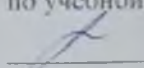


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«СВИРСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе
 Н.Н. Чуракова
«23» июня 2022г.

Методические указания
по выполнению практических работ

по дисциплине Информационные технологии в профессиональной
деятельности

для студентов 3 курса

по программе подготовки специалистов среднего звена
по специальности

*23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей*

СВИРСК
2022

Рассмотрено
на заседании
методического объединения
преподавателей спецдисциплин
Руководитель МО
 /В.Г. Грицких/
протокол № 10 от
«16» июня 2022 г.

Методические указания по выполнению
практических работ подготовлены в
соответствии с Федеральным
государственным образовательным
стандартом (приказ Министерства
образования и науки от 09 декабря 2016 г.
N1568) для специальности 23.02.07
Техническое обслуживание и ремонт
двигателей, систем и агрегатов
автомобилей
(базовой подготовки)

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Свирский электромеханический техникум»

Разработчик: Чуракова Н.Н., преподаватель высшей квалификационной категории
Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области «Свирский электромеханический техникум»

Методические указания
одобрены на заседании
методического совета
Протокол № 10
от «22» июня 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1. Пояснительная записка	4
2. Перечень практических работ компьютерного практикума по учебной дисциплине Информатика	6
3. Практическое занятие № 1. Заполнение основной надписи в чертежах. Построение геометрических примитивов	7
4. Практическое занятие № 2. Построение чертежа детали №1. Использование привязок. Простановка размеров.	15
5. Практическое занятие № 3. Построение 3-х проекций детали №2 по сетке.	22
6. Практическое занятие № 4. Построение 3-х проекций детали №3. Построение с помощью вспомогательных линий.	23
7. Практическое занятие № 5. Выполнение рабочего чертежа трехмерной модели деталей № 3	27
8. Практическое занятие № 6. Размещение на чертеже оборудования и спецификации.	30
9. Практическое занятие № 7. Выполнение чертежа планировки СТОА.	42
10. Практическое занятие № 8. Составление спецификации оборудования.	48
11. Практическое занятие № 9. Выполнение чертежа конструкторской части.	52
12. Практическое занятие № 10. Создание плаката технологического процесса ремонта	53
13. Практическое занятие № 11. Создание плаката с внедряемым оборудованием	54
14. Практическое занятие № 12. Создание планировки зоны ТО и ТР СТОА в КОМПАС 3D	54
15. Практическое занятие № 13. Создание планировки специализированного поста СТОА в КОМПАС 3D	57
16. Практическое занятие № 14. Составление заказа-наряда на техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта в программе Мини автосервис.	58
17. Практическое занятие № 15. Создать презентацию компьютерной диагностики узлов автомобиля	64
18. Информационное обеспечение	66
19. Интернет-ресурсы	66

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания к практическим работам учебной дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей». Комплект материалов разработан в соответствии с основной профессиональной образовательной программой по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» и программой учебной дисциплины "Информационные технологии в профессиональной деятельности".

Цель методических указаний: оказание помощи студентам в выполнении практических работ.

Практические занятия позволяют обучающимся применить знания:

- работы с графическими операционными системами персонального компьютера;
- работы с файловыми системами, различными форматами файлов, программами управления файлами;
- работы в прикладных программах: текстовых и табличных редакторах, редакторе презентаций.

Практические занятия по дисциплине проводятся в кабинете Информатики и информационных технологий, оборудованном:

- рабочими местами обучающихся и преподавателя;
- мультимедийным проектором с экраном.

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения учебной дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

- У1. оформлять в программе Компас 3D проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;
- У2. строить чертежи деталей, планировочных и конструкторских решений, трёхмерные модели деталей;
- У3. решать графические задачи;
- У4. работать в программах, связанных с профессиональной деятельностью.
- З1. правила построения чертежей деталей, планировочных и конструкторских решений, трёхмерных моделей деталей в программе Компас 3D;
- З2. способы графического представления пространственных образов
- З3. возможности пакетов прикладных программ компьютерной графики в профессиональной деятельности
- З4. основные положения конструкторской, технологической и другой нормативной документации применительно к программам компьютерной графики в профессиональной деятельности;
- З5. основы трёхмерной графики;
- З6. программы, связанные с работой в профессиональной деятельности.
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
- ПК 5.1 Планировать деятельность подразделения по техническому обслуживанию и ремонту систем, узлов и двигателей.
- ПК 5.2 Организовывать материально-техническое обеспечение процесса по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

ПК 5.4. Разрабатывать предложения по совершенствованию деятельности подразделения по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

ПК 6.1. Определять необходимость модернизации автотранспортного средства.

ПК 6.2. Планировать взаимозаменяемость узлов и агрегатов автотранспортного средства и повышение их эксплуатационных свойств.

ПК 6.4. Определять остаточный ресурс производственного оборудования.

Методические указания являются частью учебно-методического комплекса по дисциплине ОП.06 Информационные технологии в профессиональной деятельности и содержат задания, указания для выполнения практических работ, теоретический минимум и т.п. Перед выполнением практической работы каждый студент обязан показать свою готовность к выполнению работы:

- пройти инструктаж по технике безопасности;
- ответить на теоретические вопросы преподавателя.

По окончании работы студент оформляет отчет в электронном виде в своей папке на рабочем столе компьютера и защищает свою работу.

Критерии оценки:

Оценки «5» (отлично) заслуживает студент, обнаруживший при выполнении заданий всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно - программного материала, учения свободно выполнять профессиональные задачи с всесторонним творческим подходом, обнаруживший познания с использованием основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой, усвоивший взаимосвязь изучаемых и изученных дисциплин в их значении для приобретаемой специальности, проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно- программного материала, проявивший высокий профессионализм, индивидуальность в решении поставленной перед собой задачи, проявивший неординарность при выполнении практических заданий.

Оценки «4» (хорошо) заслуживает студент, обнаруживший при выполнении заданий полное знание учебно- программного материала, успешно выполняющий профессиональную задачу или проблемную ситуацию, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, показавший систематический характер знаний, умений и навыков при выполнении теоретических и практических заданий по дисциплине.

Оценки «3» (удовлетворительно) заслуживает студент, обнаруживший при выполнении практических и теоретических заданий знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, допустивший погрешности в ответе при защите и выполнении теоретических и практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, проявивший какую-то долю творчества и индивидуальность в решении поставленных задач.

Оценки «2» (неудовлетворительно) заслуживает студент, обнаруживший при выполнении практических и теоретических заданий проблемы в знаниях основного учебного материала, допустивший основные принципиальные ошибки в выполнении задания или ситуативной задачи, которую он желал бы решить или предложить варианты решения, который не проявил творческого подхода, индивидуальности.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРАКТИКУМА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№ работы	Название практической работы компьютерного практикума	Кол-во часов
Цели практикума: отработка практических навыков работы с программой Компас 3D, Мини автосервис, повторение и закрепление пройденного учебного материала.		
Практическая работа № 1	Заполнение основной надписи в чертежах. Построение геометрических примитивов	2
Практическая работа № 2	Построение чертежа детали №1. Использование привязок. Простановка размеров.	2
Практическая работа № 3	Построение 3-х проекций детали №2 по сетке.	2
Практическая работа № 4	Построение 3-х проекций детали №3. Построение с помощью вспомогательных линий.	2
Практическая работа № 5	Выполнение рабочего чертежа трехмерной модели деталей № 3	2
Практическая работа № 6	Размещение на чертеже оборудования и спецификации.	2
Практическая работа № 7	Выполнение чертежа планировки СТОА.	2
Практическая работа № 8	Составление спецификации оборудования.	2
Практическая работа № 9	Выполнение чертежа конструкторской части.	2
Практическая работа № 10	Создание плаката технологического процесса ремонта	2
Практическая работа № 11	Создание плаката с внедряемым оборудованием	2
Практическая работа № 12	Создание планировки зоны ТО и ТР СТОА в КОМПАС 3D	2
Практическая работа № 13	Создание планировки специализированного поста СТОА в КОМПАС 3D	2
Практическая работа № 14	Составление заказа-наряда на техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта в программе Мини автосервис.	2
Практическая работа № 15	Создать презентацию компьютерной диагностики узлов автомобиля	2
	ИТОГО	30

Практическое занятие № 1

Тема: Заполнение основной надписи в чертежах. Построение геометрических примитивов.

Цель: заполнение основной надписи в чертежах, согласно ГОСТов, приобретение навыков по работе с интерфейсом графического редактора, знакомство с рабочими панелями инструментов, построение геометрических примитивов.

Оборудование: АРМ

Время выполнения – 2 часа

Методические указания

1 Назначение графического редактора КОМПАС-3D.

Графический редактор КОМПАС-3D ориентирован на быстрое и удобное выполнение чертежей. Программа КОМПАС-3D весьма популярна среди пользователей, она кроме графического редактора, включает в себя целый ряд программных продуктов, значительно повышающих эффективность и качество проектирования. Он одинаково удобен как для машиностроения, так для и приборостроения, строительства и архитектуры.

Задача программы КОМПАС-3D - подготовка и выпуск чертежно-конструкторской документации.

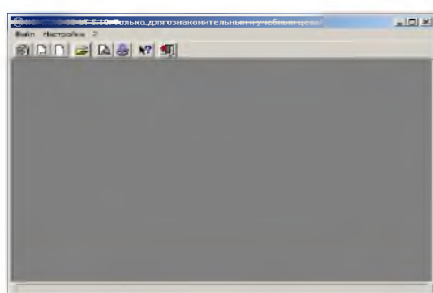
Основные возможности КОМПАС-3D:

- геометрические построения средствами "электронного кульмана";
- редактирование изображения (сдвиг, повтор, копирование, масштабирование, деформация, симметрия и т.д.);
- форматирование текстовых надписей;
- оформление технических требований и основных надписей;
- сохранение типовых фрагментов чертежа и их перенесение в другой чертеж;
- использование библиотек типовых параметрических изображений;
- создание сборочных чертежей и т.д.

2 Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D.

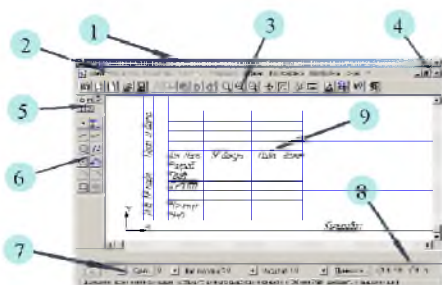
1. Запустить программу КОМПАС-3D можно щелкнуть ЛК мыши на пиктограмме на рабочем столе Windows. Эта пиктограмма создается автоматически при установке системы на жесткий диск.

2. После запуска системы на экран появится главное окно системы, в котором пока нет ни одного открытого документа и присутствует минимальный набор командных кнопок.



3. Щелкните мышью (ЛК) в строке меню на слове **Файл**. Появится выпадающее меню, в первой строке которого будет команда **Создать**. Укажите на нее курсором мыши. Выберите **Чертеж (Файл >> Создать >> Чертеж)**. Возникнет изображение формата (М 1: 1) с основной надписью. Одновременно с этим в первой строке экрана появится извещение о присвоенном по умолчанию имени вновь созданного файла: *Лист БЕЗ ИМЕНИ: 1*.

Основные элементы указаны цифрами.



4. *Кнопки управления окнами:*

✕ Кнопка, закрывающая окно.

▢ Кнопка "Свернуть", щелчком по ней убирается окно с рабочего стола, при этом приложение продолжает выполняться.

 Кнопка "Развернуть" увеличивает окно до размера экрана.

 Кнопка "Восстановить" переводит окно в промежуточное состояние.

5. *Панель переключения* - производит переключение между панелями

6. *Панель инструментов* - состоит из нескольких отдельных страниц (панель геометрии, размеров, редактирования)

7. *Строка состояния* объекта - указывает параметры объекта

8. *Текущие координаты*

9. *Поле чертежа* с рамкой (формат A4)

4. Рассмотрим типы графических документов КОМПАС-3D

Название документа	Содержание
Чертеж	Лист чертежа представляет собой чертеж объекта и его оформление: ○ чертежи (файлы .CDW) ○ задание формата листа бумаги; ○ типа основной надписи (штампа); ○ технические требования; ○ неуказанная шероховатость; ○ объекты связанной с листом спецификации.
Фрагмент	○ отличается от чертежа только отсутствием элементов оформления и предназначается для хранения типовых решений и конструкций для последующего использования (вставки) в других документах; ○ Фрагменты (файлы .FRW); ○ Фрагмент можно в любой момент времени поместить в чертеж и наоборот. ○ технические требования; ○ неуказанная шероховатость; ○ объекты связанной с листом спецификации.
Деталь	Предназначена для построения детали в трех проекциях.
Текстовый документ	Предназначена для работы с текстовым документом
Спецификация	Предназначена для работы с различными видами спецификации
Сборка	Предназначена для сборки деталей в формате 3D

5. Для закрытия открытого документа достаточно щелкнуть по кнопке **Закрыть** 

○ Для завершения работы можно открыть меню **Файл >> Выход** или использовать клавиатурную команду **[Alt]+[F4]**. Нажать кнопку 

○ Если вы не вносили никаких изменений, то документ будет закрыт немедленно.

3 Знакомство с основными панелями КОМПАС-3D.

Инструментальная панель находится в левой части главного окна и состоит из двух частей. В верхней части расположены девять кнопок переключателей режимов работы, а в нижней части - панель того режима работы, переключатель которого находится в нажатом состоянии. Отдельные кнопки в правой нижней части имеют небольшой черный треугольник. При щелчке мышью на такой кнопке и удержании ее в нажатом состоянии некоторое время рядом с ней появляется новый ряд кнопок-пиктограмм с подкомандами. Каждая панель соответствующего режима работы содержит до двенадцати кнопок-пиктограмм для вызова конкретной команды.

Основные панели показаны на рисунке



Инструментальная панель **геометрии** обеспечивает возможность начертить любую линию или фигуру любым стандартным типом линии, а также выполнить штриховку любой области.

Инструментальная панель **размеров** и технологических обозначений. На этой панели расположены кнопки, позволяющие обратиться к командам простановки размеров и технологических обозначений. Для вызова какой-либо команды нажмите соответствующую кнопку панели.

Инструментальная панель **выделения**. На этой панели расположены кнопки, позволяющие обратиться к командам выделения графических объектов документа и командам снятия выделения. Для вызова какой-либо команды нажмите соответствующую кнопку панели.

Инструментальная панель **измерений**. На ней расположены кнопки вызова команд, позволяющих измерить длину объекта, расстояние или угол между объектами, площади и массо-центровочные характеристики объектов.

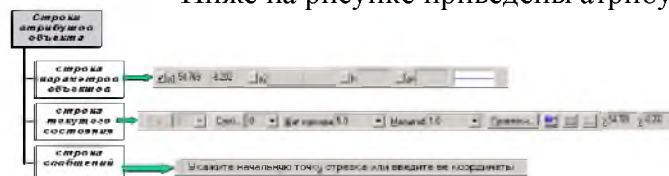
Инструментальная панель **редактирования** содержит команды, позволяющие проводить редактирование элементов чертежа - копирование, масштабирование, поворот, сдвиг, зеркальное отображение, деформацию и многое другое.

4 Информация строки состояния объектов.

В главном окне расположены строки атрибутов объекта:

Строка параметров объектов	Строка параметров объектов содержит значения характерных параметров элемента, который в настоящий момент редактируется или создается на чертеже. Например, при рисовании отрезка на ней отображаются координаты начальной и конечной точек, длина отрезка и угол наклона, а также тип линии, которым этот отрезок будет вычерчен.
Строка текущего состояния	Строка текущего состояния отображает текущие параметры КОМПАС-3D , а именно: вид (в чертеже), слой, масштаб отображения в окне, шаг курсора, координаты текущего положения курсора. Также там находятся кнопки управления объектными привязками, сеткой и локальными системами координат.
Строка сообщений	Строка сообщений подсказывает очередное действие для выполнения текущей команды или дает пояснения для элемента, на который в данный момент указывает курсор.

Ниже на рисунке приведены атрибуты объекта (при вводе отрезка).



5. Изменение размера изображения.



Для увеличения какой либо области документа используется кнопка Увеличить масштаб рамкой



Для плавного изменения масштаба используется кнопка Ближе/дальше



→ Перемещение изображения в окне документа без изменения масштаба достигается нажатием кнопки **Сдвинуть изображение**



→ Для отображения в окне всего документа служит кнопка **Показать все**



→ Для обновления изображения служит кнопка **Обновить**

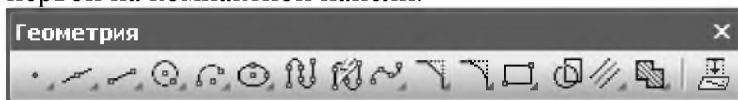
1.6 Выбор формата чертежа и основной надписи.

Для изменения формата и вида штампа следует выбрать:

1. Меню *Сервис*
2. Команду *Менеджер документа*
3. Формат *A3*, ориентация *горизонтальная*, оформление *рабочие чертежи 03*.

КОМАНДЫ СОЗДАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Все команды, предназначенные для создания различных геометрических объектов на чертеже, объединены на панели инструментов Геометрия. По умолчанию эта панель размещается первой на компактной панели.

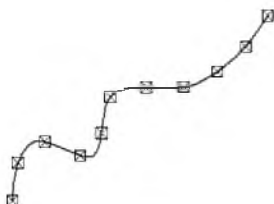


Большинство команд этой панели объединено в группы по своему функциональному назначению. Это облегчает поиск нужной команды и существенно уменьшает габариты панели инструментов.

На панели всегда отображается кнопка «верхней» команды группы, то есть последней вызванной. Чтобы получить доступ к другим командам, следует щелкнуть кнопкой мыши и удерживать ее на кнопке группы, пока не раскроется панель с другими командами, после чего можно выбрать из них любую.

Команды группы кнопок, предназначенных для создания точки:

-  *Точка* – создает точку на чертеже или фрагменте простым указанием мышью или вводом двух координат.
-  *Точки по кривой* – строит определенное количество точек, равномерно размещенных по какой-либо кривой.



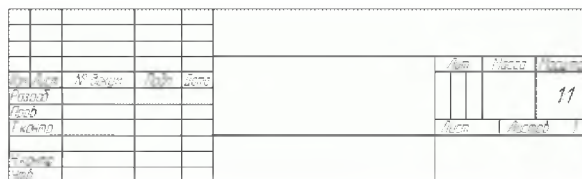
-  *Точки пересечения двух кривых* – после указания пользователем двух кривых система устанавливает точки в местах их пересечений.
-  *Все точки пересечений кривой* – разрешает установить точки в местах пересечений указанной кривой с любыми другими кривыми.
-  *Точка на заданном расстоянии* – позволяет построить несколько точек, равномерно размещенных вдоль кривой и находящихся на определенном расстоянии от базовой точки, которая лежит на этой кривой.

Команды группы кнопок для создания вспомогательных прямых на чертеже:

-  *Вспомогательная прямая;*
-  *Горизонтальная прямая;*

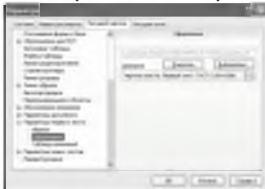
-  Вертикальная прямая;
-  Параллельная прямая;
-  Перпендикулярная прямая;
-  Касательная прямая через внешнюю точку;
-  Касательная прямая через точку на кривой;
-  Прямая, касательная к 2 кривым;
-  Биссектриса.

Оформление чертежа является стилем основной надписи. По умолчанию чертежи создаются со стилем *Чертеж конст. Первый лист. ГОСТ 2.104—2006*. Это хорошо знакомый всем стандартный штамп для заполнения основной надписи, размещаемый, как правило, в правом нижнем углу листа.

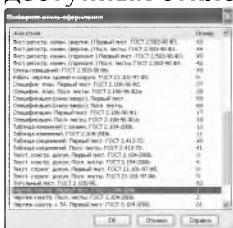


А если вам нужен совсем другой штамп? КОМПАС3D предлагает большое количество различных стилей основных надписей. Настроить стиль основной надписи для текущего документа можно следующим образом:

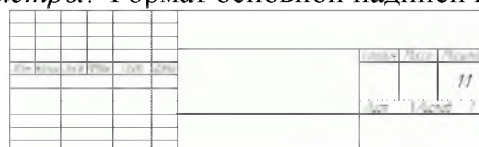
1. Для только что созданного чертежа с листом формата А3 вызовите диалоговое окно *Параметры* и щелкните на вкладке *Текущий чертеж*.
2. Перейдите к разделу *Параметры первого листа* $\Rightarrow$ *Оформление*.



3. Для изменения основной надписи щелкните на кнопке с многоточием справа от поля с названием текущего стиля оформления. Откроется окно *Выберите стиль оформления* со списком доступных стилей.



4. Выберите в списке нужный вариант оформления, например *Чертеж строит. Первый лист. ГОСТ 21.101—97 Ф4*. Нажмите кнопку *ОК* в окне выбора стиля оформления, после чего щелкните на этой же кнопке в окне *Параметры*. Формат основной надписи при этом изменится.



Рассмотрим, как заполнять основную надпись на чертеже. В системе КОМПАС это делается очень просто. Вам необходимо щелкнуть дважды в поле основной надписи, и она перейдет в режим редактирования (при этом все ячейки надписи будут обведены тонкой

				ПТУ 07.02.03.00.18			
				Колесо зубчатое		4	12
				сталь 50 ГОСТ 4543-71		АСКОН	

Задание 1.

Алгоритм построения отрезка.

2. Щелкните мышью (ЛК) в строке меню на слове **Файл**. Появится выпадающее меню, в строке которого будет команда **Создать**. Укажите на нее курсором мыши.

3. Включите кнопку *Геометрические построения* на панели инструментов (ЛК).

4. На панели управления  найдите кнопку *Показать все* (лупа с листком) и щелкните (ЛК мыши). Появится целое изображение формата в уменьшенном виде.

5. Выберите кнопку-пиктограмму *Ввод отрезка*  на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней кнопкой мыши. Появится строка параметров объекта при вводе отрезка.

6. Введите координаты X и Y первой точки t1 отрезка, а затем второй точки t2 (координаты вводятся с клавиатуры). Для этого следует дважды щелкнуть мышью в поле (окошечке) справа от надписи t1 параметра первой точки (на рисунке XI=50) и, не перемещая больше мыши, наберите на клавиатуре значение координаты XI (например, 50).

7. Переместите указатель мыши, не выходя из строки параметров объекта, в следующее поле (на рисунке $Y1=60$) и, дважды щелкнув, наберите значение координаты $Y1$ (например, 60). Зафиксируйте значения первой точки отрезка нажатием клавиши Enter или щелчком на кнопке t1.

8. Таким же образом назначьте координаты второй точки отрезка (например, 80, 100). После нажатия Enter на чертеже появится изображение отрезка.

9. Система остается в режиме ожидания для проведения второго отрезка. Если в этом нет необходимости, то необходимо прервать текущую команду. Для этого надо щелкнуть на кнопке со знаком *Stop* слева от рабочего экрана

Алгоритм построения отрезка.

1. Укажите на построенный отрезок. Для этого нужно установить прицел перекрестия на отрезке и щелкнуть левой кнопкой мыши. Отрезок выделится (инвертируется) другим цветом, а на его концах появятся черные квадратики (маркеры), обозначающие границу выделения.

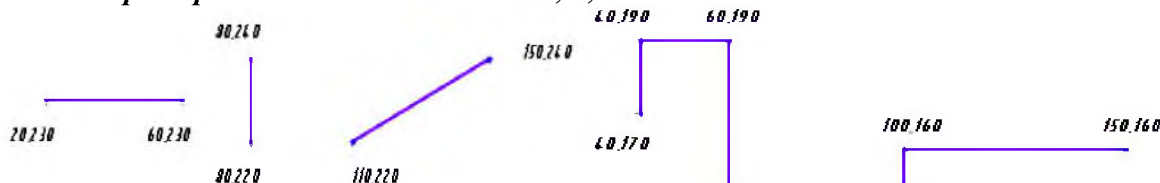
2. Нажмите клавишу Delete на клавиатуре. Отрезок будет удален.

Задание 3. Построить отрезки и замкнутых контурах по координатам.

1. Построить горизонтальный отрезок первая точка (20, 230) вторая точка (60, 230).
2. Построить вертикальный отрезок первая точка (80, 220) вторая точка (80, 240).
3. Построить отрезок (110, 220) и (150, 240)

4. Построить ломаную по координатам (40,170); (40, 190) ; (60, 190) ; (60, 150); (60, 150); (100, 150); (100, 160); (150, 160).
5. Построить ломаную по координатам (40,100); (60,120); (100,90); (150,85);
6. Построить замкнутый контур из отрезков (контур придумать самостоятельно) и написать алгоритм построения.

Примеры выполнения задания 1, 2, 3.



Сохранить выполненные задания

Построение геометрических примитивов.

6. Геометрические примитивы и работа с ними.

Кнопки, позволяющие вызвать дополнительную панель команд, помечены треугольником в правом нижнем углу. Если на экране нет кнопки, показанной в описании команды, следует нажать на кнопку для ввода аналогичного типа объекта и удерживать ее до появления дополнительной панели команд. После чего, не отпуская левой клавиши мыши, надо передвинуть курсор на нужную кнопку и отпустить клавишу. Каждый графический примитив может быть выполнен линиями определенных типа, толщины, цвета и расположен на определенном слое чертежа.

7. Команды ввод многоугольника и прямоугольника.

Для построения правильного многоугольника служит команда **Многоугольник** , а для ее вызова надо нажать одноименную кнопку на инструментальной панели *геометрии*.

В строке параметров объекта необходимо назначить число сторон будущего многоугольника. После чего указать курсором центр многоугольника и точку на описанной (вписанной) окружности, определяющей его размер. Способ построения многоугольника выбирается с помощью кнопки-переключателя, расположенной левее поля *Стиль линии* в строке параметров объекта. Многоугольник может рисоваться с осями и без. Наличие или отсутствие осей определяет кнопка-переключатель, расположенная справа от поля *Стиль линии*. При построении многоугольника можно задать координаты центра, радиуса окружности, координаты точки на этой окружности, а также угол наклона многоугольника в соответствующих полях строки параметров объекта.

Кроме построения правильного многоугольника в этой же группе команд присутствуют команды для построения прямоугольника. Прямоугольник может быть построен двумя способами - по любой диагонали либо по центру и углу.

Для вызова построения прямоугольника используются кнопки:



- кнопка Прямоугольник по диагональным точкам,



- кнопка Прямоугольник по центру и углу.

Параметры прямоугольника можно задать также его высотой и шириной в полях строки *параметров объекта*.

8. Команда ввод окружности.

Для вычерчивания окружности служит команда **Окружность** , для вызова которой нажмите одновременно кнопку на инструментальной панели геометрии.

Эта команда позволяет начертить окружность по двум точкам. Сначала запрашивается координата центра окружности, которую можно указать курсором, после чего на экране возникает фантом окружности. Затем надо указать курсором точку на окружности. Значения координат центра, точки на окружности и радиус можно задавать в полях строки параметров объекта. Там же можно указать наличие или отсутствие осей на вычерчиваемой окружности с помощью переключателя *Отрисовка осей*.

Для изменения стиля отрисовки окружностей следует щелкнуть мышью на Поле стиля и в появившемся диалоговом окне выбрать требуемый стиль.

Кроме окружности по координатам центра и точке на окружности, вычерчиваются окружности и с

другими входными параметрами. Вызов команд для вычерчивания таких окружностей осуществляется кнопками с соответствующими названиями:

 - кнопка Окружности по трем точкам;



- кнопка Окружность, касательная к кривой;



- кнопка Окружность, касательная к двум кривым;



- кнопка Окружность, касательная к трем кривым;



- кнопка Окружность по двум точкам.

Задание 4. Создать чертеж с основной надписью первого листа.

Запустить программу КОМПАС-3D можно щелкнуть ЛК мыши на пиктограмме на рабочем столе Windows

1. Выберите **Чертеж (Файл >> Создать >> Чертеж)**.

2. Меню **Сервис > Параметры > Параметры первого листа**

3. В окне диалога "Параметры первого листа" выбрать >> **Формат** и установить параметры в Формате листа:

○ Обозначения: А 4

○ Ориентация: горизонтальная

4. Выбрать инструмент **отрезок**.



5. Начертить горизонтальный отрезок по координатам

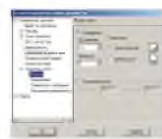
○ 1 точка (50;200) дважды щелкнуть мышью в поле (окошечке) справа от надписи p1 параметра первой точки

○ клавиша <Tab>

○ Ориентация: горизонтальная

○ 2 точка (200;200) нажать с клавиатуры [Alt +2]

6. Выполнить надпись линии - *Основная*



Для этого необходимо сделать активной панель ЛКМ, Размеры и технологические обозначения.

7. Сделать активным инструмент ЛКМ **ввод текста**

8. Около начерченной линии щелкнуть ЛКМ и ввести надпись линии.

Прервать команду можно нажав клавишу ESC

9. Щелкнуть ЛКМ на строке параметров объекта выбрать другой тип линии (тонкая)



Для завершения текущей команды ввода или редактирования нужно выполнить одно из следующих действий:

- нажать клавишу <Esc>
- отжать кнопку команды
- нажать кнопку любой другой команды
- нажать кнопку Прервать команду на панели специального управления

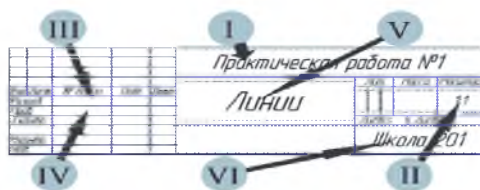
В окне диалога текущий стиль выбрать тип линии тонкая и нажать на кнопку выбрать ЛКМ.

Задание 5. Заполнить основную надпись - штамп. Активизируйте основную надпись двойным щелчком ЛКМ в любой точке штампа.

Перед заполнением штампа увеличьте его во весь экран с помощью команды **Сервис >> Изменить масштаб рамкой**. При заполнении ячеек система автоматически располагает по центру или выравнивает его по левой границе ячейки, подбирает необходимую высоту и ширину символов для равномерного заполнения ячеек. Начните заполнение ячеек штампа. Установите курсор на ячейке и зафиксируйте его положение нажатием ЛКМ и начните заполнение с клавиатуры:

- I. графа № Графическая работа № ____.
- II. графа "Масштаб" - 1:1;
- III. графа "Выполнил" введите - свою фамилию;
- IV. графа "Проверил" введите - фамилию преподавателя;
- V. графа "Тема" введите – Н.-р.: Линии;

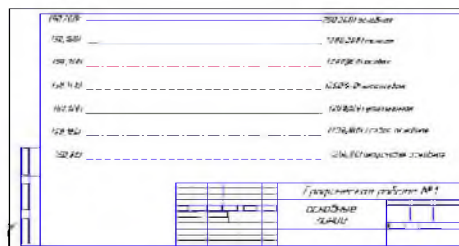
VI. графа организация – ГБПОУ БАТ С-204



11. Сохраните лист **Файл >> Сохранить** имя файла: Линии_ фамилия_ № группы

Задание 6. Построить прямые линии и выполнить основную надпись

- Осевая (50;160); (200;160)
- Штриховая (50;140); (200;140)
- Утолщенная (50;120) (200;120)
- Осевая основная (500;100) (200;100)
- Штриховая основная (80;80) (200;80)



Практическое занятие № 2

Тема: Построение чертежа детали №1. Использование привязок. Простановка размеров.

Цель: Приобретение навыков по созданию ассоциативного чертежа, использования привязок и простановка размеров.

Оборудование: АРМ

Время выполнения – 2 часа

Методические указания

Ø Выберите тип документа *Чертеж*.

Ø На панели переключений выберете кнопку Вид , после чего откроется инструментальная панель Создание видов.

Ø На рабочей панели щелкните по кнопке Стандартные виды .

Ø На экране появится диалоговое окно, с помощью которого можно открыть папку, где находится необходимый файл, соответствующий модели. Откройте документ *Деталь. Опора*.

Ø После выбора модели на поле чертежа отобразится фантом в виде прямоугольников, условно обозначающих три основных вида.

Ø На панели Свойств на вкладке Параметры можно установить ориентацию детали, и тем самым определить главный вид, масштаб, включить или выключить невидимые линии, линии переходов, а также назначить цвет изображения. Выберите ориентацию главного вида – *Спереди*.

Ø Для того чтобы наиболее рационально расставить виды на поле чертежа, щелкните кнопку Схема видов .

Ø В результате откроется диалоговое окно (рис. 1), в котором можно установить набор стандартных видов, необходимых для полного представления о форме данной детали.



Рис. 1 Диалоговое окно, в котором можно установить набор стандартных видов

По умолчанию в диалоговом окне установлены три вида: главный вид; вид снизу; вид слева. Остальные основные виды представлены условными прямоугольниками. Если понадобится показать еще какой-нибудь вид, то необходимо указать его мышью. Аналогично можно удалить любой вид, кроме главного. Отменить построение главного вида невозможно.

Ø В нижней части диалогового окна необходимо указать Зазор по горизонтали и Зазор по вертикали, то есть ввести числовое значение расстояния между видами в горизонтальном и вертикальном направлении. Введите значение 30 мм (расстояние между видами) и нажмите ОК.

Ø Укажите масштаб 2:1.

Ø На Панели свойств на вкладке Линии укажите Невидимые линии ► Показывать. На чертеже невидимый контур детали будет изображен штриховыми линиями.

Ø Выбрав основные виды и установив их настройку, нужно указать положение точки привязки изображения – начала системы координат главного вида. Вернитесь на вкладку Параметры и укажите положение точки привязки изображения.

Ø Зафиксируйте фантом на поле чертежа щелчком левой кнопки мыши.

Ø Сохраните полученный чертеж под именем *Ассоциативные виды. Опора*.

Таким образом, имея трехмерную модель детали, вы можете получить стандартные (ассоциативные) виды.

При внесении изменений в трехмерную деталь, в чертеж ассоциативных видов изменения будут вноситься автоматически.

Ø Откройте документ *Деталь. Опора*. Щелчком правой кнопки мыши выделите элемент Операция выдавливания: 1 и войдите в режим редактирования элемента. Измените величину приклеивания Расстояние 1 – 40 мм. Создайте объект.

Ø Перейдите в окно документа *Ассоциативные виды. Опора*. По запросу системы *Перестроить чертеж?* подтвердите *Да*.

Ø Система сама перестроила стандартные виды, так как они ассоциативно связаны с трехмерной моделью.

Вид при формировании чертежа на компьютере – это средство, управляющее структурой изображения. Любой вид в КОМПАС-3D обладает рядом параметров: номер; масштаб; угол поворота в градусах; имя (необязательный параметр); точка привязки

В левой стороны в Строке текущего состояния находится кнопка Состояние видов, справа находится кнопка Список видов и поле Текущий вид, где указывается номер текущего вида



Для получения информации о видах документа введем кнопку Состояние видов, при этом откроется диалоговое окно (рис. 2).

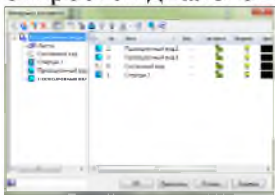


Рис. 2 Диалоговое окно сведения о видах, которые будут представлены на чертеже

В этом окне приводятся все сведения о видах, которые будут представлены на чертеже. Кроме этого, система автоматически формирует специальный *системный вид* с нулевым номером. В этом виде выполняется внутренняя рамка и основная надпись. Любой из параметров вида может

меняться пользователем в процессе работы. Исключение составляет *системный вид*. Его параметры неизменны.

Аналогично, начало абсолютной системы координат чертежа всегда находится в левом нижнем углу.

При расстановке изображений система определяет положение начала координат каждого вида на основе данных о системе координат трехмерной модели. Если вид на чертеже создается вручную, то пользователь сам устанавливает его начало координат. Поэтому, *точка привязки* вида – это его начало координат по отношению к системе координат листа.

При создании чертежа можно манипулировать отдельными видами (удалять, перемещать, поворачивать). Если необходимо удалить вид следует щелкнуть по кнопке Delete. Если необходимо повернуть или переместить вид, то можно воспользоваться одноименными командами в группе команд Редактор.

Содержание и алгоритм выполнения

Задание 1. Построить три стандартных вида детали направляющая (рис. 3) в документе Чертеж (файл сохраните под именем Чертеж. Направляющая.cdw).

Задание 2. Построить ассоциативные виды детали направляющая в документе Чертеж (Ассоциативные виды. Направляющая.cdw).



Рис. 3 Исходная деталь

Построение разреза

Формирование чертежа детали производится путем последовательного добавления необходимых проекций, разрезов и сечений. Первоначально создается произвольный вид с указанной пользователем модели, при этом задается ориентация модели, наиболее подходящая для главного вида. Далее по этому и следующим видам создаются необходимые разрезы и сечения.

Сечение – это изображение фигуры, полученное при мысленном рассечении предмета плоскостью.

На сечениях показывается только то, что находится непосредственно в секущей плоскости.

Разрезы используются для показа внутренней формы изделия.

Разрез – это изображение предмета, мысленно рассеченного плоскостью (или несколькими плоскостями).

При этом часть предмета, расположенная между наблюдателем и секущей плоскостью (или несколькими плоскостями) как бы удаляется.

Разрез отличается от сечения тем, что на нем показывают не только то, что находится в секущей плоскости, но и то, что находится за ней. Фигуру сечения на чертеже выделяют штриховкой.

Разрезы используют для увеличения наглядности чертежа, облегчения его чтения, так как их применение позволяет значительно сократить количество линий невидимого контура.

В зависимости от положения секущей плоскости различают следующие виды разрезов:

- горизонтальные, если секущая плоскость располагается параллельно горизонтальной плоскости проекций;
- вертикальные, если секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций;
- о фронтальные – секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций;
- о профильные – секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций.

- наклонные - секущая плоскость наклонена к плоскостям проекций.
- В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы бывают:
- простые – при одной секущей плоскости (рис. 4);
 - сложные – при двух и более секущих плоскостях (рис. 5).

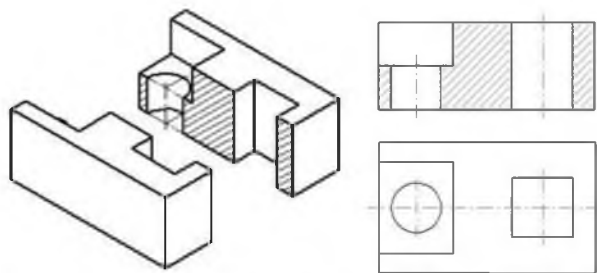


Рис. 4. Простой разрез

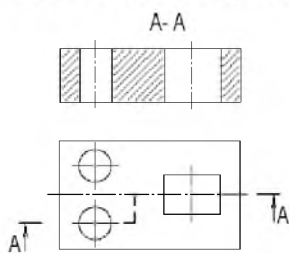


Рис. 5 Сложные разрезы

В случае, когда в простом разрезе секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета, разрез не обозначается (рис. 4). Во всех остальных случаях разрезы обозначаются прописными буквами русского алфавита, начиная с буквы А, например А-А (рис. 5).

Положение секущей плоскости на чертеже указывают линией сечения – утолщенной разомкнутой линией. При сложном разрезе штрихи проводят также у перегибов линии сечения. На начальном и конечном штрихах следует ставить стрелки, указывающие направление взгляда, стрелки должны находиться на расстоянии 2-3 мм от наружных концов штрихов. С наружной стороны каждой стрелки, указывающей направление взгляда, наносят одну и ту же прописную букву.

Для обозначения разрезов и сечений в системе КОМПАС-3D используется одна и та же кнопка . Линия разреза, расположенная на странице *Обозначения* (рис. 6).



Рис. 6. Кнопка Линия разреза

Система КОМПАС-3D позволяет автоматически создавать разрезы не только в трехмерных моделях, но и в ассоциативных видах.

Упражнение 1

Ø запустите программу КОМПАС-3D;

Ø откройте документ *Чертеж. Опора.frw*;

Ø на Компактной панели кнопка переключения выберите обозначения ,

команда  Линия разреза;

Ø установите *глобальную привязку* Середина и включите команду Ортогональное черчение;

Ø постройте линию разреза с учетом привязки;

Ø создайте объект (рис. 7);

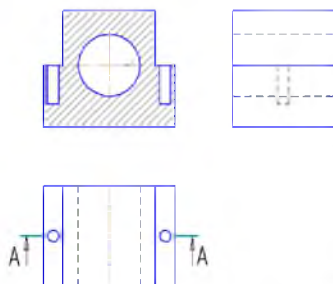


Рис. 11

Ø Если после указания точки в области штрихования система не производит автоматического действия, то это является следствием ошибок при выполнении геометрических построений. Наиболее вероятно – разрыв контура детали при построении или редактировании. В таких случаях следует отредактировать геометрию (проверить замкнутость контура) и выполнить штриховку заново;

Ø прервите команду;

Ø на Компактной панели кнопка переключения выберите команду Обозначения , Ввод текста  ;

Ø укажите щелчком левой кнопки мыши точку привязки текста над фронтальным разрезом, система перейдет в режим ввода текста: на экране появится рамка ввода и изменится состав панели свойств;

Ø на Панели свойств в поле Высота символа введите значение 7 мм;

Ø введите текст надписи (рис. 12);

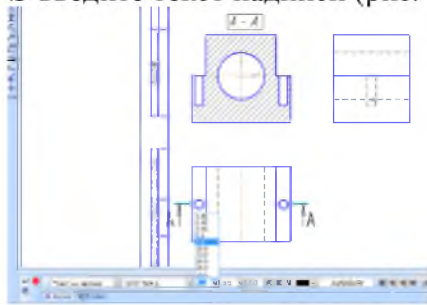


Рис. 12

Ø создайте объект;

Ø выделите надпись и точно установите над фронтальным разрезом;

Ø сохраните полученный чертеж под именем *Фронтальный разрез2. Опора*;

Ø не закрывая это окно, – откройте документ *Фронтальный разрез. Опора.cdw*;

Ø строка меню – окно – мозаика вертикально. Активизируя каждое окно, выполните команду Показать все. Сравните полученные изображения.

По правилам построения разрезов, если секущая плоскость совпадает с осью симметрии детали и разрез находится в проекционных связях с другими видами, то такие разрезы на чертеже не обозначают. Таким образом, при построении разреза в документе *Фрагмент* обозначение можно не вводить (рис. 13).

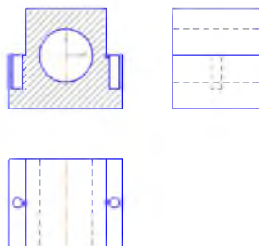


Рис. 13

Задание 3. Построить фронтальный разрез детали Направляющая (в документах Чертеж. Направляющая.frw и Ассоциативные виды. Направляющая.cdw).

Простановка размеров

КОМПАС-3D поддерживает все предусмотренные ЕСКД типы размеров: линейные, диаметральные, угловые и радиальные. Для нанесения размеров используем команды, расположенные на странице Размеры и технологические обозначения инструментальной панели.

Основные требования, предъявляемые к нанесению размеров:

1. Количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления.
2. Каждый размер указывается только один раз.
3. Размерные и выносные линии располагают так, чтобы они не пересекались. Сначала наносят наименьшие размеры, потом наибольшие.
4. Размеры симметричных форм проставляют относительно оси симметрии.
5. Размеры нескольких одинаковых элементов предмета наносят один раз с указанием их количества.
6. Размерная линия отстоит от контура детали на 10 мм. Расстояние между параллельными размерными линиями должно быть не менее 7 мм, при этом на всем чертеже оно должно быть одинаковым.
7. Для обозначения диаметра, радиуса, стороны квадрата, толщины изделия (для плоских деталей) используют условные обозначения (табл. 1):

Таблица 1

Диаметр	Радиус	Сфера	Квадрат	Уклон	Дуга
AE	R	OEA или OR	o	×	С

Линейные размеры на чертежах указывают в миллиметрах без обозначения единиц измерения. Размеры проставляются истинные, независимо от масштаба, в котором выполнен чертеж.

Угловые размеры указывают обязательно с единицей измерения (градус, минута, секунда).

Размеры наносятся с помощью выносных и размерных линий, а также размерных чисел.

На рис. 4.1 представлены правила нанесения размеров на конструктивные элементы: скос, паз, скругление, круглое, прямоугольное, квадратное отверстие.

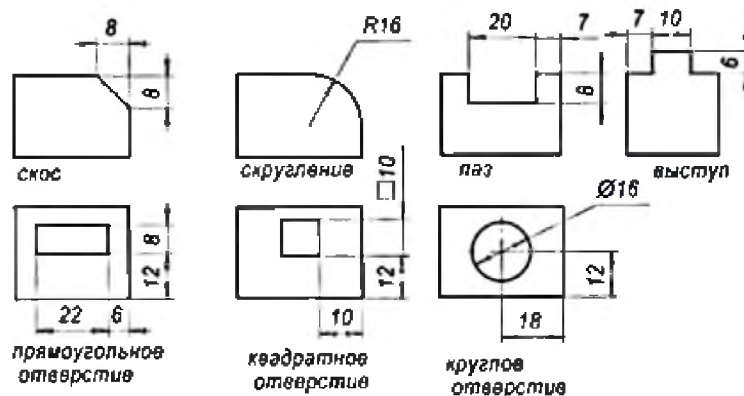


Рис. 14

При нанесении размеров на конструктивные элементы также необходимо нанести координирующие размеры.

Координирующие размеры – это размеры, которые определяют взаимное положение элементов детали.

Затем наносят габаритные размеры.

Габаритные размеры характеризуют предельные величины внешних очертаний предмета.

КОМПАС-3D позволяет значительно сократить время на простановку размеров за счет автоматического измерения их значений.

Задание 4. Построить многоугольники по образцу с расстановкой необходимых размеров

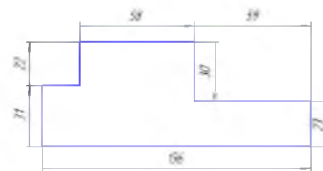
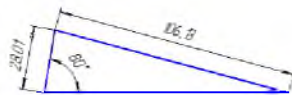
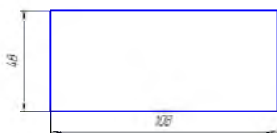


Рис. 5

Ø Запустите систему КОМПАС-3D.

Ø В качестве режима работы выберите *Чертеж*.

Ø Постройте *прямоугольник* размерами 48 x 108 мм.

Ø Постройте *треугольник*, по двум сторонам (28,01 и 107,35) и углу между ними (80°) с помощью команды ввода отрезка.

Ø Постройте *многоугольник* с помощью команды ввода отрезка, используя размеры, указанные на рис. 5.

Практическое занятие № 3

Тема: Построение 3-х проекций детали №2 по сетке.

Цель: Закрепить практические навыки построения геометрических объектов, оформления чертежей в соответствии с требованиями ГОСТ.

Оборудование: АРМ

Время выполнения – 2 часа

Методические указания

1 Режим построения по сетке.

Когда Вы работаете с чертежом, иногда бывает удобно включить изображение сетки на экране и назначить привязку к ее узлам. При этом курсор, перемещаемый мышью, начнет двигаться не плавно, а дискретно по узлам сетки, то есть с определенным шагом. Такой режим работы можно сравнить с вычерчиванием изображения на листе миллиметровой бумаги.



КОМПАС-3D предоставляет самые широкие возможности отображения и настройки сетки. Сетка может по-разному выглядеть в разных окнах, даже если это окна одного и того же документа. Возможна установка различных шагов сетки по ее осям, отрисовка сетки с узлами, а также назначение повернутой относительно текущей системы. Для того чтобы включить изображение сетки в активном окне, нажмите кнопку Сетка в Строке текущего состояния системы. При этом кнопка останется нажатой.

Другим способом включения сетки является нажатие комбинации клавиш <Ctrl>+<G>. Изображение сетки в окне будет включено до тех пор, пока Вы повторно не нажмете клавиши <Ctrl>+<G> или не отожмете кнопку Сетка.

Следует заметить, что изображение сетки на экране еще не говорит о том, что перемещение и привязка курсора выполняется по ее точкам. Включение нужного варианта привязки выполняется отдельно (см. тему Привязка).

Если Вы работаете с одним и тем же документом в нескольких окнах одновременно, то в каждом из этих окон сетка может иметь различные параметры (шаг, угол наклона, тип изображения и т.д.).

Вы можете установить режим глобальной привязки по сетке в активном окне. В этом случае перемещение курсора мышью выполняется дискретно по точкам сетки. На время действия глобальной привязки по сетке поле управления шагом курсора в Строке текущего состояния будет закрыто для доступа.

Глобальная привязка по сетке действует только в том окне, в котором она была установлена. Изображение самой сетки на экране может быть при этом отключено. Для включения режима щелкните левой кнопкой мыши на кнопке Привязки, расположенной в Строке текущего состояния. Затем выберите в появившемся списке вариант По сетке.

КОМПАС позволяет настроить параметры сетки, которые будут действовать по умолчанию для всех новых окон документов.

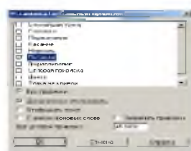
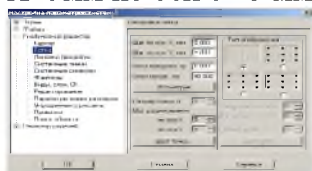
Содержание и алгоритм выполнения

Задание 1. Построить с привязкой по сетке прямоугольник (ширина 50 мм, длина 100 мм).

Запустить программу КОМПАС-3D можно щелкнуть ЛКМ на пиктограмме на рабочем столе Windows

1. Выберите Лист (**Файл >> Создать >> Лист**).
2. Включите отображение сетки на экране. Кнопка сетка в Строке текущего состояния.
3. Выберите в меню команду **Настройка >> Настройка системы....**
4. В появившемся диалоге раскройте раздел Графический редактор и выберите пункт Сетка.

В окне диалога настройка параметров текущего окна установите параметры сетки по оси X=5мм по оси Y=5 мм и нажмите кнопку ОК



1. Установите привязки точек по СЕТКЕ и нажмите на ОК.

2. Включите кнопку  **Геометрические построения** на панели инструментов ЛКМ.

3. Выберите кнопку-пиктограмму  **Ввод отрезка** на инструментальной панели геометрии и щелкните на ней кнопкой мыши. Появится строка параметров объекта при вводе отрезка.

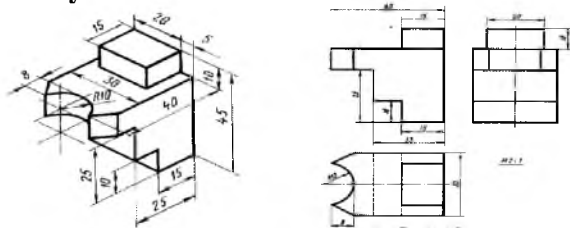
4. Зафиксируйте ЛКМ первую точку отрезка и начните построение отрезка при нажатой ЛКМ, отсчитывая количество узлов и фиксируя вершины прямоугольника (ширина 50 мм, длина 100 мм).

5. Выполните завершение текущей команды нажав кнопку Создать объект на панели специального управления. Чтобы перейти к другой команде не забывайте нажать клавишу <Esc>.

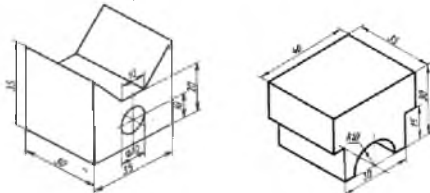
6. Выключите отображение сетки на экране.

7. Сохранить прямоугольник.

Задание 2. Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при построении использовать сетку. Масштаб М 2 : 1.



Задание 3. Выполнить чертежи деталей в трех проекциях.



Практическое занятие № 4

Тема: Построение 3-х проекций детали №3. Построение с помощью вспомогательных линий.

Цель: Приобретение практических навыков работы с объектом и его редактированием.

Оборудование: АРМ

Время выполнения – 2 часа

Содержание и алгоритм выполнения

Задание 1. Построить проекции детали «Опора»

Запустите программу КОМПАС можно щелкнуть ЛКМ на пиктограмме на рабочем столе. Выберите **Чертеж** и установите следующие параметры: **Формат: А3**, **Ориентация: горизонтальная**. Построение начните с создания изображения вида сверху для предлагаемой детали.

На панели переключения страниц выберите функцию **Геометрические построения**. Затем на этой странице включите команду **Прямоугольник** (см. рисунок 2). В строке параметров введите значения для сторон прямоугольника ($h = 35, w = 100$). Проверьте, включена ли кнопка **С осями**, **Стиль линий – Основная** (см. рисунок 2). Положение прямоугольника выберите в удобном для вас месте.

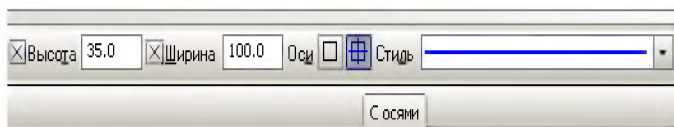


Рис.2 – Выбор **Фрагмента** и вид строки параметров команды

Прямоугольник

Проставлять размеры прямоугольника не нужно. На рисунке 3 они нанесены для наглядности изображения.

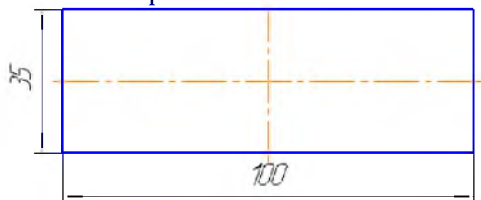


Рис.3 – Построение основания детали

Положение окружностей наметьте с помощью команды **Вспомогательные параллельные прямые** , в строке параметров задайте расстояние **75:2 мм**. При создании параллельных прямых следите за командой **Создать объект** в строке параметров (Рис.4).

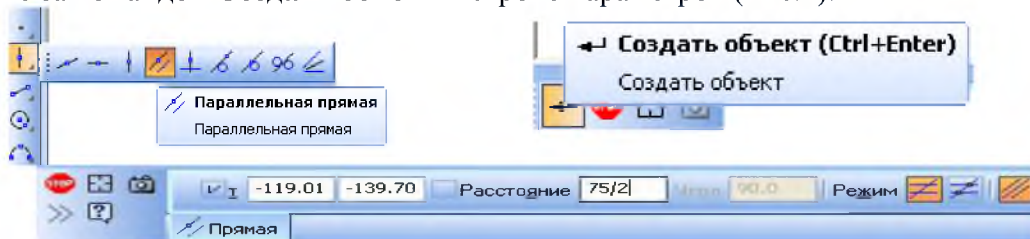


Рис. 4 – Команда **Вспомогательные параллельные прямые** на панели расширенных команд

Следующим шагом будет построение окружностей диаметром **18, 30, 20 и 10 мм**. Кнопку **С осями** можно отключить, чтобы не было лишнего наложения осей друг на друга. Сравните полученное изображение с рисунком 5.

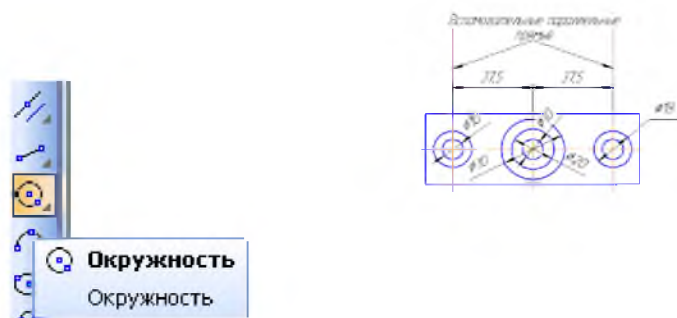


Рис. 5 – Построение окружностей на горизонтальной проекции детали

Далее скруглите прямоугольное основание детали радиусом **10 мм**. На панели геометрических построений включите **Скругление на углах объекта**. Если включить опцию **На всех углах контура**, все четыре угла скруглятся одновременно (рисунок 6).

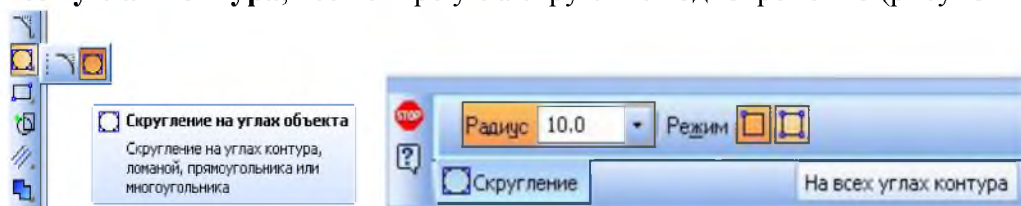


Рисунок 6 – Строка параметров при включении команды **Скругление на углах объекта**

С помощью **Вспомогательных параллельных прямых** , проведенных на расстоянии **10:2 мм**, постройте ребра жесткости (Рис. 7).

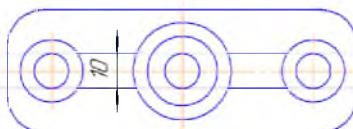


Рисунок 7 – Скругление углов прямоугольного основания и вычерчивание ребер жесткости

3 Построение главного вида

Чтобы построить «Главный вид» детали, нужно воспользоваться вспомогательными вертикальными прямыми. На панели расширенных команд выберите команду **Вертикальная прямая** (Рис.8). Постройте необходимые вертикальные прямые, служащие одновременно и линиями связи. Вертикальные прямые привязывайте строго к указанным на рисунке 9 точкам, а не «на глазок».



Рисунок 8 – Выбор команд

Вертикальная прямая и **Горизонтальная прямая** на расширенной панели.

Вычерчивать точки привязки не нужно. Они изображены только для пояснения построений. Ваш чертеж должен выглядеть как на Рис.9.

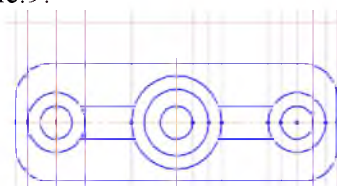


Рисунок 9 – Точки привязки вспомогательных вертикальных прямых

Далее включите панель расширенных команд для вспомогательных прямых и выберите команду **Горизонтальная прямая**.

Первую горизонтальную прямую можно расположить на любом удобном для вас расстоянии от построенного ранее вида сверху. Она будет служить в дальнейшем основанием для главного вида детали (см. Рис.9). Следующие две горизонтальные прямые нужно строить с помощью команды **Вспомогательные параллельные прямые**. В строку параметров введите значения поочередно **15, 25 и 35 мм** (Рис.10).



Рис.10 – Построение главного вида с использованием вспомогательных параллельных прямых

Сначала можно обвести наружные контуры детали (Рис.11). Затем контуры отверстий, попавших в секущую плоскость и осевые линии (Рис.12).

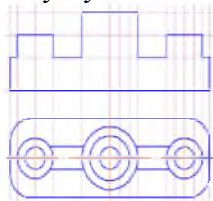


Рис.12 – Создание контура **Непрерывный ввод объекта** главного вида

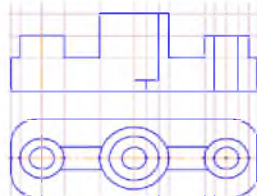


Рис.13 – Вычерчивание отверстий стилем линий **Основная**

Чертеж на этом этапе загромождает большое количество вспомогательных прямых. Их следует удалить с помощью одной общей команды **Удалить**, находящейся в пункте **Редактировать** строки меню, далее из списка нужно выбрать **Вспомогательные точки и линии** (Рис.14).

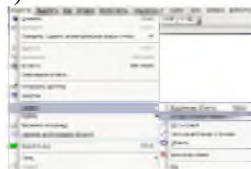
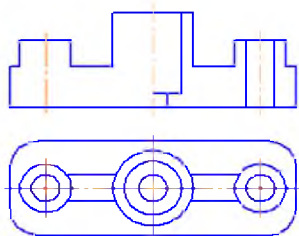


Рис.14 – Быстрое удаление вспомогательных прямых

На чертеже (Рис.15) не хватает изображения контуров ребер жесткости. На главном виде вид совмещается с разрезом, так как деталь симметрична. Поэтому изображение левого и правого ребра отличаются друг от друга.



Рисю 15 – Вид детали после удаления вспомогательных прямых

4. Построение ребра жесткости и оформление чертежа

Левое ребро жесткости следует строить по линиям связи, используя **Вспомогательные вертикальные прямые**. Привяжите их к опорным точкам горизонтальной проекции детали (рисунок 16).

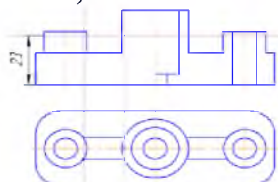


Рис. 16 – Построение ребер жесткости на главном виде

Отредактируйте изображение левого ребра на главном виде. На странице **Редактирование** включите функцию **Усечь кривую**. С ее помощью отсекайте лишние части прямых (Рис.17).

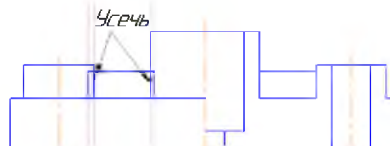


Рис. 17 – Операция усечения объектов

Попавшее в разрез правое ребро жесткости достаточно обвести линией основного контура. На странице **Геометрические построения** выберите команду **Штриховка**. Укажите область штриховки на детали. Ребро жесткости, попавшее в секущую плоскость, на чертеже изображается не заштрихованным (рисунок 18). Следите за командой **Создать объект**.

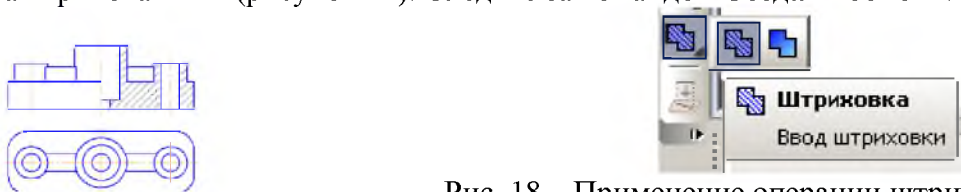


Рис. 18 – Применение операции штрихования области

Завершающий этап состоит из простановки всех необходимых размеров. На компактной панели откройте страницу **Размеры** (Рис.19).

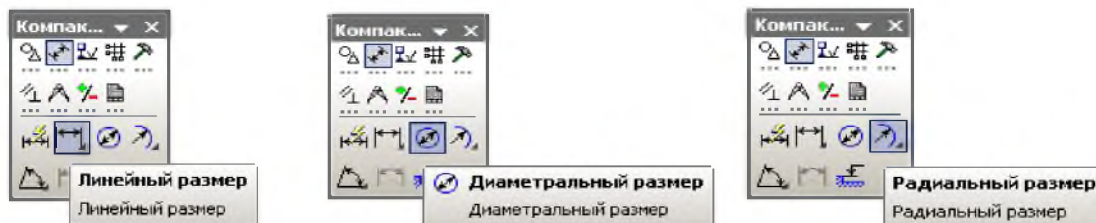


Рис.19 – Страница размеров на компактной панели

Проставьте размеры в соответствии с образцом на Рис.21. Затруднение может вызвать простановка размеров $\varnothing 5$ и $\varnothing 20$ с обрывом.

Вызовите панель расширенных команд линейных размеров. На панели расширенных команд выберите **Линейный с обрывом**.

Значения диаметров введите в строку параметров в поле **Текст**. В открывшемся окне **Задание размерной надписи** включите символ диаметра и вручную введите значение диаметров (Рис 20).

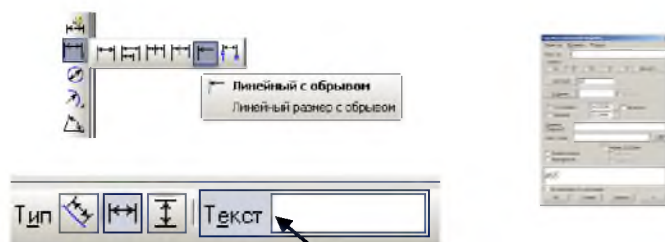


Рис.20 – Простановка размера **Линейный с обрывом**

Так как секущая плоскость проходит по осевой линии в очевидном месте, ее положение на чертеже не обозначается. На фронтальной плоскости изображение вида обычно совмещается с разрезом, так как деталь симметрична. Линии невидимого контура на соединяемых частях вида и разреза обычно не показываются. Разделяются вид и разрез штрихпунктирной (осевой) линией (Рис.21).

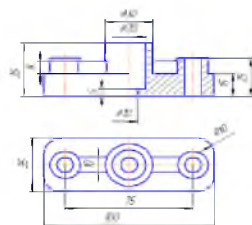


Рис. – Совмещение главного вида с фронтальным разрезом детали Опора.

Практическое занятие № 5

Тема: Выполнение рабочего чертежа 3-х – мерной модели деталей № 3

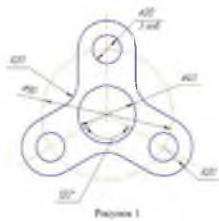
Цель: Приобретение практических навыков работы с объектом и его редактированием.

Оборудование: АРМ

Время выполнения – 2 часа

Содержание и алгоритм выполнения

ЗАДАНИЕ 1. Построить чертеж детали, проставить размеры.



ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ:

1. Открываем программу КОМПАС-3D, на панели инструментов выбираем иконку «чертеж».
2. На боковой панели выбираем первый значок «геометрия», значок отрезок.
3. Внизу листа Высветилась **командная строка**, на ней выбираем **стиль линии — осевая** ставим длину – **75 мм**. Затем **курсором** на чертеже проводим вертикальную линию, нажимаем «enter».

4. Выходим из командной строки → нажимаем красную кнопку в левом нижнем углу (**Stop**).
5. Выбираем **горизонтальную прямую**, ставим ее примерно за **5мм** от **нижнего края** вертикальной прямой: **Инструменты → геометрия → вспомогательные прямые → горизонтальная линия**. Проводим линию на чертеже.

6. Проставляем нужные окружности:

▮ **геометрия — окружность**, в командной строке ставим **радиус 20**, **стиль линии — основная**. Подводим к центру окружности, проводим окружность;

▮ **геометрия — окружность, радиус 45**, **стиль линии — осевая**.



Рисунок 2

7. **Основа чертежа готова.**



Рис.3

8. Строим одну часть детали:

▮ **геометрия — окружность, радиус 10**, **стиль линии — основная**, курсор подводим к верхнему пересечению осевой окружности с линией.

▮ **геометрия — окружность, радиус 20**, **стиль линии — основная**, курсор подводим к верхнему пересечению осевой окружности с линией.

9. Проводим вспомогательную горизонтальную линию: **инструменты → геометрия → вспомогательные прямые → горизонтальная линия**. Проводим линию на чертеже.

10. Удаляем ненужные части окружности: на боковой панели нажимаем кнопку «редактор» → «усечь кривую» → нажимаем на те части окружности, которые нужно удалить.

Рисунок 4

10. Проводим два вертикальных отрезка из крайних точек дуги. На боковой панели нажимаем кнопку «геометрия» - «отрезок», и курсором прочерчиваем отрезки.

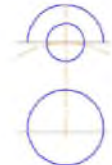


Рисунок 4

11. Проводим два вертикальных отрезка из крайних точек дуги. На боковой панели нажимаем кнопку «геометрия» - «отрезок», и курсором прочерчиваем отрезки.

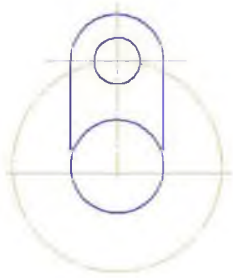


Рис. 5

12. **Скопировать** получившийся элемент. Выделяем дугу, окружность, обе вертикальные линии и осевую линию (нажимая и удерживая кнопку «ctrl»).

13. В главном меню: вкладка «редактор» - копия, по окружности.

14. В командной строке проставляем количество - 3, режим - по всей окружности, и ставим курсор в центр окружности, вдоль которой нужно копировать элементы. Получилось фантомное отображение, если оно нас устраивает, нажимаем кнопку «создать объект» в виде стрелочки в левом нижнем углу.

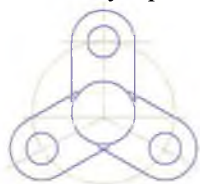


Рис. 6

15. **Выполняем сопряжения:** кнопка «геометрия» → «скругление», в командной строке проставляем радиус 20, режим «не создавать условное пересечение» в обоих случаях (элемент 1, элемент 2), и выделяем обе прямые, которые нужно скруглить. Выполняем поочерёдно каждый угол.

16. Удаляем вспомогательные линии, деталь готова, осталось проставить размеры.



Рис. 7

17. На боковой панели выбираем значок «размеры» → «диаметральные размеры», начнем с диаметра 90мм: курсором нажимаем на нужную окружность и располагаем линию, как нам удобно.

18. Следующий размер - 3 окружности диаметром 20мм: «диаметральные размеры», внизу на панели - «ручной способ», «на полочке слева».

19. Щелкаем на одну из окружностей и нужно задать дополнительную надпись: нажимаем кнопку «размер» - «текст», нажимаем кнопку «ещё», и в образовавшемся окне пишем надпись - «3 отв» и нажимаем «ОК».

20. Затем наносим размер диаметра 40мм.

21. **Осталось подписать чертёж.** На главной панели выбираем «вид», выбираем - «увеличить масштаб» рамочки, заполняем все, что нам нужно. Обязательно сохраняем то, что написали, нажав кнопку со стрелочкой «создать объект».

22. Не забываем уменьшить масштаб. Сохраняем чертёж.

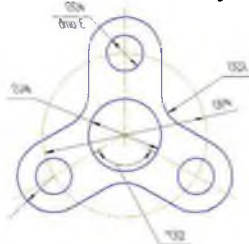


Рис. 8

ЗАДАНИЕ 2. Выполнить чертеж по образцу на рисунке 9.

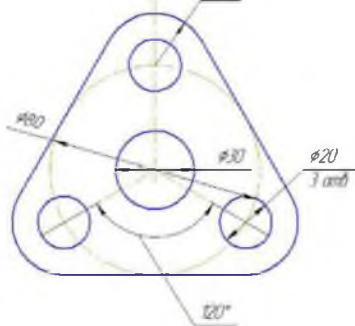


Рис. 9

Практическое занятие № 6

Тема: Размещение на чертеже оборудования и спецификации.

Цель: получить навыки применения правил изображения и обозначения резьбы в соответствии с ГОСТ 2.311–68, особенностей расчета стандартных резьбовых крепежных соединений, особенностей создания сборочного чертежа и спецификации, построения изображений резьбовых крепежных соединений.

Оборудование: АРМ

Время выполнения – 2 часа

Виды изделий

ГОСТ 2.101-68 устанавливает виды изделий при выполнении конструкторской документации всех отраслей промышленности. *Изделием* называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащий изготовлению на предприятии. Изделия в зависимости от их назначения делят на *изделия основного производства* и на *изделия вспомогательного производства*. К изделиям основного производства следует относить изделия, предназначенные для поставки (реализации). К изделиям вспомогательного производства следует относить изделия, предназначенные только для собственных нужд предприятия, изготавливающего их.

Устанавливаются следующие виды изделий:

- *детали*;
- *сборочные единицы*;
- *комплексы*;
- *комплекты*.

Изделия, в зависимости от наличия или отсутствия в них составных частей, делят:

- на *неспецифированные* (детали) - не имеющие составных частей;
- на *специфированные* - состоящие из двух и более частей.

Деталь - это изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций. Примеры: вал из стали, фигурная прокладка из резины и др. К деталям относятся эти же изделия с защитными или декоративными покрытиями или изготовленные с применением местной сварки, пайки, склейки, сшивки и т.п. Примеры: винт хромированный, трубка, сваренная из одного куска листового материала. Части детали, имеющие определенное значение для конструкции, называются *элементами чертежа*: фаски, скругления, канавки, проточки, ребра и пр.

Сборочная единица - изделия, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями. Примеры сборочных операций: свинчивание, сочленение, клепка, сварка, пайка, опрессовка, развальцовка, склеивание, сшивка, укладка и т.п. Примеры *сборочных единиц*: автомобиль, станок, *вентиль*, сварной корпус, блок направляющей.

К сборочным единицам также относят:

- изделия, для которых конструкцией предусмотрена разборка их на составные части предприятием-изготовителем, например, для удобства упаковки и транспортирования;
- совокупность *сборочных единиц* и (или) деталей, имеющих общее функциональное назначение и совместно устанавливаемых на предприятии-изготовителе в другой *сборочной единице*, например, электрооборудование станка, комплект составных частей замка;

- совокупность *сборочных единиц* и (или) деталей, имеющих общее функциональное назначение, совместно уложенных на предприятии-изготовителе в укладочные средства (футляр, коробку), которые предусмотрено использовать вместе с уложенными в них изделиями, например: готовальня, комплект концевых плоскопараллельных мер длины.

Комплекс - два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения *взаимосвязанных* эксплуатационных функций.

Каждое из этих специфицированных изделий, входящих в комплекс, служит для выполнения одной или нескольких основных функций, установленных для всего комплекса. Примеры: поточная линия станков с ЧПУ, изделие, состоящее из ракеты, пусковой установки и пульта управления.

Комплект - два и более изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, представляющие набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение *вспомогательного* характера. Примеры: комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП), комплект измерительной аппаратуры.

Виды конструкторских документов

ГОСТ 2.102-68 устанавливает виды и комплектность графических и текстовых конструкторских документов. Эти документы определяют состав и устройство изделия. Они содержат необходимые данные для разработки, изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта. Документы подразделяются на следующие виды.

<i>Чертеж детали</i>	- документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.
<i>Сборочный чертеж</i>	- документ, содержащий изображение <i>сборочной единицы</i> и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.
<i>Чертеж общего вида</i>	- документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных частей и поясняющий принцип работы изделия.
<i>Габаритный чертеж</i>	- документ, содержащий упрощенное контурное изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами.
<i>Монтажный чертеж</i>	- документ, содержащий упрощенное контурное изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения.
<i>Схема</i>	- документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними.
<i>Спецификация</i>	- документ, определяющий состав <i>сборочной единицы</i> , комплекса или комплекта.
<i>Ведомость спецификаций</i>	- документ, содержащий перечень всех спецификаций составных частей изделия с указанием их количества и входимости.
<i>Пояснительная записка</i>	- документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.
<i>Технические условия</i>	- документ, содержащий требования (совокупность всех показателей, норм, правил и положений) к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке. Как правило, это такие требования, которые нецелесообразно указывать в других конструкторских документах (в частности, в чертежах).
<i>Расчет</i>	- документ, содержащий расчеты параметров и величин. Например, расчет размерных цепей, расчет на прочность.
<i>Патентный формуляр</i>	- документ, содержащий сведения о патентной чистоте объекта, а также о созданных и использованных при его разработке отечественных изобретениях.

Ключевые термины

Деталь - изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций.

Сборочная единица - изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями (в том числе сваркой, пайкой, склеиванием и пр.).

Комплекс - два и более специфицированных изделия, не соединенных сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций.

Комплект - два и более изделия, не соединенных сборочными операциями, представляющие набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера (например, ЗИП, комплект измерительной аппаратуры).

Чертеж детали - документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

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

Спецификация - документ, определяющий состав *сборочной единицы*, комплекса или комплекта.

Спецификация

Требования к документу

Сложное изделие описывается не только сборочным чертежом и деталями. Обычно на изделие выпускают технические условия, паспорт, инструкцию по эксплуатации и пр. Документом, определяющим состав *сборочной единицы*, комплекса или комплекта, является *спецификация*. Спецификация - это таблица, содержащая перечень всех составных частей, входящих в данное специфицируемое изделие. К спецификации относят и все конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и к его неспецифицируемым частям.

ГОСТ 2.106-96 устанавливает форму и порядок заполнения спецификации конструкторских документов на изделия всех отраслей промышленности. Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект по формам 1 (заглавный лист) и 1а (последующие листы). На заглавном листе основная надпись выполняется по форме 2, а на последующих листах - по форме 2а. Пример спецификации на двух листах показан на рис. 8.16 и рис. 8.17.

Допускается создание раздела спецификации в самом чертеже над штампом. Это удобно при небольшом количестве деталей в сборке.

Спецификация состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- "Документация" - указывают "Габаритный чертеж", "Монтажный чертеж", "Технические условия" и пр.;
- "Комплексы" - если их нет, то раздел не указывают;
- "Сборочные единицы";
- "Детали";
- "Стандартные изделия";
- "Прочие изделия";
- "Материалы";
- "Комплекты".

Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают тонкой линией. Ниже каждого заголовка должна быть оставлена одна свободная строка. Выше заголовка должно быть две и более свободные строки (резервные строки).

Спецификация имеет следующие графы (столбцы таблицы или поля):

"Формат"	- если деталь не имеет чертежа, то ставят БЧ;
"Зона"	- указывают зону чертежа, в которой находится объект;
"Поз."	- указывают порядковые номера составных частей;
"Обозначение"	- в разделе "Документация" обозначение записываемых документов. В разделах "Стандартные изделия", "Прочие изделия", "Материалы" графу не заполняют;
"Наименование"	- в разделе "Документация" указывают только наименование документов, например, "Технические условия", "Сборочный чертеж" и т.п.;
"Кол."	- указывают количество на одно специфицируемое изделие;
"Примечание"	- указывают дополнительные сведения об изделии.

Рис. 1 Первый лист спецификации

Рис. 2 Второй лист спецификации

Контрольные вопросы

1. В каких режимах может работать программа Компас-3D?
2. Что такое модель и лист?
3. По какой команде можно изменить фоновый цвет экрана в модели?
4. Какие команды называются прозрачными?
5. Как открыть окно настройки параметров привязки и отслеживания?
6. Какой формат имеет команда в командной строке по умолчанию?

Содержание и алгоритм выполнения

Задание 1. Построить конструктивные изображения соединений.

Вариант задания показан на Рис. 1. Исходные данные следующие:

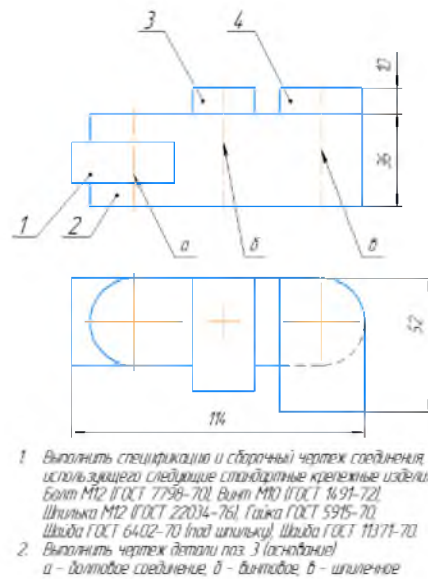


Рис.1 – Пример задания по теме «Резьбовые соединения»

1 Построение шпильчного соединения

1. Шпилька ГОСТ 22034-76 имеет глубину ввинчивания ($l_{вв}$) $1,25d$, где d – диаметр резьбы. Это означает, что материал основания, например, чугун.

Под длинной шпильки понимают часть шпильки выступающую над поверхностью корпусной детали (в рассматриваемом примере — основанием) см. раздел Шпильки и раздел Шпильчное соединение.

Рассчитайте параметры резьбового отверстия согласно приведенным на рисунке 2 обозначениям и формулам ниже.

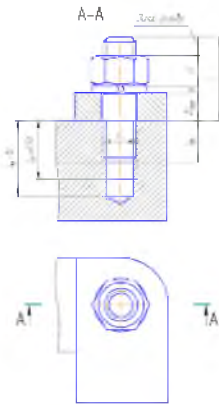


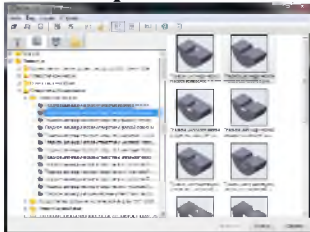
Рис.2 – Расчетные параметры шпилечного соединения

Глубина ввинчивания $l_{ee}=1,25d=1,25*12=15$ мм

Глубина отверстия $= l_{ee}+d=15+12=27$ мм

Глубина резьбы $= l_{ee}+0,5d=15+0,5*12=21$ мм

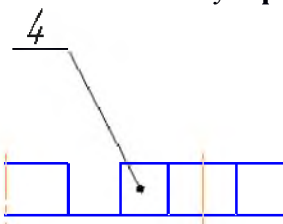
2. Вставьте отверстие из библиотеки **Библиотеки⇒Стандартные изделия⇒Вставить элемент**. В диалоговом окне выберите вторую вкладку **Конструктивные элементы**, папку **Отверстия⇒Отверстия цилиндрические⇒Отверстия гладкие⇒Гладкое цилиндрическое отверстие простое сквозное**, дважды щелкните на выбранном отверстии.



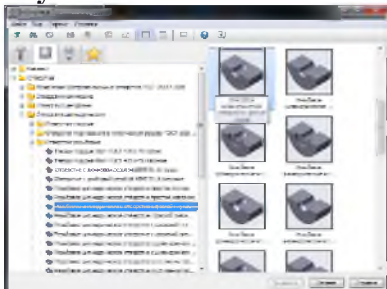
Дважды щелкните на любом числовом параметре отверстия и задайте следующие параметры:



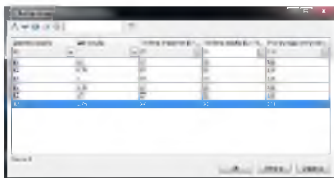
нажмите кнопку **Применить** и задайте положение отверстия в пластине поз.4.



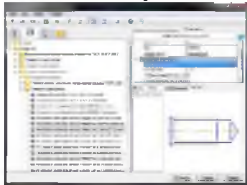
3. Аналогично вставьте резьбовое отверстие в основание. Выберите **Отверстия⇒Отверстия цилиндрические⇒Отверстия резьбовые⇒Резьбовое цилиндрическое отверстие с фаской глухое**.



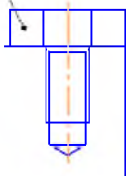
Задайте параметры отверстия: **M12** с крупным шагом **1,75 мм** и посчитанными ранее глубинами:



В диалоговом окне в папке **Отображение**, укажите: с отрисовкой оси, Вид спереди, Детализация — Стандартный. Нажмите кнопку **Применить**.



Задайте положение отверстия в основании.

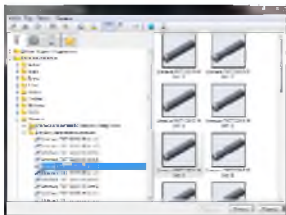


4. Если отверстие заходит за высоту основания, высоту основания необходимо увеличить (чтобы, примерно, расстояние от границы отверстия до нижней границы основания было не менее **1d**),

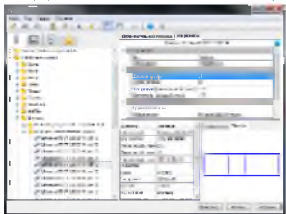
используя для этого команду редактирования **Деформация сдвигом** .

5. Вставьте шпильку из библиотеки **Библиотеки⇒Стандартные изделия⇒Вставить элемент**. Помните, что стандартные изделия на сборочных чертежах не разрезаются, поэтому выбирайте ту детализацию изображения, которая дает вид изделия!

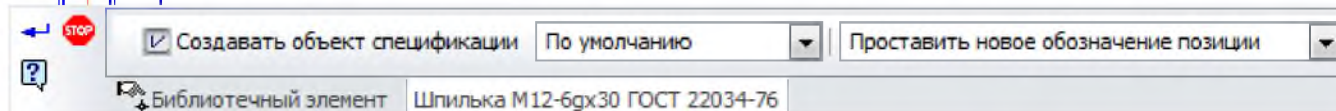
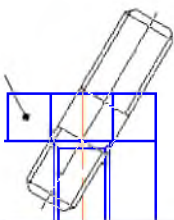
На вкладке **Стандартные изделия** выберите папку **Крепежные изделия⇒Шпильки⇒Шпильки с ввинчиваемым концом⇒Шпилька ГОСТ 22034-76 (исп. 1)** и дважды щелкните на ней.



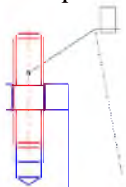
В диалоговом окне дважды щелкните на любом числовом параметре и задайте нужные размеры



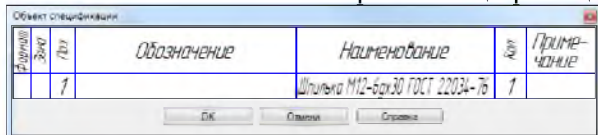
6. Нажмите кнопку **Применить**. Вставьте шпильку в чертеж. Курсор будет связан с точкой границы ввинчиваемого конца, которую нужно расположить на пересечении оси отверстия и верхней грани основания (см. рисунок ниже). Задайте вертикальное положение. Обратите внимание, на панели свойств должна быть включена опция **Создавать объект спецификации**, и из списка выберите **Проставить новое обозначение позиции**.



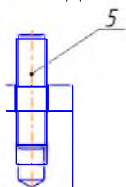
7. Проставьте новую позиционную линию-выноски.



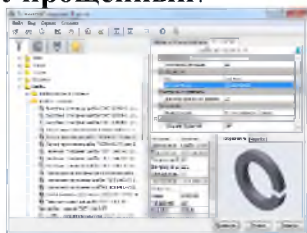
8. После чего появится строка спецификации, нажмите **ОК**.



Выйдите из команды вставки шпильки.

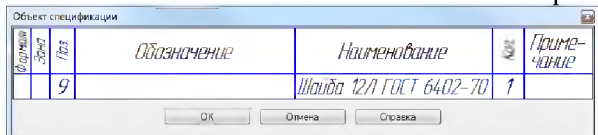


9. Вставьте шайбу из библиотеки **Библиотеки⇒Стандартные изделия⇒Вставить элемент**. На вкладке **Стандартные изделия** выберите папку **Крепежные изделия⇒Шайбы⇒Шайбы стопорные⇒Легкая пружинная шайба ГОСТ 6402-70 (исп. 1)** и дважды щелкните на ней. В диалоговом окне задайте параметры, представленные на рисунке ниже. Выберите Детализацию — **Упрощенный!**

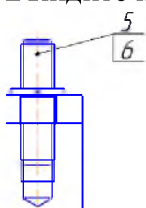


10. На панели свойств должна быть включена опция **Создавать объект спецификации**, и из списка выберите **Указать существующее обозначение позиции**. Укажите ранее проставленную позиционную линию-выноску на шпильку.

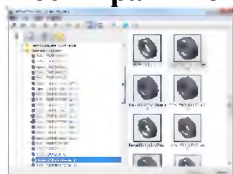
После вставки Шайбы появится окно строки спецификации, нажмите **ОК**.



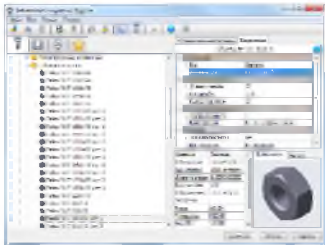
Выйдите из команды вставки шайбы.



11. Вставьте гайку из библиотеки **Библиотеки⇒Стандартные изделия⇒Вставить элемент**. На вкладке **Стандартные изделия** выберите папку **Крепежные изделия⇒Гайки⇒ Гайки шестигранные⇒Гайка ГОСТ 5915-70 (исп 1)**. Дважды щелкните на ней.

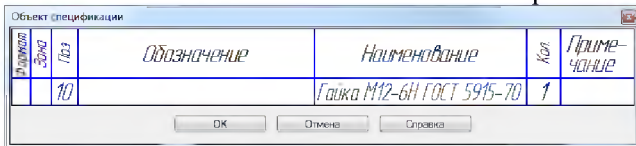


В диалоговом окне задайте параметры, представленные на рисунке ниже. Детализация — **Стандартный**.



12. На панели свойств должна быть включена опция **Создавать объект спецификации**, и из списка выберите **Указать существующее обозначение позиции**. Укажите ранее проставленную позиционную линию-выноску на шпильку и шайбу.

После вставки Гайки появится окно строки спецификации, нажмите **ОК**.



Выйдите из команды вставки гайки.

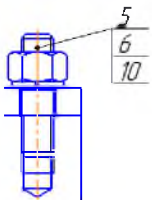
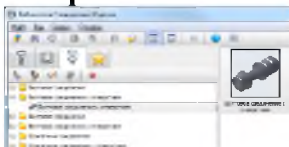


Рис. 3 Построение болтового соединения

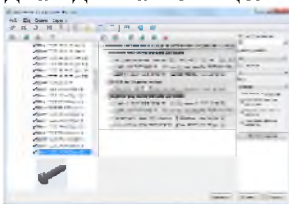
Рассмотрим вставку Болтового соединения используя другую библиотеку. Вставим болтовое соединение в сборе вместе с отверстиями.

1. Вызовите окно библиотеки **Библиотеки**⇒**Стандартные изделия**⇒**Вставить элемент**. На вкладке **Крепежные соединения** выберите папку **Болтовое соединение с отверстием**⇒**Болтовое соединение с отверстием**. Дважды щелкните на ней.



2. В средней области появившегося диалогового окна настройте состав соединения.

Например, для изменения стандарта болта, найдите и выберите нужный ГОСТ в списке слева и дважды на нем щелкните, болт в средней области окна изменится на выбранный.



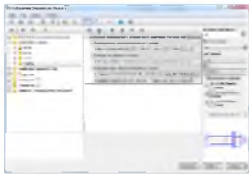
Обе шайбы под шляпкой болта (в папке **Изделия над скрепляемыми деталями**) удалите, выделив каждую в списке и нажав кнопку **Удалить** .

Для замены шайбы под гайкой аналогично удалите все шайбы (в папке **Изделия под скрепляемыми деталями**), найдите и выберите нужную (ГОСТ 11371-78) и дважды на ней щелкните. Шайба будет вставлена в папку **Изделия над скрепляемыми деталями**, для ее переноса под гайку, выделите ее и нажмите кнопку **Переместить вниз** .



3. После того, как полностью настроите состав стандартных изделий в средней части диалогового окна, в правой части настройте геометрические параметры.

У нас, толщина соединяемых деталей — **36 мм**, обязательно после ввода значения нажмите клавишу **Enter**, диаметр резьбы **M12** с крупным шагом.



4. Нажмите кнопку **Применить**. Вставьте изображения соединения в чертеж, расположив головку болта снизу, гайку сверху. Отследите, чтобы была выбрана опция **Проставить новое обозначение позиции**. Укажите положение линии выноски. Автоматически будут созданы позиции на все три стандартных изделия.

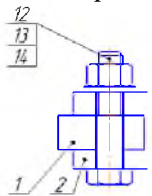
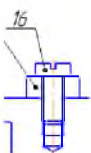
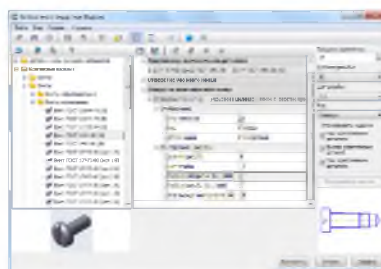
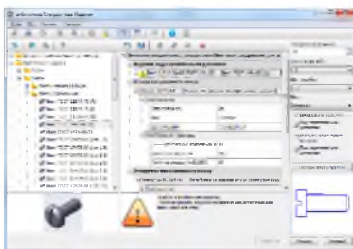
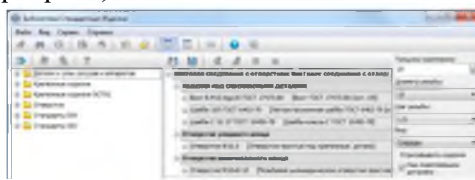


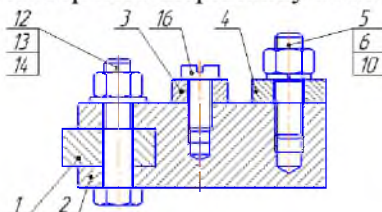
Рис.4. Построение винтового соединения

Аналогично ранее рассмотренному болтовому соединению, вставьте из библиотеки винтовое соединение с отверстиями.

Единственное отличие от болтового соединения в том, что необходимо скорректировать согласно расчетам длину винта и глубины отверстий. Детализация у отверстий — **Стандартный!** (чтобы не было изображений местного разреза).



Постройте штриховку всех деталей.



Для вставки изображений стандартных изделий на виде сверху, можно воспользоваться той же библиотекой, только при вставке, **отключите** опцию **Создавать объект спецификации!**

Задание 2. Заполните основную надпись чертежа, дважды щелкнув на ней.

Вставьте код, используя команду контекстного меню **Вставить код и наименование**.

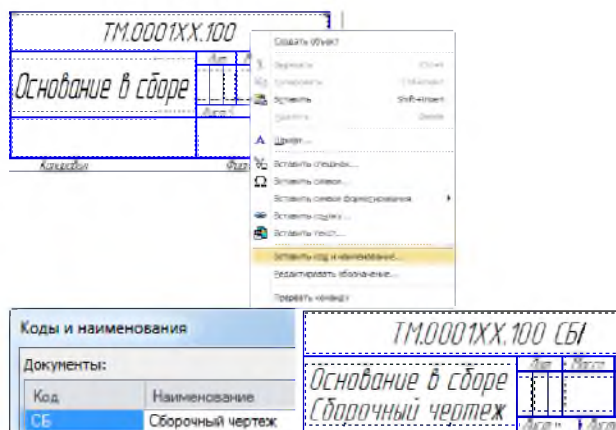
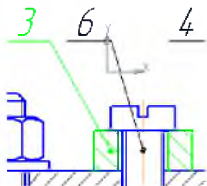


Рис. 5 Окончательное оформление сборочного чертежа и создание спецификации

1. После вставки всех стандартных крепежных изделий и внесения необходимых изменений в соединяемые детали, приступайте к оформлению сборочного чертежа и созданию спецификации. На все стандартные крепежные изделия позиции уже стоят. Проставьте позиции на остальные компоненты сборочной единицы, если их нет, используя команду списка наборов **Черчение⇒Обозначение позиций**.

2. Выделите любым удобным способом изображение одной составной части, например, Планки, на всех изображениях и добавьте в выделение номер позиции.



2. Выберите команду списка наборов **Управление⇒Добавить объект спецификации**. В появившемся диалоговом окне выберите раздел спецификации – **Детали**, нажмите **Создать**.



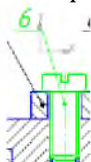
В появившемся окне строки спецификации, заполните свойства объекта – **Формат, Обозначение, Наименование**.

Формат	Знак	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
		5	TM.0001XX.103	Планка	1	

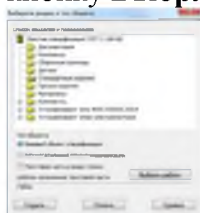
OK Отмена Справка

Задание 3. Создать спецификацию

3. Если по каким-то причинам, вы, при вставке из библиотеки стандартного крепежного изделия, не отмечали опцию **Создать объект спецификации**, то, также выделите на всех изображениях изображение стандартного изделия например, Винта и номер позиции.



Выберите команду списка наборов **Управление⇒Добавить объект спецификации** . В появившемся диалоговом окне выберите раздел спецификации – **Стандартные изделия**, нажмите кнопку **Выбрать шаблон**.



В появившемся диалоговом окне выберите раздел **Крепежные изделия⇒Винт**.

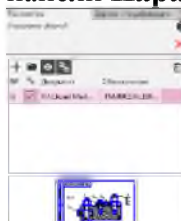


В появившемся окне строки спецификации, проверьте, а при необходимости, измените свойства объекта – **Наименование**.

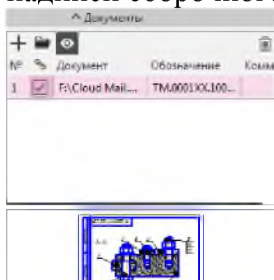


3. Создайте файл **Спецификация**.

4. Выберите команду из области **Управление⇒Управление сборкой** . На панели **Параметры** выберите команду **Добавить документ**  и выберите файл сборки.



5. Автоматически в спецификации отобразятся все компоненты сборки, созданные на предыдущих шагах. Добавьте раздел **Документация**, используя кнопку **Добавить раздел** . На панели **Параметры** выберите раздел **Документы**, нажмите кнопку **Добавить документ**  и укажите файл сборки, на появившийся вопрос, ответьте **Да**. В результате все данные основной надписи сборочного чертежа будут скопированы в строку спецификации.



6. Все компоненты автоматически отсортированы, выберите команду **Расставить позиции** . Все компоненты будут пронумерованы в порядке возрастания позиций.

Примеры выполнения практической работы приведены на рисунках ниже.

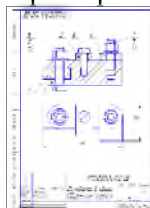
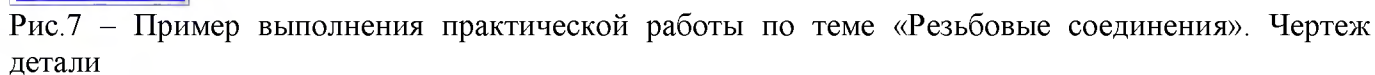


Рис.5 – Пример выполнения практической работы по теме «Резьбовые соединения». Сборочный чертеж

Рис.6 – Пример выполнения практической работы по теме «Резьбовые соединения». Спецификация

[illegible]

41

Практическое занятие № 7

Тема: Выполнение чертежа планировки СТОА.

Цель: Приобретения навыков использования библиотеки при выполнении архитектурных чертежей, оформления чертежей в соответствии с требованиями ГОСТ.

Оборудование: АРМ

Время выполнения – 2 часа

Методические указания:

Повышение эффективности современного машиностроительного производства на основе комплексной механизации технологических процессов означает широкое применение гибких производственных систем (ГПС), роботизированных комплексов (РТК) и другого основного и вспомогательного технологического оборудования, управляемого от ВМ, обеспечивающего автоматизацию механической обработки и сборки изделий.

Разработка планировок является наиболее ответственным и сложным этапом проектирования, когда одновременно должны быть решены вопросы технологии, экономики, организации производства, техники безопасности, выбора транспортных средств, механизации и автоматизации производства и производственной эстетики.

При разработке планировки должны учитываться следующие основные требования:

1. Оборудование в цехе должно размещаться в соответствии с принятой формой организации технологических процессов. Необходимо стремиться к расположению производственного оборудования в последовательности технологического процесса, контроля и сдачи изделий или деталей.

2. Расположение оборудования, проходов и проездов должно гарантировать удобство и безопасность работы, возможность монтажа и демонтажа, ремонта оборудования; удобство подачи заготовок и инструмента; удобство уборки отходов.

3. Планировка должна быть увязана с применяемыми подъемно-транспортными средствами.

4. В планировках должны быть предусмотрены кратчайшие пути перемещения заготовок, деталей, узлов в процессе производства, исключая возвратные движения. Грузопотоки должны не пересекаться между собой, а так-же не пересекать и не перекрывать основные проезды, проходы и дороги, предназначенные для движения людей.

5. На планировке вычерчивается все оборудование и все устройства, относящиеся к рабочему месту, а именно:

- металлорежущие станки, автоматические линии и другое производственное оборудование;
- место расположения рабочего места у станка во время работы;
- верстаки, рабочие столы, подставки;
- места у станков для обработанных деталей, заготовок и материалов;
- транспортные устройства, относящиеся к рабочему месту (наклонные скаты, склизы и т.д.);
- площадки для контроля и временного хранения деталей;
- места для мастеров;
- все виды оборудования нумеруются сквозной нумерацией слева направо сверху вниз;
- нумерация подъемно-транспортного оборудования дается после технологического и продолжает нумерацию последнего;
- производственный инвентарь (плиты разметочные, верстаки, столы, стеллажи) изображаются на плане по контуру габарита с простановкой внутри контура условных обозначений;

– к плану прилагается спецификация;

– обозначаются наименования отделений, участков, вспомогательных помещений.

6. При разработке планировки должна быть рационально использована не только площадь, но и весь объем цеха. Высота здания используется для размещения подвесных транспортных устройств, инженерных коммуникаций, размещения механизированных складов.

7. План цеха выполняется в масштабе 1:100. Для больших цехов ($C > 250$ станков) его можно выполнять в М 1:200.

8.В строительной части изображаются:

- колонны с осями и обозначением № колонны (горизонтальные разбивочные оси здания обозначают снизу вверх по оси ординат заглавными буквами русского алфавита; вертикальные оси нумеруют слева направо арабскими цифрами);
- наружные и внутренние стены (капитальные и легкие), а также перегородки; окна, ворота, двери;
- на плане даются все необходимые размеры:
 - ширина пролета, шаг колонн, общая ширина цеха, общая длина пролетов и всего цеха,
 - ширина поперечных и продольных проходов и проездов;
 - длина и ширина каждого вспомогательного помещения;
 - тоннели, каналы, люки и др. проемы в полах;
 - привязка оборудования

9. Все станки, автоматические линии и др. оборудование, складские и контрольные площадки, грузоподъемные и транспортные устройства, изображенные на плане, обозначаются порядковыми номерами и вносятся в спецификацию.

Чертеж планировки оборудования служит заданием на разработку не только архитектурно-строительной части проекта, монтажного плана оборудования, или заданием на проектирование групповых или индивидуальных фундаментов под оборудование. Технологическая планировка оборудования является также исходным документом для выполнения специальных частей проекта (вентиляции, водоснабжения, канализации, отопления, электро-технической...), на её основе разрабатывают дизайн-проект или проект архитектурно-художественного оформления интерьера помещения, изготавливают объемные макеты объекта проектирования, выполняют технико-экономическую и сметную части проекта.

В этих условиях несомненно актуальной является проблема наличия разнообразных инструментальных средств у проектировщика, позволяющих ему в кратчайшие сроки обеспечить качественное выполнение данной работы.

В некоторых системах автоматизированного проектирования существуют библиотеки планировок цехов, которые позволяют ускорить процесс моделирования.

Библиотека - это программный модуль, приложение, созданное для расширения стандартных возможностей САПР. Библиотека представляет собой ориентированную на конкретную задачу подсистему автоматизированного проектирования, которая после выполнения проектных расчетов форм и демонстрирует готовые конструкторские документы или их комплекты.

Для автоматизации работы конструктора наиболее целесообразно использовать специальные прикладные библиотеки проектирования, содержащие плоские ортогональные проекции оборудования, выполненного в соответствующем масштабе (темплеты).

Но зачастую такие библиотеки не имеют в своем составе требуемых темплетов станков, подъемно-транспортного и другого оборудования.

В КОМПАС-3D существует специальная система для работы с библиотеками - Менеджер библиотек.

Пример создания планировки участка показан ниже.

На первом этапе выбирается масштаб вида (например, 100:1) и создается сетка колонн и необходимые архитектурные элементы: стены, ворота, проезды, окна. Это реализуется с помощью библиотеки "Архитектура и строительство"

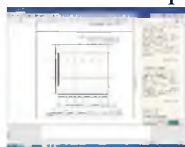


рис.1

Выбор оборудования и его свойств представлен на рис.1

2. Проектирование производится с помощью библиотеки "Технология производства/каталог станки".

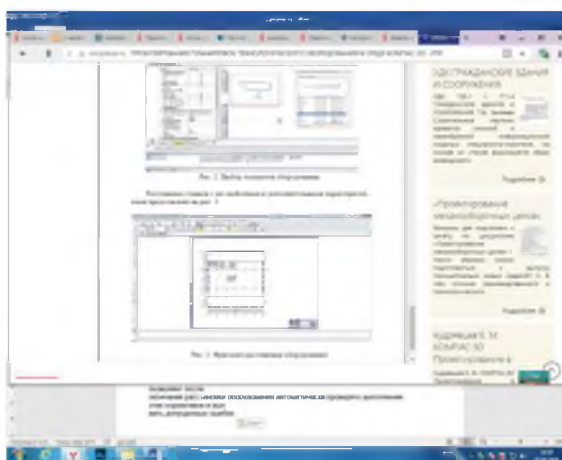
В библиотеке представлено достаточно большое число отечественного металлорежущего оборудования. Вместе с тем, современные станки с ЧПУ и обрабатывающие центры, которые и

составляют технологическую основу современных гибких производственных систем (ГПС) отсутствуют. Также на планировке ГПС очень важное значение имеет автоматизированное транспортное и складское оборудование: склады со штабелерами, рельсовые тележки, робокары и пр. Для автоматической загрузки станков используются различные модели промышленных роботов, темплеты которых также необходимо иметь проектировщику.

Таким образом, при разработке планировок автоматизированных машиностроительных систем требуется доработка существующего каталога оборудования. Система КОМПАС-3D

предоставляет пользователю возможность создавать по определенному алгоритму пользовательские темплеты, на которых помимо внешнего вида оборудования можно разместить дополнительную важную информацию: модель оборудования, инвентарный номер, основные технические характеристики. Эта информация в дальнейшем используется для автоматического формирования спецификации оборудования. При расстановке оборудования необходимо соблюдать некоторые нормативы минимально допустимых расстояний (от стен, колонн, проездов, между собой пр.).

Эти нормативы также вносятся в темплет. КОМПАС-3D позволяет после окончания расстановки оборудования автоматически проверить выполнение этих нормативов и выявить допущенные ошибки.



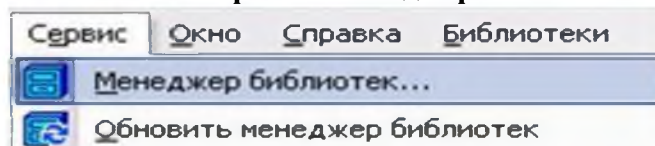
Содержание и алгоритм выполнения

Задание 1. Согласно выданного задания КП и расчетов по проектированию цеха СТО разработать проект здания.

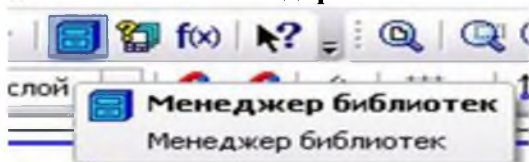
Библиотеки координационных осей. Создание плана этажа.

Открыть библиотеки КОМПАС можно двумя способами:

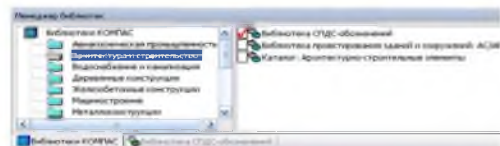
1. Меню **Сервис - Менеджер библиотек**

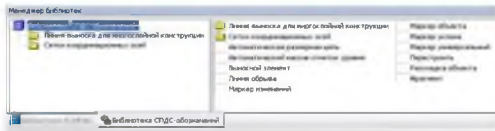


2. Панель **Стандартная** - кнопка **Менеджер библиотек**



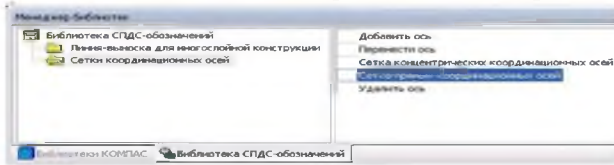
3. Под рабочей зоной откроется окно **Менеджер библиотек**. Открыть папку **Архитектура и строительство**. Поставить галочку возле **Библиотеки СПДС – обозначений или помощник СПДС**.





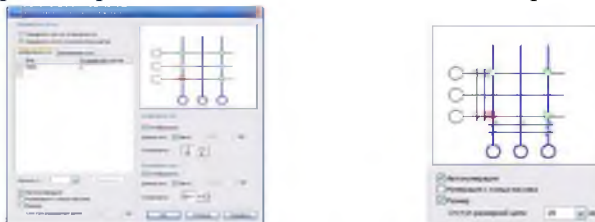
ВНИМАНИЕ!!! Обращение к папкам осуществляется двойным щелчком мыши по нужной папке.

4. В Библиотеке СПДС - обозначений в папке **Сетки координационных осей** выбираем двойным щелчком мыши по строчке **Сетка прямых координационных осей**.

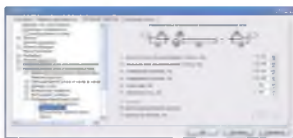


Сетка прямых координационных осей.

1. Откроется окно **Сетка прямых координационных осей**. В левой части окна можно выбрать параметры сетки по отдельности задавать оси или сеткой. На закладках в этой же части окна задаем количество шагов и расстояние между цифровыми и буквенными осями. Галочкой возле строки **Размер** можно задать простановку размерных линий. В правой части окна находится окно просмотра и возможности изменения отрисовки осей.



2. Некоторые параметры задаются по умолчанию, например выступ оси, его можно изменить, вызвав диалог **Сервис — Параметры — Текущий чертеж — Обозначения для строительства — Координационные оси — Параметры**. Размеры выступов по умолчанию малы для простановки всех цепочек размеров.



3. При заданных параметрах нажимаем ОК и мышью указываем на чертеже точку привязки осей.



Изображение стен

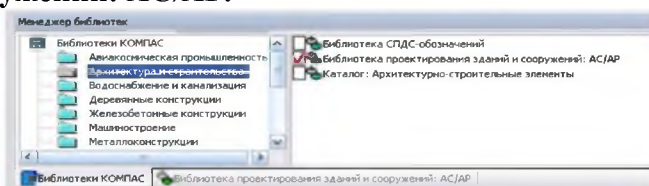
Открыть библиотеки КОМПАС

1. Меню **Сервис - Менеджер библиотек**

2. Панель **Стандартная** - кнопка **Менеджер библиотек**

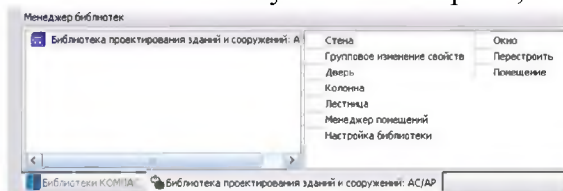
3. Под рабочей зоной откроется окно **Менеджер библиотек**. Открыть папку

Архитектура и строительство. Поставить галочку **Библиотека проектирования зданий и сооружений: АС/АР**.

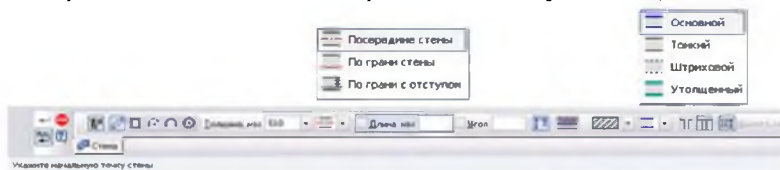


ВНИМАНИЕ!!! Обращение к операции осуществляется двойным щелчком мыши по нужной папке.

4. Если библиотека уже была открыта, то перейти по закладке внизу окна.



5. Вычертить контуры стен и колонн. Включить операцию **Стена**, откроется **Панель свойств**, в которой необходимо выбрать толщину стены, способ привязки, штриховку, стиль

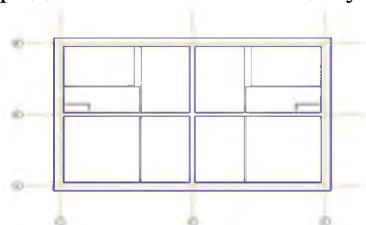


линий и др.

6. Вычерчены стены толщиной 510 мм без штриховки и с привязкой к координационным осям с отступом в 310 мм.



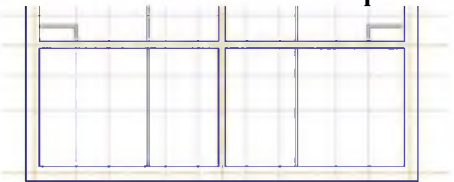
7. Размечаем по данным размерам с помощью **вспомогательных линий** и вычерчиваем перегородки. Учитывая толщину линий обводки.



Изображение окон и дверей на плане

1. Прежде чем обратиться к библиотеке окон и дверей, необходимо разметить на плане по данным размерам положение этих элементов. Воспользуемся командами панели

Вспомогательная геометрия.

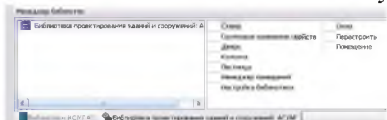


2. Открыть библиотеки КОМПАС:

1. Меню **Сервис** - Менеджер библиотек

2. Панель **Стандартная** - кнопка **Менеджер библиотек**.

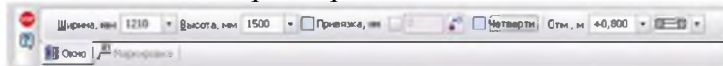
Под рабочей зоной откроется окно **Менеджер библиотек**. Открыть папку **Архитектура и строительство**. Поставить галочку **Библиотека проектирования зданий и сооружений: С/АР**.



Если библиотека уже была открыта, то перейти по закладке внизу окна.

Обращение к операции осуществляется двойным щелчком мыши по нужной папке.

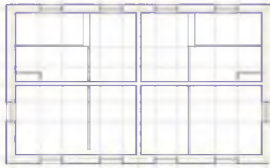
3. При вызове команды **Окно** открывается **Панель свойств**, где можно задать все необходимые параметры. Можно отключить отображение четверти. Включить привязку.



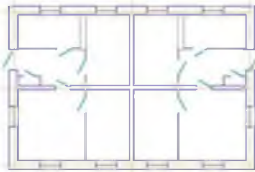
4. По умолчанию точкой привязки окна является середина, мы разметили так, что нам необходима привязка к краю окна. Нажатием кнопки на **Панели свойств** или комбинацией клавиш (**Ctrl + Пробел**) можно менять точку привязки.



5. По разметке вставляем окна в чертеж плана.



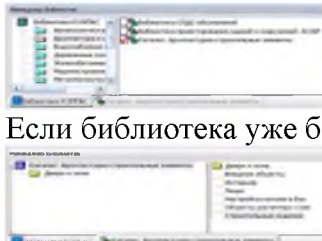
6. Двери вставляем в план, используя команду **Двери** в той же библиотеке. Все параметры меняются в **Панели свойств** подобно параметрам окон. Если стены начерчены с помощью простой геометрии, а не взяты из библиотечных элементов, то окна и двери из библиотеки будет невозможно вставить. Только чертить самостоятельно.



Архитектурно-строительные элементы

1. Открыть библиотеки КОМПАС:
1. Меню **Сервис** - Менеджер библиотек
2. Панель **Стандартная** - кнопка **Менеджер библиотек**.

Под рабочей зоной откроется окно **Менеджер библиотек**. Открыть папку **Архитектура и строительство**. Поставить галочку **Каталог: Архитектурно-строительные элементы**.

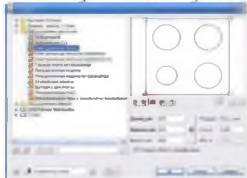


Если библиотека уже была открыта, то перейти по закладке внизу окна.

ВНИМАНИЕ!!! Обращение к операции осуществляется двойным щелчком мыши по нужной папке.

2. Библиотека **Архитектурно-строительных элементов** включает в себя множество операций. Можно обставить дом внутри и снаружи, как жилое помещение, так и офисное. Мы воспользуемся элементами в рамках задания. Двойной щелчок по строчке

Интерьер откроет окно, в котором можно выбирать нужные элементы. Выберем электрическую плиту из папки **Оборудование для кухни**.



Условные графические обозначения

1. Открыть библиотеки КОМПАС:
- Меню **Сервис** - Менеджер библиотек

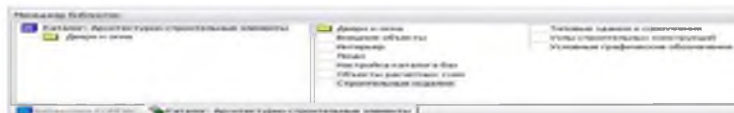
или

- Панель **Стандартная** - кнопка **Менеджер библиотек**.

Под рабочей зоной откроется окно **Менеджер библиотек**. Открыть папку **Архитектура и строительство**. Поставить галочку **Каталог: Архитектурно-строительные элементы**.



Если библиотека уже была открыта, то перейти по закладке внизу окна.



ВНИМАНИЕ!!! Обращение к операции осуществляется двойным щелчком мыши по нужной папке.

2. Двойной щелчок по строчке **Условно-графические обозначения** открывает **Окно** с одноименным названием. Здесь выбираем необходимое сантехнические приборы и дымовые и вентиляционные каналы.



3. Расставляем элементы в нужных местах, согласно задания, при необходимости редактируем расположение с помощью операций панели **Редактирование**.

Задание 2. Выполните планировку станции ТО, согласно задания



Практическое занятие № 8

Тема: Составление спецификации оборудования

Цель: Приобретение навыков работы по разработке спецификации на необходимое оборудование и материалы.

Оборудование: АРМ

Время выполнения – 2 часа.

Содержание и алгоритм выполнения

Задание 1. Составить спецификацию участков технического обслуживания и ремонта автомобилей и основного оборудования.

Участки технического обслуживания и ремонта автомобилей станции СТОА

- Станочный участок
- Слесарно-монтажный участок
- Сварочный участок
- Кузнечный и медницко-жестяночный участок
- Столярно-молярный участок
- Инструментально-кладовое помещение
- Складское помещение
- Административно-бытовое помещение
- Участок ремонта и испытания диз. топл. аппаратуры

Оборудование участков технического обслуживания и ремонта автомобилей СТОА

- Комбинированный станок 1Б95
- Универсальный токарный станок 2Б125
- Тумбочка для инструмента
- Универсальный вертикально-сверлильный станок 2Б125
- Ящик для стружки
- Точильно-шлифовальный станок 3Б631А
- Стеллаж для деталей ОРГ-1468-090А -12шт
- Сварочный преобразователь ПСО-300М
- Стол для электросварочных работ ОРГ-1468-03-340

Газовые баллоны для кислорода и пропана-бутана D=3 4шт
Кузнечный горн на один огонь 2275П 2шт
Кузнечный вентилятор ВД-3
Двурогая наковальня
Ванна для охлаждения деталей
Стуловые тиски
Ларь для инструмента
Ларь для угля
Пневматический молот 4127
Верстак на одно рабочее место ОРГ-1468-01-060А 13шт
Верстак на два рабочих места ОРГ-1468-01-070А

Образец заполнения

Поз.Поз. обозн	Наименование	Кол.	Примечание
I 21	Стационарный участок Каменная электропечь	1 1	H-15
II 22	Сварочно-монтажный участок Электроножницы	1 1	ИЭ-5402
III 23	Сварочный участок Шкаф для монтажного инструмента и приспособ.	1 2	ОРГ-1603
IV 24	Кузнечный и медницко-жестяночный участок Ванна для проверки герметичности радиаторов	1 1	ОРГ-1468-07-130
V 25	Столярно-молярный участок Гидравлический пресс	1 1	ОК-1671Р
VI 26	Инструментально-кладовое помещение Тележка	1 1	ПТ-007
VII 27	Складское помещение Ларь для обтирочных материалов	1 2	ОРГ-1468-07-090А
VIII 28	Административно-бытовое помещение Тележка для транспортировки 2 газовых баллонов участок ремонта и испытания диз. топл. аппаратуры	1 1	ПТ-010
IX 29	Универсальный станок для разборки и сборки КПП Комбинированный станок	1 2	ОПР-626
1 30	Универсальный станок для разборки и сборки ДВС Универсальный токарный станок	4 1	М63
2 31	Станок для разборки и регулировки сцепления Тумбочка для инструмента	6 1	P-207
4 32	Универсальный вертикально-сверлильный станок Мощная пила	1 4	Б5125
5 33	Ящик для опрессовки деталей	1 2	ПСО-300М
6 34	Токарно-фрезальный станок	1 1	Б511
7 35	Склад для деталей Компрессорная установка	1 2	ОРГ-1468-090А
8 36	Сварочный преобразователь Контейнер для выбракованных деталей	1 1	ПСО-300М
9 37	Стенд для электросварочных работ Стено для испытания дизельной аппаратуры	1 1	ОРГ-1468-03-340
10 38	Газовые баллоны для кислорода и пропана-бутана Прибор для испытания и регулировки форсунок	4 1	Д-3
11 39	Кузнечный горн на один огонь Верстак для разборки топливной аппаратуры	2 1	КИ-1609А
12 40	Кузнечный вентилятор Краскораспылитель	1 1	2275П
13 41	Двурукая наковальня Краско-нагнетательный бак	2 1	СО-1604
14 42	Ванна для охлаждения деталей Шкаф для хранения красок и кистей	1 1	ВД-3
15 43	Ступовые тиски Ящик для мусора	1 2	С-765
16 44	Ларь для инструмента Ящик для песка	2 6	ПКП-40
17 45	Ларь для угля	2 6	2304П
18	Пневматический молот	1	М4127
19	Верстак на одно рабочее место	13	ОРГ-1468-01-060А
20	Верстак на два рабочих места	1	ОРГ-1468-01-070А
		КП.ТО15-1с. 8.1.01	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись Дата
Разраб.			
Провер.			
Реценз.			
Н. Контр.			
Утверд.			
		План ПТО	
		СЭМТ	
		50	
		Лист	
		2	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись Дата

Практическое занятие № 9

Тема: Выполнение чертежа конструкторской части

Цель: навыки работы в программе Компас-3D по созданию конструкторских разработок.

Оборудование: АРМ

Время выполнения: 4 часа

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите обозначения элементов построения в КОМПАС-3D в соответствии с ЕСКД.
2. Перечислите основные этапы создания чертежа детали типа вал в КОМПАС-3D.
3. Как добавить новый вид и разрез в чертеж КОМПАС-3D?

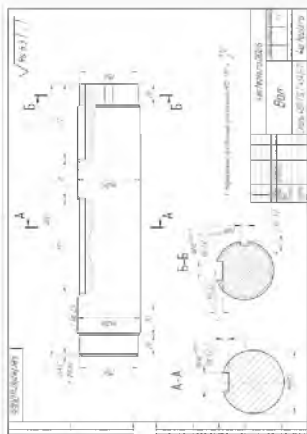
Содержание и алгоритм выполнения

Задание 1. Построить чертеж детали по вариантам-номеру компьютера.

Вариант1 – АРМ 1

Вариант2 – АРМ 2

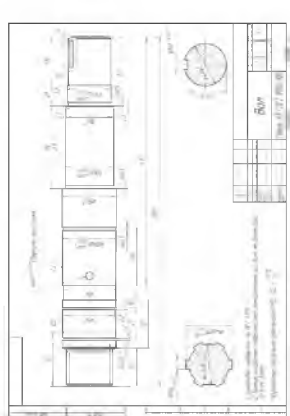
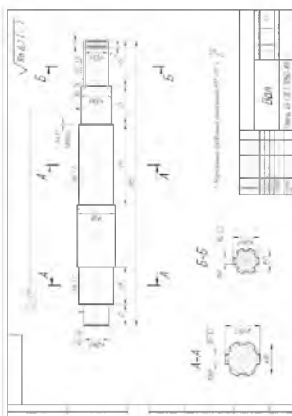
Вариант3 – АРМ 3



Вариант4 – АРМ 4

Вариант5 – АРМ 5

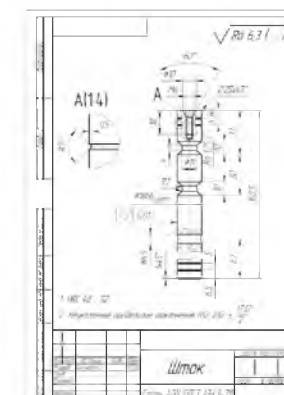
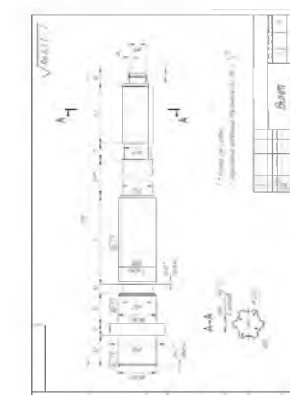
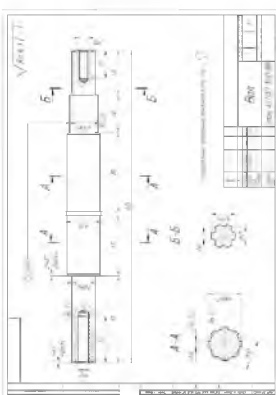
Вариант6 – АРМ 6



Вариант7– АРМ 7

Вариант8– АРМ 8

Вариант9 – АРМ 9



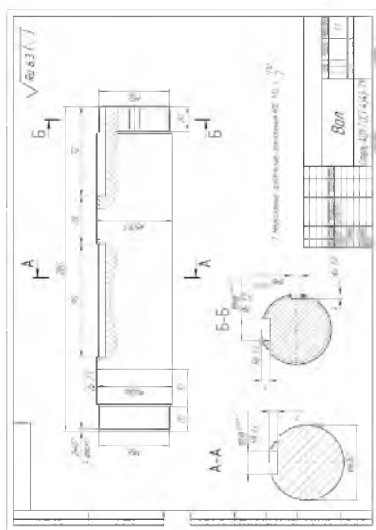
АРМ 10

АРМ 11

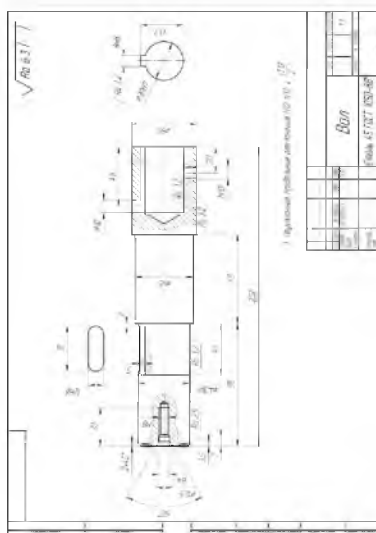
Вариант12 – АРМ 12

Вариант10–

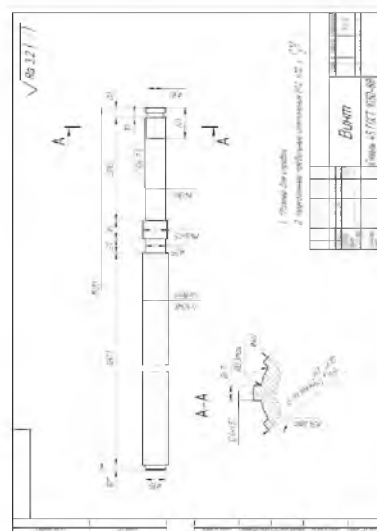
Вариант11–



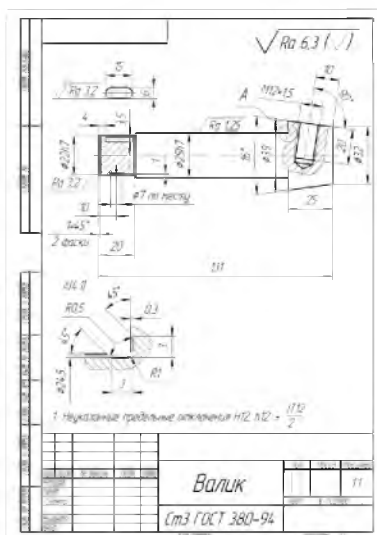
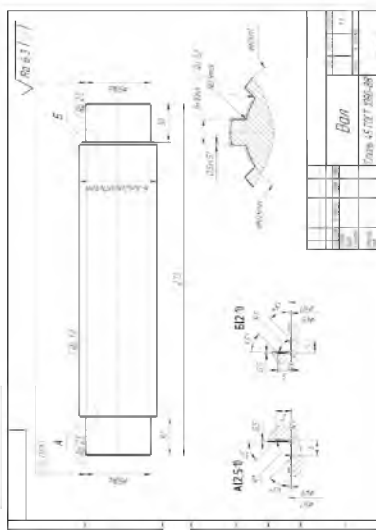
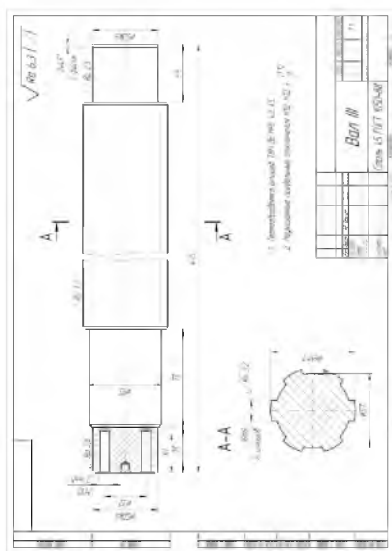
Вариант13– APM 13



Вариант14– APM 14



Вариант15 – APM 15



Практическое занятие № 10

Тема: Создание плаката технологического процесса ремонта

Цель: Закрепление навыков выполнения технологических процессов по ремонту автомобилей.

Оборудование: АРМ

Время выполнения: 2 часа

Содержание и алгоритм выполнения

Задание 1.

Вариант 1:

Создайте плакат процесса технического обслуживания Лада ВАЗ-2170 (техническое обслуживание ДВС заключается в его внешней очистке, контрольном осмотре, общем диагностировании и диагностировании и регулировании его систем).

Вариант 2: Создайте плакат процесса капитальный ремонт Лада ВАЗ-2170

Агрегат	Базовые детали	Основные детали
Двигатель	Блок цилиндров	Головка блока цилиндров, коленчатый вал, маховик, распределительный вал
Сцепление	Картер сцепления	Нажимной диск
Коробка передач	Картер коробки	Крышка коробки передач, валы -- первичный, промежуточный, вторичный
Ведущий мост	Картер ведущего моста	Картер редуктора, кожух полуоси, стакан подшипников, чашки дифференциала, крестовина дифференциала, ступица, тормозной барабан или диск, кулак поворотный переднего ведущего моста
Передний мост	Балка передней оси или поперечина независимой подвески	Поворотная цапфа, ступица, шкворень, тормозной барабан или диск
Рулевой механизм	Картер рулевого механизма	Вал сошки, червяк-ролик, рейка-шестерня
Кузов	Корпус кузова	Оперение, двери, крышка багажника

Вариант 3: Создайте плакат процесса разборки двигателя Лада ВАЗ-2170

Вариант 4: Создайте плакат испытательный стенд, виды стендов, испытания Лада ВАЗ-2170

Практическое занятие № 11

Тема: Создание плаката с внедряемым оборудованием

Цель: закрепление навыков работы с рациональной расстановкой оборудования в производственных цехах с соблюдением санитарных норм и правил.

Оборудование: АРМ

Время выполнения: 2 часа

Содержание и алгоритм выполнения

Задание 1.

Вариант 1. Создайте плакат с внедряемым оборудованием - испытательный стенд, виды стендов, испытания.

Вариант 2. Создайте плакат с внедряемым оборудованием - разработка технологического процесса восстановления шатуна.

Практическое занятие № 12

Тема: Создание планировки зоны ТО и ТР СТО в КОМПАС 3D

Цель: навыки работы в программе Компас-3D по созданию и размещению участков и оборудования по техническому обслуживанию автомобилей.

Оборудование: АРМ

Время выполнения: 2 часа

Методические указания

Компоновка производственного здания осуществляется в следующей последовательности:

1. В соответствии с генеральным планом предприятия, на основании принятой схемы организации технологического процесса определяется состав производственных цехов, участков и зон, запланированные для размещения в данном здании;
2. На основании технологического и оптимизационного расчетов определяется общая площадь предусмотренных в здании цехов, участков, зон, складских помещений и т.д.;
3. С учетом особенностей организации производства в здании и принятого объемно-планировочного решения определяется сетка колонн и габаритные размеры здания;
4. Исходя из требований организации технологического процесса, с учетом противопожарных и санитарных требований определяется рациональное взаиморасположение цехов, участков, зон и т.д.;

5. По выбранной сетке колонн, с учетом возможности и целесообразности расположения стен и перегородок корректируются площади производственных участков, цехов, зон и т.д.;

6. Разрабатываются варианты компоновочного плана здания;

7. Выбирается вариант, наилучшим образом соответствующий принятой схеме организации технологического процесса, противопожарным и санитарным нормам, а также требованиям ОНТП и СНиП.

Взаиморасположение зон, цехов и участков зависит от принятой схемы технологического процесса, особенностей производства, технологической однородности выполняемых работ, производственных связей, строительных, санитарно-гигиенических и противопожарных требований.

При составлении компоновочного плана за основу следует принимать удобное расположение постов и линий технического обслуживания и ремонта [автомобилей, а ориентируясь на них размещать производственные цеха и участки. При этом следует учитывать, что зона ТР по номенклатуре выполняемых работ должна иметь технологические связи почти со всеми цехами и участками вспомогательного производства.

Если площадь помещения для отдельного вида работ менее 10 кв.м., то эти работы целесообразно совмещать с другими технологически однородными работами. Технологически однородными считаются следующие виды работ:

- крепежные, регулировочные, диагностические, ремонтные, смазочные;
- слесарно-механические, агрегатные, электротехнические, топливные;
- сварочные, кузнечно-рессорные, жестяницкие, медницкие;
- столярно-кузовные, обойные, арматурные.

Моечные, окрасочные и аккумуляторные работы в силу своей специфики и особых требований выполняются только в отдельных изолированных помещениях.

Содержание и алгоритм выполнения

Задание 1. Провести планировку расположения зоны технического обслуживания согласно нормативов на чертеже ранее созданного здания СТОА.

Планировка зон и участков ремонта и обслуживания, эксплуатирующих газобаллонные автомобили (ГБА) имеет свои особенности и должна выполняться с учетом повышенных требований к обеспечению безопасности при их хранении, обслуживании и ремонте в соответствии с действующими нормами и правилами в строительстве и на транспорте.



Рис. 1. Группировка цехов и их связи с производственными зонами.

Электротехнический, топливный, агрегатный и механический цеха, в которых выполняются наиболее точные работы, следует располагать по наружному параметру здания чтобы обеспечить их боковым естественным освещением. Боковым светом рекомендуется обеспечивать также тупиковые посты обслуживания и ремонта, оборудованные траншейными канавами или подъёмниками.

Посты и линии диагностики имеющие тормозной стенд или стенд для проверки тягово-экономических качеств автомобиля и участок холодной и горячей обкатки двигателей, из-за наличия повышенного шума при работе стендов, рекомендуется располагать в отдельных изолированных помещениях.

На размещение постов в зонах обслуживания и ремонта существенное влияние оказывает их обустройство канавами и подъемниками. Поточные линии ТО - 1 и ТО - 2 независимо от типа подвижного состава оборудуют сквозными канавами на всю длину линии. Тупиковые посты для текущего ремонта в действующих типовых проектах обустроены следующим образом: для легковых автомобилей канавами-20%, подъемниками-40%; для грузовых автомобилей - канавами - 40%, подъемниками - 20%; для автобусов - канавами - 80%. Остальные посты используются как напольные.

При расстановке технологического оборудования на конкретном участке следует соблюдать требования ОНТП, СНиП и рекомендации по научной организации труда (НОТ). НОТ - комплекс технических, технологических, организационных санитарно-гигиенических, экономических и прочих мероприятий, направленных на повышение производительности и улучшение условий труда.

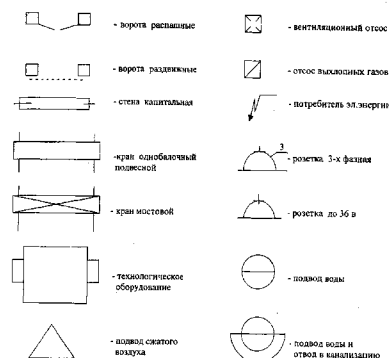


Рис. 2 Основные условные обозначения чертежа планировки

Основные рабочие места в производственном помещении размещать на наиболее освещенных и удобных для работы у рабочих мест устанавливается наиболее часто используемое обе реже используется оборудование, тем дальше от рабочего места оно

Оснастка и инструмент на рабочем месте размещается в соответствии с последовательностью выполнения технологических операций.

Нормативы расстояний между различным оборудованием, а также между оборудованием и элементами здания, которые используются при технологическом проектировании приведены в таблице 1.

Таблица 1. Нормируемые расстояния для размещения оборудования.

Расстояния	Габариты оборудования в плане (мм)			Схема расстановки оборудования
	До 1000x800	От 1000x800 до 3000x1500	Свыше 3000x15000	
От стены (колонны) до тыльной или боковой стороны оборудования (а)	500	600	800	
От стены до фронта оборудования (б)	1200	1200	1500	
Между боковыми сторонами оборудования (в)	500	800	1200	
Между тыльными сторонами оборудования (г)	500	700	1000	
Между оборудованием при расположении «в затылок» (д)	1200	1700	-	
Между фронтами оборудования (е)	2000	2500	-	

В соответствии с ОНТП и СНиП осмотровые канавы в зонах технического обслуживания и ремонта должны проектироваться с учетом следующих требований:

- ширина канавы устанавливается по колее обслуживаемого подвижного состава;
- длина рабочей зоны канавы должна быть не менее габаритной длины подвижного состава;
- глубина канавы принимается для легковых автомобилей и микроавтобусов-1,3-1,5м., грузовых автомобилей и автобусов-1,1-1,2м, внедорожных автомобилей-самосвалов 0,5-0,7м.

Рядом расположенные параллельные канавы соединяются между собой траншеей (тупиковые) или тоннелем (проездные). Ширина траншеи (тоннеля) должна быть 1,2 м., если она служит только для прохода людей и 2 - 2,2 м, если в ней расположены рабочие места с технологическим оборудованием.

Практическое занятие № 13

Тема: Создание планировки специализированного поста СТО в КОМПАС 3D

Цель: приобретение навыков работы в программе Компас-3D по созданию планировочных зон с соблюдением строительных норм и правил.

Оборудование: АРМ

Время выполнения: 4 часа

Содержание и алгоритм выполнения

Задание 1. Начертить зоны участков ремонта и технического обслуживания автомобилей с размещением оборудования.

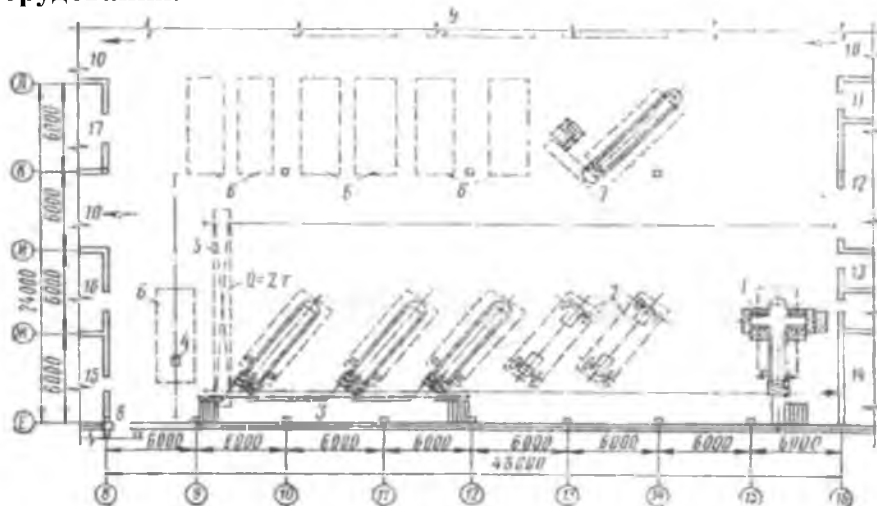


Рис. 1 Планировка зоны ТО-2 и ТР АТП на 150 грузовых автомобилей.

1-Пост диагностики; 2-Подъемники; 3- Тупиковые канавы; 4-Монорельс с электротельфером; 5-Кран-балка; 6-Напольные посты; 7-Проездная канава; 8-Переход в административно-бытовой корпус; 9-ЗонаТО-1; 10-Проезд; 11-17-Производственные цеха и складские помещения.

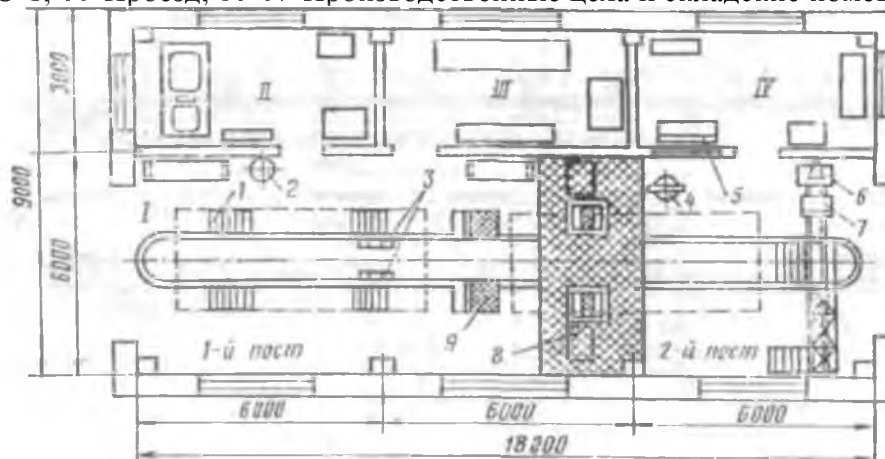


Рис. 2. Планировка агрегатно-механического цеха АТП.

1-Тумбочки для инструментов; 2,3-Токарно-винторезные станки; 4-Вертикально-сверлильный станок; 5-Слесарный верстак; 6-Слесарные тиски; 7-Настольно-сверлильный станок; 8-Ручной пресс; 9-Станок для шлифовки фасок клапанов; 10-Поверочная плита; 11-Стеллажи для деталей; 12,13-Стенды для ремонта двигателей; 14-Пресс; 15-Стенд для ремонта рулевых механизмов и карданных валов; 16-Стол для сортировки деталей; 17-Стенд для ремонта КПП; 18-Стенд для ремонта редукторов задних мостов; 19-Стенд для ремонта мостов; 20-Ларь для обтирочных материалов; 21-Ванна для мойки деталей; 22-Заточной станок; 23-Кран-балка; 24-Стеллаж для агрегатов.

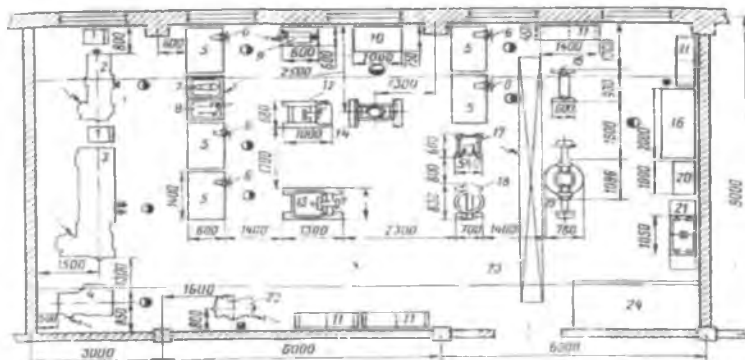


Рис. 3 Участок диагностики грузовых автомобилей.

1 -Помещение постов диагностики; 11 -Машинное отделение; 111-Помещение для работ по обслуживанию стендов и приборов; IV-Помещение операторов; I-Установка для обдува колес горячим воздухом; 2-Воздухораздаточная колонка для подкачки шин; 3-Подъемник; 4-Динамометрическая педаль; 5-Пульт управления; 6-Стенд для проверки электрооборудования; 7-Прибор для проверки фар; 8-Стенд для проверки тормозных и тяговых качеств; 9-Площадочный стенд.

Практическое занятие № 14

Тема: Составление заказа-наряда на техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта в программе Мини автосервис

Цель: приобретение навыков работы в программе мини автосервис по составлению документации, ведению учета, формирование входящих и исходящих платежей.

Оборудование: АРМ. Программа Мини автосервис

Время выполнения: 2 часов

Методические указания

Современный бизнес чрезвычайно динамичен и вопросы организации оперативного учета, планирования, контроля и управления меняются в соответствии с потребностями бизнеса

Система должна обеспечивать:

учет трудозатрат при ремонте машин, расценка услуг по ремонту;

учет запасных частей как товара со статистикой и анализом расхода за ряд лет и параметрами, определяющими группу скидок, характер цен, применяемость, заменяемость и другими;

возможность выборки запчастей по группам, по признаку применяемости на моделях, по изготовителям и др.;

учет реализации запасных частей по коммерческим ценам клиентам;

учет реализации запасных частей по себестоимости при гарантийном ремонте, предпродажной подготовке и восстановлении агрегатов для своего оборотного фонда;

учет реализации запасных частей ниже себестоимости при реализации неликвидов и уценке брака;

раздельный учет, статистику и анализ прихода и расхода новых запасных частей, подержанных деталей, восстановленных узлов и агрегатов;

учет передачи запасных частей и материалов на реализацию в свои и чужие торговые точки, своим передвижным мастерским;

учет и подготовку документации по рекламациям по качеству и количеству машин и запасных частей;

учет прихода и расхода масел, других технологических жидкостей и материалов по разным ценам в случаях предпродажной подготовки, коммерческой реализации, гарантийных ремонтов, расхода для своего транспорта;

учет материалов, обеспечивающих деятельность фирмы;

необходимо вести бухгалтерский учет отдельно сервису коммерческому и некоммерческому, торговле запасными частями, торговле принадлежностями и торговле расходными материалами;

раздельный анализ финансовых результатов по каждому направлению деятельности;

учет обслуживаемого парка машин, статистику его изменения для планирования потребности в запасных частях, материалах, а также трудозатратах.

Управленческая информационная подсистема должна включать:

внешние инструменты построения отчетности;

возможность получения и обработки финансовой информации с помощью любого иного инструмента формирования отчетов;

табличные и моделирующие программные продукты.

Основные возможности:

Удобное и простое составление заказов-нарядов.

Учет этапов выполнения работ и оплат для каждого заказа-наряда.

Печать заказа-наряда в профессиональном виде, легкий перенос ее в Word, Excel, Outlook Express. Привязка исполнителя работы для каждой из работ в заказе-наряде.

Автоматический подсчет количества нормо-часов в заказе-наряде

Несколько категорий цен для материалов и услуг для различных типов машин
Одновременный учет и в гривнах и в долларах, возможность изменения курса

Печать прайс-листов и многое другое.

Работа со справочником работ и материалов

Запустите режим "Ремонт - Работы и Материалы". Открывшееся окно содержит список всех работ и материалов, определенных в программе. Ваша задача - понять, как устроен этот список и добавить необходимые Вам (для дальнейшего составления заказов-нарядов) работы и материалы.

При работе со справочником помните, что:

Все позиции справочника разбиты на группы.

Новая группа отмечается точкой в начале строки.

Для создания новых групп воспользуйтесь режимом "Ремонт-Группы"

Внутри каждой группы строки упорядочены по алфавиту.

Для создания новой работы или материала(запчасти) нажмите кнопку "Добавить".

Заполните открывшуюся карточку:

Обязательно укажите название

Обязательно укажите, чем является данный объект - работой или расходным материалом

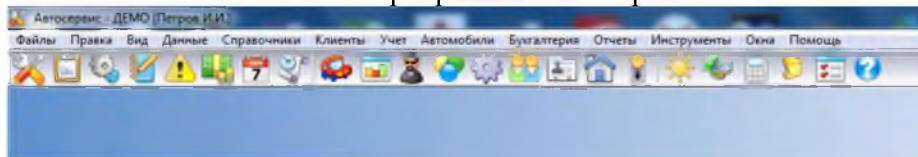
Выберите базовую валюту, т.е. ту валюту, в которой цена будет зафиксирована. Цены во второй валюте рассчитываются автоматически

Укажите цены для различных категорий ремонта. В момент составления заказа-наряда можно использовать любую из указанных цен

Укажите группу

Нажмите "Добавить" ("Изменить")

Рис. 1 Рабочее стол окна программы Автосервис



Содержание и алгоритм выполнения

Задание 1. Составьте заказа-наряд на техническое обслуживание и ремонт автомобиля:

Вариант 1: автомобиль Lada Largus

Эксплуатационные характеристики Лада Ларгус универсал

Максимальная скорость: 165 км/ч

Время разгона до 100 км/ч: 13,1 с

Расход топлива на 100 км по городу: 11,5 л

Расход топлива на 100 км по трассе: 7,5 л

Расход топлива на 100 км в смешанном цикле: 9 л

Снаряженная масса автомобиля: 1269 кг

Допустимая полная масса: 1784 кг

Объем бензобака: 50 л

Размер шин: 185/65 R15

Характеристики двигателя

Расположение: спереди, поперечно

Объем двигателя k4m 490: 1598 см³

Мощность двигателя: 105 л.с.

Количество оборотов: 5750

Крутящий момент: 148/3750 н*м

Система питания: Распределенный впрыск (многоточечный)

Турбонаддув: нет

Расположение цилиндров: Рядный

Количество цилиндров: 4

Диаметр цилиндра: 79,5 мм

Ход поршня: 80,5 мм

Степень сжатия: 9,8

Количество клапанов на цилиндр: 4

Рекомендуемое топливо: АИ-95

Тормозная система

Передние тормоза: Дисковые

Задние тормоза: Барабанные

Рулевое управление

Тип рулевого управления: Шестерня-рейка

Усилитель руля: электроусилитель

Трансмиссия

Привод: Передний

Количество передач: механическая коробка - 5

Подвеска

Передняя подвеска: независимая, пружинная

Задняя подвеска: полунезависимая, пружинная

Кузов

Тип кузова: универсал

Количество дверей: 5

Количество мест: 5/7

Длина машины: 4470 мм

Ширина машины: 1750 мм

Высота машины: 1636 мм

Колесная база: 2905 мм

Колея передняя: 1469 мм

Колея задняя: 1466 мм

Объем багажника минимальный: 135 мм

Объем багажника максимальный: 2350 мм

Дорожный просвет (клиренс): 145 мм

Год выпуска: с 2012

Вариант 2: автомобиль ВАЗ 1119 Лада Калина хэтчбек

Эксплуатационные характеристики ВАЗ 1119 Лада Калина хэтчбек

Максимальная скорость: 165 км/ч

Время разгона до 100 км/ч: 12.9 с

Расход топлива на 100км по городу: 11.0 л

Расход топлива на 100км по трассе: 6.1 л

Расход топлива на 100км в смешанном цикле: 7.8 л

Объем бензобака: 50 л

Снаряженная масса автомобиля: 1080 кг

Допустимая полная масса: 1555 кг

Размер шин: 175/70 R13

Характеристики двигателя

Расположение: спереди, поперечно

Объем двигателя: 1596 см³

Мощность двигателя: 80 л.с.

Количество оборотов: 5200

Крутящий момент: 120/2700 н*м

Система питания: Распределенный впрыск

Турбонаддув: нет

Газораспределительный механизм: нет

Расположение цилиндров: Рядный

Количество цилиндров: 4

Количество клапанов на цилиндр: 2

Рекомендуемое топливо: АИ-95

Экологический стандарт: EURO II

Тормозная система

Передние тормоза: Дисковые

Задние тормоза: Барабанные

Рулевое управление

Усилитель руля: электроусилитель

Тип рулевого управления: Шестерня-рейка

Трансмиссия

Привод: Передний

Количество передач: механическая коробка - 5

Передаточное отношение главной пары: 3.7

Подвеска

Передняя подвеска: Амортизационная стойка

Задняя подвеска: Продольный рычаг

Кузов

Тип кузова: хэтчбек

Количество дверей: 5

Количество мест: 5

Длина машины: 3850 мм

Ширина машины: 1700 мм

Высота машины: 1500 мм

Колесная база: 2470 мм

Колея передняя: 1430 мм

Колея задняя: 1410 мм

Дорожный просвет (клиренс): 160 мм

Объем багажника: 235 л

Год выпуска: с 2006

Вариант 3: автомобиль Lada Granta ВАЗ 2190 седан

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ Lada Granta ВАЗ 2190 седан

Максимальная скорость: 164,5 км/ч
Время разгона до 100 км/ч: 12,5 с
Объем бензобака: 50 л
Снаряженная масса автомобиля: 1040 кг
Допустимая полная масса: 1515 кг
Размер шин: 175/70 R13

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ

Модель двигателя: ВАЗ-11183 (ВАЗ-21116 комплектации Норма и Люкс)
Расположение: спереди, поперечно
Объем двигателя: 1597 см³
Мощность: 80 л.с.
Количество оборотов: 5600
Крутящий момент: 132/3500 н*м
Система питания: Распределенный впрыск
Расположение цилиндров: Рядный
Количество цилиндров: 4
Количество клапанов на цилиндр: 2
Рекомендуемое топливо: АИ-95

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Передние тормоза: Дисковые вентилируемые
Задние тормоза: Барабанные

ПОДВЕСКА

Передняя полвеска: Независимая, пружинная, McPherson
Задняя подвеска: Полузависимая, пружинная

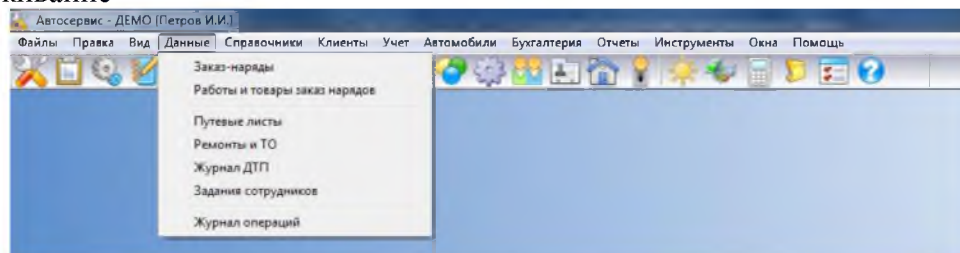
ТРАНСМИССИЯ

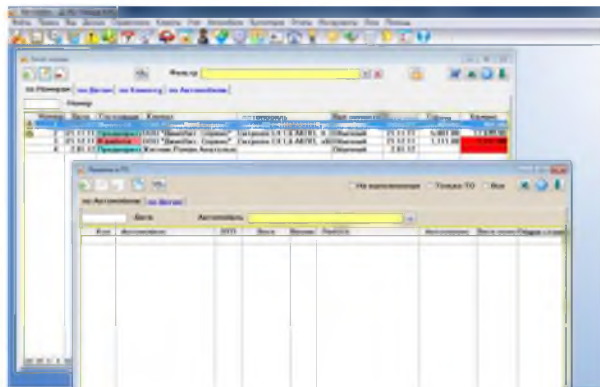
Привод: Передний
Количество передач: механическая коробка - 5
АБС: нет

КУЗОВ

Тип кузова: седан
Количество дверей: 4
Количество мест: 5
Длина машины: 4260 мм
Ширина машины: 1700 мм
Высота машины: 1500 мм
Колея передняя: 1430 мм
Колея задняя: 1410 мм
Объем багажника: 500 л
Минимальный дорожный просвет (клиренс): 160 мм
Год выпуска: с 2011

Рис. 2 Алгоритм выполнения задания по составлению заказа-наряда на техническое обслуживание





Составление заказов-нарядов

Запустите режим "Ремонт - Заказы-наряды". Открывшееся окно содержит список уже существующих заказов-нарядов. Ваша задача - понять, как устроен этот список. При работе со списком не забывайте, что:

Каждая строка в списке соответствует одному заказу-наряду

В каждом заказе-наряде отображена его сумма в текущей валюте. Переключение валют производится с помощью F8

Колонка "опл" отображает статус произведенных оплат

Колонка "вып" отображает статус выполнения работ и списания материалов

Для изменения существующего заказа-наряда необходимо нажать "Изменить"

Для создания оплат по заказу-наряду необходимо нажать "Оплаты"

Для создания актов на выполнение работ (списания материалов) необходимо нажать "Акты"

Для получения справки о выбранном заказе-наряде необходимо дважды нажать мышкой на нужной строке

Для создания нового заказа-наряда нажмите кнопку "Добавить". Заполните открывшуюся карточку:

Если это необходимо, измените номер и дату документа

Выберите объект для клиента (заказчика)

Если клиента не существует в списке, нажмите кнопку "..." и определите нового клиента. В список клиентов рекомендуется заносить только постоянных клиентов, для остальных случаев проще использовать клиента "Частное лицо"

При выборе клиента его название автоматически переносится в заказ-наряд. Это название можно править. При выборе "Частного лица" в поле название занесите ФИО клиента

Заполните характеристики ремонтируемого автомобиля

Теперь можно переходить к определению работ и материалов. Нажмите кнопку "Работы & Материалы"

Откроется окно со списком всех возможных материалов и работ. Ваша задача - выбрать те, которые будут в Вашем заказе-наряде:

Для выбора позиции дважды нажмите мышкой на нужной строке

В открывшемся окне введите количество материала (работы)

Здесь же можно изменить предложенную Вам цену

Завершение выбора осуществляется нажатием кнопки "ОК". Отказ от выбора позиции - кнопка "Отмена"

Для быстрого перехода на другую группу выберите нужную Вам строку в списке "Группа"

Для изменения категории цен нажмите кнопку "\$"

Выбранные Вами работы и материалы отмечаются значком "@"

Завершите выбор работ и материалов нажав "ОК"

Вы вернетесь в Ваш заказ-наряд, который теперь будет содержать список работ и материалов. Заказ-наряд можно распечатать, нажав кнопку с изображением принтера.

Сохраните документ нажав кнопку "Сохранить". При оформлении нового заказа-наряда появится окно, в котором, кроме сохранения заказа-наряда, можно указать что работы выполнены (кнопка "Выполнить"), а деньги получены (кнопка "Оплатить").

На первом этапе работы с программой рекомендуется нажимать все три кнопки (Оформить, Выполнить, Оплатить). Если же Вы оформляете заказ-наряд работы по которому будут осуществляться длительное время или оплата будет произведена в другой день, то не нажимайте кнопки Выполнить или Оплатить. Эти действия можно будет совершить позже, по факту выполнения работ или оплат.

Практическое занятие № 15

Тема: Создать презентацию компьютерной диагностики узлов автомобиля

Цель: закрепить навыки работы с компьютерными программами и составление различных форм представления информации по компьютерной диагностике узлов автомобиля

Оборудование: АРМ

Время выполнения – 2 часа

Содержание и алгоритм выполнения

Задание 1. Создайте презентацию компьютерной диагностики узлов автомобиля

Требования по созданию презентации:

- направление диагностики узлов автомобиля по выбору студента;
- презентация состоит из 15 слайдов;
- описание процесса, фотографии, рисунки, графики и т.д.
- переход от слайдов по гиперссылкам.

Пример:



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компьютер сегодня проникает во все сферы жизни, становится инструментом решения многих проблем. На рынке труда пользуются спросом выпускники, способные принимать быстрые нестандартные решения, умеющие творчески мыслить.

Поэтому информатика в учебном процессе занимает особое место. Главная задача обучения — способствовать получению необходимых знаний, сформировать практические навыки использования информационных технологий. Это достигается при выполнении лабораторно-практических занятий.

Выполнение студентами практических работ направлено на:

- ✓ обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов;
- ✓ формирование умения применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- ✓ развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- ✓ выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, организованность, творческая инициатива.

Применение лабораторно-практических работ позволяет учащимся полноценно закрепить теоретический материал, формирует самостоятельность и инициативность. Это позволяет выпускнику быть конкурентоспособным, умеющим адаптироваться к изменяющимся условиям труда, комфортно чувствовать себя в коллективе.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основные источники:

- 1) Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие/ Е.В. Михеева, О. И. Титова. -3-е изд, стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 416 с.
- 2) Анамова Р.Р. Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум для СПО / под общ. ред. Р.Р. Анамовой, С.А. Леоновой, Н.В. Пшеничной. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 246 с.

Дополнительные источники:

- 1) Горев А.Э. Информационные технологии в профессиональной деятельности (автомобильный транспорт). Учебник для СПО. –М.: Юрайт, 2016. – 271 с.
- 2) Михеева Е.В. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.В. Михеева. — 15-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2015. — 256 с.

Интернет-ресурсы:

- 1) Электронный учебник по «Компас», встроенный в программу.
- 2) Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
- 3) Официальный сайт фирмы «Аскон», предоставляющий свободно распространяемое программное обеспечение для образовательных целей www.ascon.ru
- 4) Официальный сайт фирмы «Корс-Софт», предоставляющий свободно распространяемое программное обеспечение для образовательных целей www.kors-soft.ru.