



Федеральное агентство по рыболовству  
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»  
**Калининградский морской рыбопромышленный колледж**

Утверждаю  
Заместитель начальника колледжа  
по учебно-методической работе  
М.С. Агеева

**ЕН.02 ИНФОРМАТИКА**

Методическое пособие для выполнения практических занятий по специальности

**26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок**

**МО–26 02 05-ЕН.02.ПЗ**

РАЗРАБОТЧИК	Т.Ю. Иванова
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	М.Ю. Никишин
ГОД РАЗРАБОТКИ	2023

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.2/159

## Содержание

Введение .....	3
ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....	4
Раздел 1 Автоматизированная обработка информации .....	5
Тема 1.1 Технология обработки текстовой информации .....	5
Практическое занятие № 1 Формы и правила оформления текстовых документов по ГОСТ .....	5
Практическое занятие №2 Создание комплексного документа в текстовом редакторе Word .....	12
Практическое занятие №3 Правила нанесения надписей, технических требований, изображений и таблиц .....	19
Тема 1.2 Технология обработки числовой информации .....	23
Практическое занятие №4 Расчет с использованием формул и стандартных математических функций .....	23
Практическое занятие № 5 Расчёт с использованием логических и статистических функций .....	27
Практическое занятие №6 Отображение расчётных данных в графической форме .....	33
Практическое занятие №7 Построение графиков сложных функций и смешанных диаграмм .....	38
Практическое занятие №8 Сортировка и фильтрация данных .....	43
Практическое занятие №9 Базы данных в Excel. Функции БД в Excel .....	54
Практическое занятие №10 Решение задач в excel по профилю специальности .....	71
Тема 1.3 Технология хранения, поиска и сортировки информации .....	73
Практическое занятие № 11 Создание новой БД. Связи между таблицами .....	73
Практическое занятие № 12 Проектирование, выполнение и редактирование запроса .....	81
Практическое занятие № 13 Проектирование, выполнение и редактирование формы .....	89
Тема 1.4 Мультимедийные технологии .....	96
Практическое занятие №14 Программные средства обработки аудио и видео информации .....	96
Практическое занятие №15 создание презентации по профилю специальности .....	99
Практическое занятие №16 Элементы интерфейса системы автоматизированного проектирования и черчения .....	104
Практическое занятие №17 Графические примитивы. Изменение типа и толщины линии .....	115
Практическое занятие № 18 Редактирование графических примитивов .....	118
Построение внешней касательной к двум дугам окружности .....	123
Построение внутренней касательной к двум дугам окружности .....	123
Практическое занятие №19 Нанесение размеров на чертеже .....	128
Практическое занятие №20 Массивы .....	134
Практическое занятие №21 Блоки .....	139
Практическое занятие №22 Слои .....	144
Практическое занятие № 23 Создание комплексного чертежа .....	149

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.3/159

## Введение

Рабочей программой дисциплины предусмотрено 23 практических занятий. Целью их проведения является приобретение пользовательских навыков работы с ПК. Наряду с закреплением имеющихся умений в процессе практических занятий курсанты получают навыки по применению ПК на старших курсах и в своей профессиональной деятельности.

Выполнение практических занятий направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

- профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.

ПК 1.3 Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования.

ПК 1.4 Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов

ПК 1.5 Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды.

ПК 3.1 Планировать работу структурного подразделения

ПК 3.2 Руководить работой структурного подразделения.

ПК 3.3 Анализировать процесс и результаты деятельности структурного подразделения.

- общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Содержание учебной программы при ограниченном времени, отведенном на изучение дисциплины «Информатика», требует от обучающихся запоминания изучаемого материала и развития умений, навыков самостоятельной работы с учебной литературой и персональным компьютером.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.4/159

Перед проведением практических занятий обучающиеся обязаны проработать теоретическую часть практического занятия, уяснить цель задания, ознакомиться с содержанием и последовательностью его выполнения, а преподаватель проверить их готовность к выполнению задания.

Задания практических занятий выполняются на ПК, каждым обучающимся и в конце занятия проверяется преподавателем.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Практическое занятие	Кол-во часов
1.	Формы и правила оформления текстовых документов по ГОСТ	2
2.	Создание комплексного документа в текстовом редакторе Word	2
3.	Правила нанесения надписей, технических требований, изображений и таблиц	2
4.	Расчет с использованием формул и стандартных математических функций	2
5.	Расчёт с использованием логических и статистических функций.	2
6.	Отображение расчётных данных в графической форме	2
7.	Построение графиков сложных функций и смешанных диаграмм.	2
8.	Сортировка и фильтрация данных.	2
9.	Базы данных в Excel. Функции БД в Excel.	2
10.	Решение задач в Excel по профилю специальности	2
11.	Создание новой БД. Связи между таблицами.	2
12.	Проектирование, выполнение и редактирование запроса.	2
13.	Проектирование, выполнение и редактирование формы	2
14.	Программные средства обработки аудио и видео информации	2
15.	Создание презентации по профилю специальности	2
16.	Элементы интерфейса системы автоматизированного проектирования и черчения	2
17.	Графические примитивы; изменение типа и толщины линий.	2
18.	Редактирование графических примитивов	2
19.	Нанесение размеров	2
20.	Массивы	2
21	Блоки	2
22	Слои	2
23	Создание комплексного чертежа	2
	Итого:	46

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.5/159

## РАЗДЕЛ 1 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

### Тема 1.1 Технология обработки текстовой информации

#### Практическое занятие № 1 Формы и правила оформления текстовых документов по ГОСТ

##### *Цель:*

Освоение приемов работы по созданию, оформлению деловых документов.

*Исходные материалы и данные:* ПК, MS Word

##### **Теоретический материал**

Возрастающая интенсивность информационных потоков и повышение требований оперативности реагирования на поступающую информацию диктуют новые подходы к организации управления документооборотом в организациях любого уровня. Опыт показывает, что умение грамотно, правильно в соответствии с действующими нормами и правилами оформить необходимый документ, наряду со специальными знаниями, является важной составляющей профессиональной подготовки, компетенции специалиста и руководителя.

Независимо от вида деятельности, наименования или места составления документа существуют общие нормы и правила по их оформлению. К числу таких норм относятся размеры бумаги, используемой для документирования информации; размеры полей; оформление дат и сокращение слов. Остановимся на этом подробнее.

##### *Размеры бумаги*

Все виды документов оформляются на бумаге определенных размеров – форматов, данные требования относительно деловых документов оговорены в ГОСТ Р 6.30-2003.

#### РАЗМЕРЫ БУМАГИ ДЛЯ ДОКУМЕНТОВ

Формат	Размер, мм	Применение
A3	297x420	Для больших таблиц, схем, диаграмм, приложений
A4 A5	210x297 148x210	Приказы, письма и другие организационно-распорядительные документы
A6	105x148	Разного рода справки

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.6/159

Применение стандартных форматов в делопроизводстве дает возможность использовать средства механизации и автоматизации при составлении и обработке документов.

#### Размеры полей

Согласно указанному ГОСТу для приказов, управленческих документов и деловых писем используются поля следующих размеров:

левое – 20 – 35 мм;

правое – 10 мм и более;

верхнее – 15 мм и более;

нижнее – 20 мм и более.

#### Нумерация страниц

В соответствии со сложившейся практикой устанавливается следующий порядок нумерации страниц для многостраничных документов:

– все страницы, кроме первой, нумеруются;

– если текст документа печатается с обеих сторон листа, то лицевые стороны нумеруются нечетными цифрами, а оборотные – четными;

– номер страницы наносится на верхнем поле листа посередине, на расстоянии не менее 10 мм от верхнего края;

– номер пишется арабскими цифрами без знаков препинания, без указания слова «стр.» и знаков «тире».

#### Оформление дат

В делопроизводстве применяются два способа оформления дат: цифровой и словесно-цифровой.

*Цифровой* – наиболее экономичный способ, поскольку сокращает длину написания даты. Пишется арабскими цифрами, отделенными точками, без переносов, в такой последовательности: число, месяц, год.

Например: 01.09.2024

*Словесно-цифровой* – имеет несколько разновидностей.

1. На документах со сведениями финансового характера пишут 01 сентября 2024 года или 01 сентября 2024 г.

2. Обозначение некалендарных сроков, начинающихся в одном году и заканчивающихся в другом: в отчетном 2024/2025 году.

3. Ссылка на длительный период времени делается следующим образом 2020 – 2025 гг.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.7/159

4. Если обозначение времени в тексте состоит из указания только года, то слово «год» пишется полностью: в 2024 году. Если указывается месяц, то год пишется сокращенно: в январе 2025 г.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.8/159

*Содержание и порядок выполнения задания:*

**Задание №1**

Создать Акт о списании имущества. Акт составляется на основе таблиц, границы которых затем удаляются.

000 «Прогресс» АКТ № 17 03.07.2024 О списании имущества	УТВЕРЖДАЮ Генеральный директор _____ А. В. Орлов 05.07.2024
--	--

Основание: приказ генерального директора ООО «Прогресс» от 25.06.2024 № 1 «О проведении инвентаризации».

Составлен комиссией в составе:

председатель - коммерческий директор А.Л. Диева

члены комиссии: 1. Главный бухгалтер Л. Д. Жданова

2. Начальник административно-хозяйственного отдела Л.Д. Роклеев

Присутствовали: кладовщица Р. Ж. Крылова

В период с 26.06.2024 по 03.07.2024 комиссия провела работу по установлению непригодности для дальнейшего использования имущества.

Комиссия установила: согласно прилагаемому к акту перечню подлежит списанию имущество в связи с непригодностью его использования.

Акт составлен в трех экземплярах:

1-й экз. - в бухгалтерию,

2-й экз. - в административно-хозяйственный отдел,

3-й экз. - в дело № 1-13.

Приложение: на 3 л. в 1 экз.

Председатель комиссии		А.Л.Диева
	(подпись)	
Члены комиссии:		Л. Д. Жданова
	(подпись)	
		Л.Д. Роклеев
	(подпись)	
С актом ознакомлены:		Р.Ж.Крылова
	(подпись)	

**Задание №2**

Оформить докладную записку по образцу.



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.9/159

Верхнюю часть докладной записки оформляйте в виде таблицы (2 столбца и 1 строка; тип линий – нет границ). Этот прием оформления позволит выполнить разное выравнивание в ячейках таблицы: в левой ячейке - по левому краю, в правой - по центру.

Сектор аналитики и экспертизы	Директору Центра ГАНЛ Н.С Петрову
-------------------------------	--------------------------------------

### ДОКЛАДНАЯ ЗАПИСКА

03.11.20\_\_г.

Сектор не может завершить в установленные сроки экспертизу Проекта маркетингового исследования фирмы «Астра-Н» в связи с отсутствием полных сведений о финансовом состоянии фирмы.

Прошу дать указания сектору технической документации предоставить полные сведения по данной фирме.

Приложение: протокол о некомплектности технической документации фирмы «Астра-Н».

Руководитель сектора аналитики и экспертизы	(подпись)	М. П. Спелов
---	-----------	--------------

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.10/159

**Задание №3** Создать бланк гарантийного письма при направлении на практику. Границы таблицы удалить.

		Генеральному директору ГУП «Калининградский Янтарный комбинат» Мухину Ю.А. 238580, Калининградская область, пгт Янтарный, ул. Балебина, д.1	
<b>ГАРАНТИЙНОЕ ПИСЬМО</b>			
Фирма (предприятие) _____			
(наименование организации)			
_____			
(адрес организации)			
просит направить в её распоряжение для прохождения			
			практики
(вид практики)			
на период с _____		по _____ 20 ____ года	
курсанта КМРК _____		группы _____	
(фамилия, имя, отчество)			
обучающегося по специальности _____			
(шифр, наименование специальности)			
Фирма(предприятие) гарантирует предоставление ему места практики в соответствии с програм- мой и обязуется назначить ему руководителя практики.			
Все расходы по обеспечению руководства практикой – за счёт предприятия.			
Руководитель предприятия: _____		( _____ )	
		Ф.И.О.	
« ____ » _____ 20 ____ г.			
М.П.			

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.11/159

**Задание №4** Составить акт сдачи в ремонт.

от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_

### АКТ СДАЧИ В РЕМОНТ

Мы, нижеподписавшиеся:

Начальник цеха (производ. мастер) \_\_\_\_\_  
 Механик цеха \_\_\_\_\_  
 Ремонтный мастер \_\_\_\_\_  
 Энергетик цеха \_\_\_\_\_

составили настоящий акт в том, что на основании плана ППР нами в присутствии инспектора ОГМех \_\_\_\_\_  
 проведена сдача в малый ремонт \_\_\_\_\_

(наименование оборудования)

\_\_\_\_\_ гр.сл. \_\_\_\_\_  
 принадлежащий цеху № \_\_\_\_\_ инв. № \_\_\_\_\_  
 При сдаче \_\_\_\_\_

краткое описание состояния

и отсутствие недостающих частей

В процессе ремонта необходимо устранить следующие дефекты	Отметка инспектора об устранении дефекта

Агрегат сдали: Начальник цеха (производ. мастер) \_\_\_\_\_  
 Агрегат приняли: Механик цеха \_\_\_\_\_  
 Энергетик цеха \_\_\_\_\_  
 Инспектор ОГМех \_\_\_\_\_

### *Выводы и предложения проделанной работы*

### *Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
4. Список используемых источников
5. Выводы и предложения

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.12/159

*Вопросы для самопроверки:*

1. Какие требования предъявляются к оформлению деловых документов?
2. Как создать таблицу в Word?
3. Каким образом можно использовать таблицу Word для создания делового документа?

## **Практическое занятие №2 Создание комплексного документа в текстовом редакторе Word**

*Цель:* Освоение приемов работы по созданию, редактированию и форматированию документов в текстовом редакторе Word.

*Исходные материалы и данные:* ПК, MS Word

Под форматированием документа подразумевается:

1. Создание текстовых выделений, например, курсивом и подчеркиванием;
2. Форматирование абзацев, т.е. управление расстояниями между ними, межстрочными расстояниями внутри абзаца и установка вида и величины абзацного отступа, способ выравнивания текста абзаца;
3. Оформление таблиц и рисунков;
4. Макетирование страницы.

### *Задание №1*

1. Создайте документ «группа фамилия Терморезисторы», текст которого предложен ниже.

2. Откройте диалоговое окно—*Шрифт; Абзац* с помощью горизонтального меню *Главная* и внимательно проанализируйте структуру этого окна, его вкладки и те возможности, которые предоставляет это окно для форматирования текста.

3. Выполните с помощью окна *Шрифт* форматирование абзацев текста следующим образом:

- Интервал между абзацами 12 пт. (Разметка страницы – Абзац - Отступы и интервалы -перед 12пт. - после 12пт.)

- Первый абзац сделайте подчеркнутым волнистой линией. (Выделить абзац-Шрифт-Подчеркивание двойное волнистое.)

- Второй абзац сделайте разряженным. (Выделить абзац -Шрифт-Вкладка До-

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.13/159

полнительно- Интервал Разряженный – 1,5 пт.)

- Третий абзац сделайте красным шрифтом. (Выделить абзац - Шрифт-Цвет текста Красный.)

- Выполните выравнивание абзацев по ширине. (Выделить абзацы - Абзац-Выравнивание – По ширине.)

- В четвёртом абзаце слова сделайте жирным курсивом и размер 14 пт. шрифт Arial. (Выделить слова -панель инструментов- **Ж**, **К**, 14, Arial.)

- Выделите любой абзац. Установите в нем границы текста, сделайте обрамление и заливку. (Поставить курсор в абзаце – Разметка страницы – Фон станицы – Границы страницы (Вкладка Граница; Вкладка Заливка)- Тень-Цвет синий - Параметры- Поля – левое 5 пт- правое 5 пт.)

- Сохраните отформатированный текст в папке Вашей группы.

### **Образец набора текста**

Терморезисторы (термисторы) - это резисторы, сопротивление которых сильно изменяется в зависимости от температуры. Термисторы с положительным температурным коэффициентом сопротивления (ТКС) называются позисторами. Благодаря чувствительности к температуре термисторы используются для измерения температуры и построения систем управления температурой в технологическом и лабораторном оборудовании.

Терморезисторы изготавливаются на основе полупроводникового оксида металлов, спрессованного для получения заданной формы. Механическая прочность и защита от воздействий окружающей среды обеспечивается с помощью металлического корпуса или защитного изолирующего слоя.

Типовой диапазон температур термисторов достаточно узок (-60...+150 С), для некоторых образцов он расширен до (-60...+300 С).

Важным преимуществом термисторов является их большое сопротивление, что устраняет проблему, связанную с падением напряжения на подводящих проводах, как при использовании RTD или проблему, связанную с необходимостью большего усиления сигнала (до 2000) для термопар.

### **Задание №2**

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.14/159

Ввести предложенный текст (в продолжении документа Терморезисторы), начав вторую часть («Недостатки») с новой страницы. Сохранить текст под именем «Асинхронные машины».

*Асинхронная машина* — электрическая машина переменного тока, частота вращения ротора которой не равна (в двигательном режиме меньше) частоте вращения магнитного поля, создаваемого током обмотки статора.

В ряде стран к асинхронным машинам причисляют также коллекторные машины. Второе название асинхронных машин — *индукционные* обусловлено тем, что ток в обмотке ротора индуцируется вращающимся полем статора. Асинхронные машины сегодня составляют большую часть электрических машин. В основном они применяются в качестве электродвигателей и являются основными преобразователями электрической энергии в механическую, причём в основном используются асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором (АДКЗ).

Достоинства (для АДКЗ):

1. Простота изготовления.
2. Относительная дешевизна.
3. Высокая надёжность в эксплуатации.
4. Невысокие эксплуатационные затраты.
5. Возможность включения в сеть без каких-либо преобразователей (для нагрузок, не нуждающихся в регулировке скорости).

Все вышеперечисленные достоинства являются следствием отсутствия механических коммутаторов в цепи ротора и привели к тому, что большинство электродвигателей, используемых в промышленности - это асинхронные машины, в исполнении АДКЗ.

Недостатки:

- ❖ Небольшой пусковой момент.
- ❖ Значительный пусковой ток.
- ❖ Низкий коэффициент мощности.
- ❖ Сложность регулирования скорости с необходимой точностью.
- ❖ Максимальная скорость двигателя ограничена частотой сети (для АДКЗ, питаемых непосредственно от трёхфазной сети 50 Гц — это 3000 об/мин).
- ❖ Сильная зависимость (квадратичная) электромагнитного момента от напряжения питающей сети (при изменении напряжения в 2 раза вращающий момент из-

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.15/159

меняется в 4 раза; у ДТП вращающий момент зависит от напряжения питания якоря в первой степени, что более благоприятно).

Самым совершенным подходом к устранению вышеуказанных недостатков - это питание двигателя через частотный преобразователь, в котором управление производится по сложным алгоритмам.

*Ваши умения оцениваются на «удовлетворительно»*

### *Задание №3*

1. Вставьте в свой документ номера страниц.
2. Вставьте верхний колонтитул. В качестве колонтитула введите дату и автотекст - имя файла «Практическая работа № 2».
4. Сделайте сноску с помощью команды *Ссылки - Сноски*. Установите курсор после слов «переменного тока». Вставьте текст сноски («Электрический ток, который с течением времени изменяется по величине и направлению»). *(Текст сноски можно форматировать как обычный текст)*.
5. С помощью команды меню *Вставка – Добавить буквицу* оформите первый абзац текста буквицей.
6. Выделите любой абзац и поменяйте стиль его оформления с помощью раскрывающегося списка *Стиль* на панели инструментов.
7. Разбейте текст на первой странице на две колонки.
8. Сохраните результаты работы.

*Ваши умения оцениваются на «хорошо»*

### *Задание №4*

1. Создайте текст по образцу.

*Электрик (электромеханик).*

*Электрик (электромеханик)* отвечает за правильную техническую эксплуатацию и состояние судовой электростанции, электрической части всех электроприводных механизмов и устройств, электрической части средств автоматизации, электрических сетей и распределительных устройств, телефонной связи, источников аварийного питания, в том числе аппаратуры ГМССБ, всех других электромеханических средств.

*Электрик (электромеханик) обязан:*

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.16/159

1. составлять план работ по судовому электрооборудованию и представлять его на утверждение старшему механику;

2. обеспечивать составление заявок, прием и учет сменно-запасных частей и материально-технического снабжения по электрической части;

3. составлять ремонтные ведомости по электрической части, контролировать качество ремонта;

4. обеспечивать подготовку и проверку электрооборудования рулевого устройства, якорно-швартовного устройства, шлюпочных и траповых лебедок при подготовке к выходу в море и перед приходом в порт и докладывать об их готовности старшему механику и вахтенному помощнику капитана;

5. лично руководить управлением электростанцией при входе в порт, при выходе из него и во время швартовных операций; отлучаться из машинного помещения в этих случаях только с разрешения старшего механика;

6. при угрозе аварии судового электрооборудования немедленно докладывать старшему механику, принимая необходимые меры для предотвращения аварии;

7. немедленно явиться в машинное помещение по вызову вахтенного механика или в указанное место по вызову вахтенного помощника капитана;

8. производить отключение технических средств ответственного назначения только с ведома и разрешения вахтенного механика, кроме случаев, когда промедление может вызвать аварию или несчастный случай;

9. вести техническую и учетную документацию по электрической части;

10. проводить технические занятия по судовому электрооборудованию с членами экипажа;

11. вести предусмотренные журналы (проверок сигнализаций, учета и проверок переносного электрооборудования, проверок состояния аварийных аккумуляторов).

На судах, где есть четвертый электромеханик, старший электромеханик вахт не несет, а где его нет, он несет ходовые вахты с 08 до 12 и с 20 до 24 часов. На судах, где только один электромеханик, он выполняет обязанности старшего электромеханика.



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.17/159

Старший электромеханик по согласованию с начальником службы составляет расписание по заведованиям и имеет право на перераспределение обязанностей между своими подчиненными. На судах со знаком автоматизации (А1, А3) при отсутствии электротехнической вахты в машинном отделении (ЦПУ) он по согласованию с администрацией судна устанавливает режим работы электротехнического персонала.

### *Старший электрик*

Старший электрик подчиняется одному из электромехаников. Он обязан выполнять правила эксплуатации электрооборудования и средств автоматизации; знать устройство и обслуживать генераторы, электродвигатели, распределительные устройства сети и канализации тока, станции управления электроприводом, системы управления защиты и сигнализации, телефонию, аккумуляторное хозяйство с зарядными устройствами; уметь управлять гребными электродвигателями; выполнять электромонтажные работы и ремонт электрооборудования; нести вахту по расписанию.

На судах, где нет четвертых электромехаников, старший электрик под ответственность возглавляющего электротехнический персонал может допускаться к несению вахты электромеханика. На судах, где должности электромеханика нет, старший электрик выполняет его обязанности и подчиняется третьему механику.

2.Измените оглавление документа, включив в него последний текст.

*Ваши умения оцениваются на «отлично»*

*Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
4. Список используемых источников
5. Выводы и предложения

*Вопросы для самопроверки:*

1. Каковы основные правила вода и форматирования текста в документах?
2. Как убрать границы и заливку в документе?

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.18/159

3. Перечислите основные способы форматирования символа.
4. Перечислите основные способы форматирования абзаца.
5. Для чего нужны колонтитулы?
6. Как создать свой стиль?
7. Как сформировать оглавление документа?

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.19/159

### **Практическое занятие №3 Правила нанесения надписей, технических требований, изображений и таблиц**

#### *Цель занятия:*

- получение дополнительных навыков при работе с текстовыми редакторами в профессиональной деятельности;
- уметь создавать таблицы и оформлять надписи документов с помощью текстового редактора Microsoft Word
- ОК 01, ОК 04, ОК 09

#### *Использованные источники:*

1. ГОСТ 2.104-2006 основные надписи
2. ГОСТ 2.105-95
3. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД
4. ГОСТ Р7.0.97-2016 Библиотечное дело
5. ГОСТ 2.201-80 ЕСКД

#### *Содержание и порядок выполнения работы:*

1. В текстовом редакторе Microsoft Word установить поля в Разметка страницы: Левое – 2 см Верхнее, Правое и Нижнее – 0,5 см и создать по ширине окна таблицу 1 и таблицу 2, используя команды Вставка→Таблица, Объединение ячеек, Разбиение ячеек, Границы и заливка, Выравнивание ячеек, Направление текста.
2. Заполнить таблицы данными.
3. Выполненную работу покажите преподавателю
4. Сохраните работу в своей папке.
5. Ответить на контрольные вопросы.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.20/159

Таблица - 1

**Определение показателей качества воды с помощью судовой комплексной лаборатории для анализа воды**

Нормальная эксплуатация современных вспомогательных котельных установок возможна только при специальной подготовке и обработке воды и при поддержании основных показателей ее качества на необходимом уровне.

Основными задачами подготовки и обработки воды в котельной установке являются предотвращение накипеобразования, устранение коррозии металла и загрязнения пара.

При повышении концентрации солей, сопровождающем выпаривание воды в котле, наступает состояние насыщения ими раствора и кристаллизация на поверхности нагрева (образование накипи) или в массе воды (образование шлама, удаляемого при продувке). Наибольшую опасность представляют соли-накипеобразователи, которые и подвергаются химическому или другому воздействию при подготовке и обработке воды. В состав накипи входят:

оксид	процентное содержание	оксид	процентное содержание
CaO	0,6 – 40	MgO	0,5 – 0,15
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,1 – 83	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 17
SiO <sub>2</sub>	0,15 – 15	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0 - 16
SO <sub>3</sub>	0,83 – 55	масло и орг. соедин.	0,5 - 45

Присутствие в котловой воде кислорода вызывает так называемую кислородную коррозию, отличающуюся язвенными разрушениями металла. Интенсивность коррозии увеличивается при повышении температуры. Кислородная коррозия интенсивно развивается также при нейтральной или кислой реакции воды, определяемой по водородному показателю pH.

Мерами устранения кислородной коррозии являются полное удаление кислорода из питательной воды, поступающей в котел, и поддержание в эксплуатации водородного показателя  $pH \geq 9,6 \div 10$  для котловой воды, что обеспечивает щелочную реакцию.

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>						<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров.</i>						У		

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.21/159

--	--	--	--	--	--

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.22/159

Таблица 2 -

Форм.	Зона	Поз.	Обозначения	Наименование	Кол.	Прим.
					1	
					1	
<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p><b>КПСМ.260205.01.000.0В</b></p> </div>						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.					Литера	Лист
Провер.						1
Н. контр.					Листов	
Утверд.					1	
<p><b>Спецификация</b></p>					<p><b>КМРК группа</b></p>	

*Содержание отчета:*

Номер и тема практического занятия

Цель занятия

Отчет о выполнении работы

Выводы

Даты выполнения и подписи курсанта и преподавателя.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какое расширение получают объекты, созданные в текстовом процессоре MS Word?
2. Как создать таблицу в редакторе Microsoft Word?
3. Как объединить ячейки в редакторе Microsoft Word?
4. Как разбить ячейку на несколько строк, столбцов?
5. Как выровнять содержимое ячейки таблицы относительно центра в редакторе Microsoft Word?
6. Как изменить границы таблицы в редакторе Microsoft Word?
7. Как изменить ориентацию текста относительно ячеек таблицы в редакторе Microsoft Word?

## Тема 1.2 Технология обработки числовой информации

### Практическое занятие №4 Расчет с использованием формул и стандартных математических функций

*Цель:*

1. Получить практических навыков по созданию электронных таблиц и выполнению в них расчетов с помощью формул
2. Научиться выполнять расчеты, используя встроенные в Excel функции.
3. Получить практические навыки в использовании в формулах ссылок.

*Исходные материалы и данные:* ПК, MS Excel

*Содержание и порядок выполнения задания:*

#### Задание № 1

Рассчитать стоимость перевозки груза автомобильным транспортом, для этого:

Составить таблицу по образцу;

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
1	<b>Расчет стоимости перевозок</b>						
2							
3	Автомобиль		Газель				
4	Расход топлива (в				Цена 1 л		
5	литрах) на 100 км		10,5		топлива,	21	
6	Вес автомобиля, кг		2100		руб		
7	Уд. затраты, руб/(т*км)		2,34		Дата	05.03.2009	
8							
9	<b>№</b>	<b>Название населённого пункта</b>	<b>Расстояние</b>	<b>Вес груза</b>	<b>Стоимость</b>	<b>перевозок</b>	
10	1	Короча	51	450			
11	2	Старый Оскол	140	1230			
12	3	Борисовка	36	625			
13	4	Шебекино	31	120,00			
14	5	Губкин	125	360			
15	<b>ВСЕГО:</b>						
16							

Считая, что себестоимость перевозок складывается из затрат на топливо и других затрат, пропорциональных весу автомобиля с грузом и пройденному расстоянию. Тогда затраты X можно вычислить по формуле:

$$X = \frac{\text{Цена бензина} * \text{Расход} * \text{Расст.}}{100} + \frac{\text{Уд.затраты} * \text{Расст.} * (\text{Вес автомобиля} + \text{Вес груза})}{1000}$$

Запись формулы в ячейку начинается со знака "=". Далее записывается арифметическое выражение с использованием знаков математических операций,

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.24/159

круглых скобок, ссылок и стандартных функций Excel. Правила записи — обычные математические.

Формула для вычисления стоимости перевозки до Корочи в ячейке F10 имеет вид:

$$= \$F\$5 * \$C\$4 * D10 / 100 + \$C\$7 * D10 * (\$C\$6 + E10) / 1000$$

В формуле использованы абсолютные и относительные ссылки (почему — ответить самостоятельно). После ввода формулы в ячейке F10 появится результат. Для вычисления стоимостей для других пунктов достаточно выделить ячейку F10 и протянуть маркер указателя до ячейки F14 - относительные ссылки в копируемой формуле будут модифицированы автоматически и в ячейках появится результат.

Суммарный вес перевезенного груза и суммарную стоимость перевозок можно рассчитать по формулам =СУММ(E10:E14) и СУММ(F10:F14).

Отметим следующие особенности оформления рассмотренной таблицы и выполнения вычислений.

- Некоторые ячейки в таблице являются объединенными. Если на такую ячейку делается ссылка, то ее координатой считается верхняя левая ячейка объединенной области. Пример — ссылка на C4.
- Данные, являющиеся аргументами формул, должны помещаться в отдельные ячейки.
- Разрядность десятичной части результатов в ячейках F9:F14 задана через меню *Формат/Ячейки/Число/Число десятичных знаков* — 2.
- Дата в ячейке F7 вставлена с помощью Мастера функций (Стандартная панель инструментов) — функция *СЕГОДНЯ* (), группа *Дата и время*. Для редактирования формы представления даты необходимо выполнить *Формат/Ячейки/Число* и выбрать нужный формат из списка.

Если в формуле необходимо сделать ссылку на ячейку, находящуюся на другом листе, то выполняются следующие действия:

- Активизировать ячейку в которую надо поставить данные.
- Поставить «=»-- ЩЛКМ по ярлыку листа -- осуществится переход на другой лист-- там выбрать нужную ячейку также ЩЛКМ-- нажать Enter—результат появится в выделенной ячейке.

**Задание № 2.** Составить расчётную таблицу для построения диаграммы касательной и нормальной силы одного цилиндра двухтактного двигателя.



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.25/159

Исходные данные:

1.  $\lambda = \frac{1}{4,5}$  - параметр, позволяющий учесть влияние длины шатуна

2.  $m = 0,04 \frac{МПа}{мм}$  – масштаб диаграммы

3.  $D = 0,3м$  – диаметр цилиндра

4.  $P_3$  - движущая сила, значения которой сняты с развёрнутой диаграммы движущих сил

Составьте заготовку таблицы, заполняя значения угла поворота коленчатого вала с помощью команды *Главная – Заполнить – Прогрессия*. Значения движущей силы заранее известны. В графах 3 – 11 задайте числовой формат ячеек с точностью до четырёх знаков после запятой.

Заполняя таблицу, следует учитывать, что при вычислении тригонометрических функций углы надо выразить в радианах.

1. Для заполнения ячейки С6 используйте команду `=ASIN($L$5*SIN(РАДИАНЫ(A6)))`

2. Для заполнения ячейки Е6 используйте команду `=ABS(SIN(РАДИАНЫ(A6)+C6)/COS(C6))`

Обратите внимание на использование относительных и абсолютных ссылок.

В результате работы будет получена следующая таблица:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
4	$\alpha$	$P_d$	$\beta = \arcsin(\lambda * \sin \alpha)$	$\operatorname{tg} \beta$	$\frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos \beta}$	$P_i = P_d * \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos \beta}$	$P_{ii} = P_i *  \operatorname{tg} \beta $	$P_k = P_k * m$	$P_H = P_H * m$	$P_{ii} = P_{ii} * m * \frac{\pi D^3}{4}$	$\lambda$	$m$	$D$	
5	угол поворота колленчатого вала	движущая сила	угол отклонения шатуна от вертикальной оси			касательная сила в масштабе чертежа	нормальная сила в масштабе чертежа	касательная сила	нормальная сила	истинная сила	0,2222	0,0400	0,3000	
6	0	130	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
7	15	108	0,0575	0,0576	0,3145	0,0576	33,9624	6,2220	1,3685	0,2489	0,0176			
8	30	53	0,1113	0,1118	0,5968	0,1118	31,6317	5,9256	1,2653	0,2370	0,0167			
9	45	24	0,1578	0,1591	0,8196	0,1591	19,6708	3,8187	0,7868	0,1527	0,0108			
10	60	17	0,1937	0,1961	0,9641	0,1961	16,3894	3,3340	0,6556	0,1334	0,0094			
11	75	15	0,2163	0,2198	1,0228	0,2198	15,3421	3,2966	0,6137	0,1319	0,0093			
12	90	15,5	0,2241	0,2279	1,0000	0,2279	15,5000	3,5328	0,6200	0,1413	0,0100			
13	105	16,5	0,2163	0,2198	0,9090	0,2198	14,9992	3,6263	0,6000	0,1451	0,0102			
14	120	18,5	0,1937	0,1961	0,7680	0,1961	14,2074	3,6281	0,5683	0,1451	0,0103			
15	135	15,5	0,1578	0,1591	0,5946	0,1591	9,2163	2,4662	0,3687	0,0986	0,0070			
16	150	15,5	0,1113	0,1118	0,4032	0,1118	6,2492	1,7330	0,2500	0,0693	0,0049			
17	165	15,5	0,0575	0,0576	0,2032	0,0576	3,1492	0,8930	0,1260	0,0357	0,0025			
18	180	16	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
19	195	-15,5	-0,0575	-0,0576	0,2032	0,0576	-3,1492	-0,8930	-0,1260	-0,0357	-0,0025			
20	210	-15,5	-0,1113	-0,1118	0,4032	0,1118	-6,2492	-1,7330	-0,2500	-0,0693	-0,0049			
21	225	-14,5	-0,1578	-0,1591	0,5946	0,1591	-8,6217	-2,3071	-0,3449	-0,0923	-0,0065			
22	240	-13	-0,1937	-0,1961	0,7680	0,1961	-9,9836	-2,5495	-0,3993	-0,1020	-0,0072			
23	255	-10	-0,2163	-0,2198	0,9090	0,2198	-9,0904	-2,1977	-0,3636	-0,0879	-0,0062			
24	270	-7,5	-0,2241	-0,2279	1,0000	0,2279	-7,5000	-1,7094	-0,3000	-0,0684	-0,0048			
25	285	-4,5	-0,2163	-0,2198	1,0228	0,2198	-4,6026	-0,3890	-0,1841	-0,0396	-0,0028			
26	300	-2	-0,1937	-0,1961	0,9641	0,1961	-1,9282	-0,3922	-0,0771	-0,0157	-0,0011			
27	315	-2	-0,1578	-0,1591	0,8196	0,1591	-1,6392	-0,3182	-0,0656	-0,0127	-0,0009			
28	330	-11	-0,1113	-0,1118	0,5968	0,1118	-6,5651	-1,2298	-0,2626	-0,0492	-0,0035			
29	345	-31,5	-0,0575	-0,0576	0,3145	0,0576	-9,9057	-1,8147	-0,3962	-0,0726	-0,0051			
30	360	-59	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
31														
32														

### Выводы и предложения проделанной работы

#### Содержание отчета:

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
4. Список используемых источников
5. Выводы и предложения

#### Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите основные типы функций в Excel.
2. Что называется массивом? Формулой массива?
3. Чем отличаются и в каких случаях используются относительные, абсолютные и смешанные ссылки?

#### 4. Как делается ссылка на другие листы рабочей книги

### Практическое занятие № 5 Расчёт с использованием логических и статистических функций

#### Цель:

Получить практические навыки при работе со статистическими и логическими функциями

Исходные материалы и данные: ПК, MS Excel

#### Содержание и порядок выполнения задания:

##### Задание № 1

1. Переименовать лист рабочей книги в «Статистика».
2. Заполнить таблицу по образцу. Для введения названий месяцев используйте команду Главная – Заполнить.

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
1							
2	<i>Количество осадков (в мм), выпавших за каждый месяц в течение</i>						
3	<i>четырёх лет</i>						
4		2005	2006	2007	2008	<i>Максимальное количество осадков по месяцам</i>	<i>Минимальное количество осадков по месяцам</i>
5							
6							
7	<i>Январь</i>	36,7	37,6	33,6	43,1		
8	<i>Февраль</i>	24,8	34,8	36,1	67,9		
9	<i>Март</i>	19,3	20,6	14,7	15,9		
10	<i>Апрель</i>	32,6	20,3	20,7	56,7		
11	<i>Май</i>	23,7	34,7	18,9	11,9		
12	<i>Июнь</i>	45,6	37,8	24,8	70,6		
13	<i>Июль</i>	34,9	67,9	11,9	126,6		
14	<i>Август</i>	67,9	56,4	34,7	154,9		
15	<i>Сентябрь</i>	9,7	47,8	45,8	14,8		
16	<i>Октябрь</i>	69,9	73,9	34,9	64,7		
17	<i>Ноябрь</i>	12,9	37,8	45,3	56,7		
18	<i>Декабрь</i>	21,5	27,9	37,9	34,9		
19	Среднее						
20	ежемесячное						
21	количество осадков						
22	для каждого года						
23	Общее количество						
24	осадков за год						
25							

3. Поместите курсор в ячейку F7, откройте диалоговое окно *Мастер функций* и выберите категорию *Статистические*. Найдите функцию МАКС и нажмите ОК.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.28/159

Проверьте правильность автоматического выбора программой Excel диапазона для применения функции. Протащите маркер автозаполнения до ячейки F18.

4. Последовательно применяя статистические функции (МАКС, МИН, СРЗНАЧ) и математическую функцию СУММ, заполните таблицу.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.29/159

### Задание № 2

Переименуйте новый лист рабочей книги в «Страны» и заполните таблицу по образцу.

	Страна	Площадь, тыс. км <sup>2</sup> .	Населе- ние, тыс. чел.	Плотность насе- ления, чел/км <sup>2</sup> .	В % от всего населения
1	Россия	17075	149000		
2	США	9363	252000		
3	Канада	9976	27000		
4	Франция	552	56500		
5	Китай	9561	1160000		
6	Япония	372	125000		
7	Индия	3288	850000		
8	Израиль	14	4700		
9	Бразилия	2767	154000		
10	Египет	1002	56000		
11	Нигерия	924	115000		
	Сумма			<b>СРЗНАЧ</b>	
	Весь мир		5292000		

1. Вычислите сумму в столбце Площадь, в столбце Население. Для каждой страны вычислите плотность населения и долю в % от всего населения Земли (пользуйтесь в формулах абсолютный адрес ячейки)

2. Найдите среднюю плотность населения, используя функцию СРЗНАЧ. Подсчитайте, сколько % населения Земли составляет население всех стран, приведенных в таблице. Уменьшите разрядность вычисленных значений и установите точность в 1 десятичный знак после запятой.

### Задание № 3

Переименовать лист рабочей книги в «Показатели». Вычислить показатель политропы сжатия и расширения в расчётном цикле двигателя.

#### 1. Процесс сжатия.

Исходные данные: температура и давление в начале процесса сжатия, степень сжатия, предельный показатель политропы.

Для того, чтобы рассчитать показатель политропы надо выполнить итерационный вычислительный процесс, условием выхода из которого будет  $|n_1 - n_0| < 0,0003$  :

✓ Будем считать начальное значение показателя политропы равным предельному значению;

✓ Следующее значение вычислим по формуле

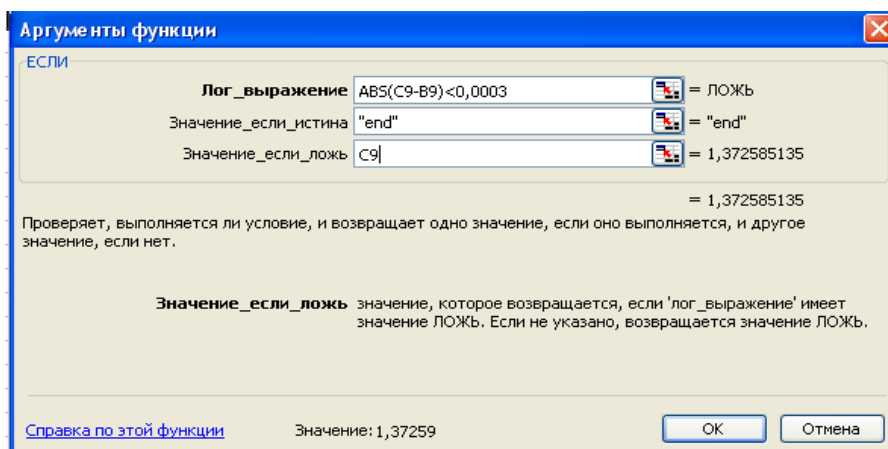
$$n_1 = 1 + \frac{1,986}{4,6 + 0,0006 * T_a * (1 + \varepsilon^{n_0 - 1})};$$

✓ Проверяем условие выхода из вычислительного процесса; если оно выполняется - заканчиваем процесс, если не выполняется - присваиваем вычисленное значение предельному значению показателя и продолжаем процесс. Для проверки условия надо использовать логическую функцию ЕСЛИ;

✓ Для подсчёта количества итераций заполните первый столбик с помощью команды Главная – Заполнить – Прогрессия;

C9		=1+1,986/(4,6+0,0006*\$B\$6*(1+D6^(B9-1)))			
	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4		Температура в начале процесса сжатия	Давление в начале процесса сжатия	Степень сжатия	предельный показатель политропы расширения
5		T <sub>a</sub> , К	P <sub>a</sub> , Мпа	ε	n <sub>0</sub>
6		328,0000	0,1140	12,9000	1,3900
7					
8	№	n <sub>0</sub>	n <sub>1</sub>		
9	1	1,39000	1,37259		
10	2				
11	3				
12	4				

✓ В ячейке В10 выполняем проверку условия;



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.31/159

✓ Последовательно протягивая ячейки вниз, заполняем таблицу, получая итоговое значение показателя;

3				
4		Температура в начале процесса сжатия	Давление в начале процесса сжатия	Степень сжатия
5		$T_a, K$	$P_a, Mpa$	$\epsilon$
6		328,0000	0,1140	12,9000
7				
8	№	$n_0$	$n_1$	
9	1	1,39000	1,37259	
10	2	1,37259	1,41403	
11	3	1,41403	1,41403	
12	4	end		
13	5			

✓ Используя полученное значение показателя, вычислить давление и температуру на выходе из процесса по формулам:

$$P_C = P_a * \epsilon^{n_1} \quad T_C = T_a * \epsilon^{n_1 - 1}$$

## 2. Процесс расширения.

Исходные данные: коэффициент избытка воздуха, степень предварительного расширения, степень сжатия, максимальные температура и давление цикла.

Для того, чтобы рассчитать показатель политропы надо выполнить итерационный вычислительный процесс, условием выхода из которого будет  $|n_z - n_0| < 0,0003$ :

✓ Вычисляем последующего расширения  $\delta = \frac{\epsilon}{\rho}$ ;

✓ Вычисляем промежуточные коэффициенты

$$a = \frac{4,89 + (\alpha - 1) * 4,6}{\alpha} \quad b = \frac{86 + (\alpha - 1) * 60}{\alpha * 10^5};$$

✓ Будем считать начальное значение показателя политропы равным предельному значению;

✓ Следующее значение вычислим по формуле

$$n_z = \frac{1,986}{a + b * T_z * \left(1 + \frac{1}{n_z - 1}\right)} + 1;$$

$$\delta^0$$

✓ Проверяем условие выхода из вычислительного процесса; если оно выполняется - заканчиваем процесс, если не выполняется - присваиваем вычисленное значение предельному значению показателя и продолжаем процесс;

✓ В ячейке B10 выполняем проверку условия;

✓ Последовательно протягивая ячейки вниз, заполняем таблицу, получая итоговое значение показателя;

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	коэффициент избытка воздуха	степень предварительного расширения	степень сжатия	максимальная температура цикла	максимальное давление цикла	предельный показатель политропы			
3	α	ρ	ε	T <sub>z</sub> , К	P <sub>z</sub> , Мпа	n <sub>0</sub>	δ	a	b
4	22	1,35	12,9	1793	6,156	1,25	9,5556	4,6132	0,0006
5									
6									
7									
8	№	n <sub>0</sub>	n <sub>z</sub>						
9	1	1,2500	0,3135						
10	2	0,3135	0,1826						
11	3	0,1826	0,1570						
12	4	0,1570	0,1520						
13	5	0,1520	0,1510						
14	6	0,1510	0,1509						
15	7 end								
16	8								

✓ Используя полученное значение показателя, вычислить давление и температуру на выходе из процесса по формулам:

$$P_v = \frac{P_z}{\delta^{n_z}}; T_v = \frac{T_z}{\delta^{n_z - 1}}$$

*Выводы и предложения проделанной работы*

*Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
4. Список используемых источников
5. Выводы и предложения



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.33/159

*Вопросы для самопроверки:*

1. Перечислите основные логические и статистические функции.
2. Для чего предназначены эти функции?
3. Как организовать итерационный вычислительный процесс?

**Практическое занятие №6 Отображение расчётных данных в графической форме.**

*Цель:*

1. Ознакомиться с приемами работы по созданию и редактированию диаграмм.

*Исходные материалы и данные:* Приложение Excel.

*Содержание и порядок выполнения работы:*

*Задание №1*

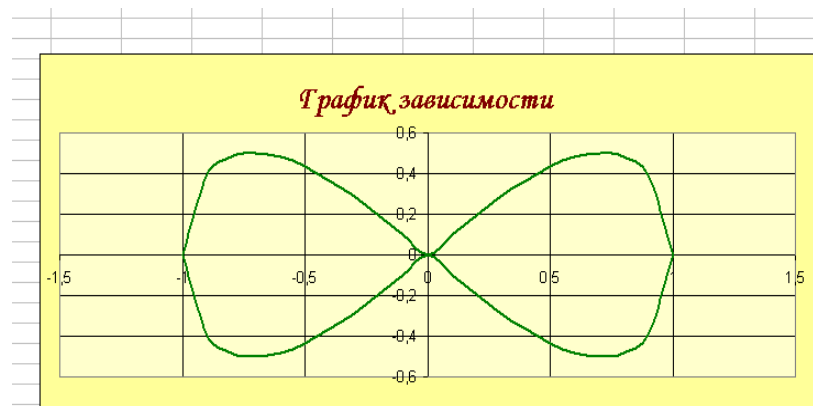
Построить график зависимости  $y^2=x^2(1-x^2)$ , если  $x$  изменяется от -1 до 1 с шагом 0,1.

1. Назовите новый лист –«Зависимость».
2. Ввести первое значение аргумента. Зафиксировав ячейку (в ней не должен мигать курсор), использовать команду *Правка – Заполнить – Прогрессия* для ввода остальных значений аргумента.
3. Вычисляя значения  $y$ , следует появление различных знаков перед корнем:

$$y = \pm\sqrt{x^2(1-x^2)}$$

СЗ		f <sub>z</sub> = -1*КОРЕНЬ(A3^2*(1-A3^2))			
	A	B	C	D	E
1					
2	x	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>		
3	-1	0	0		
4	-0,9	0,392301	-0,3923		
5	-0,8	0,48	-0,48		
6	-0,7	0,4999	-0,4999		
7	-0,6	0,48	-0,48		
8	-0,5	0,433013	-0,43301		
9	-0,4	0,366606	-0,36661		
10	-0,3	0,286182	-0,28618		
11	-0,2	0,195959	-0,19596		
12	-0,1	0,099499	-0,0995		
13	0	0	0		
14	0,1	0,099499	-0,0995		
15	0,2	0,195959	-0,19596		
16	0,3	0,286182	-0,28618		
17	0,4	0,366606	-0,36661		
18	0,5	0,433013	-0,43301		
19	0,6	0,48	-0,48		
20	0,7	0,4999	-0,4999		
21	0,8	0,48	-0,48		
22	0,9	0,392301	-0,3923		
23	1	0	0		

4. На основании полученных данных постройте точечный график данной зависимости и отформатируйте его.



### Задание №2

Поверхность, представляемая уравнением  $Z = \frac{x^2}{2p} + \frac{y^2}{2q}$  ( $p > 0$ ,  $q > 0$ ), называется

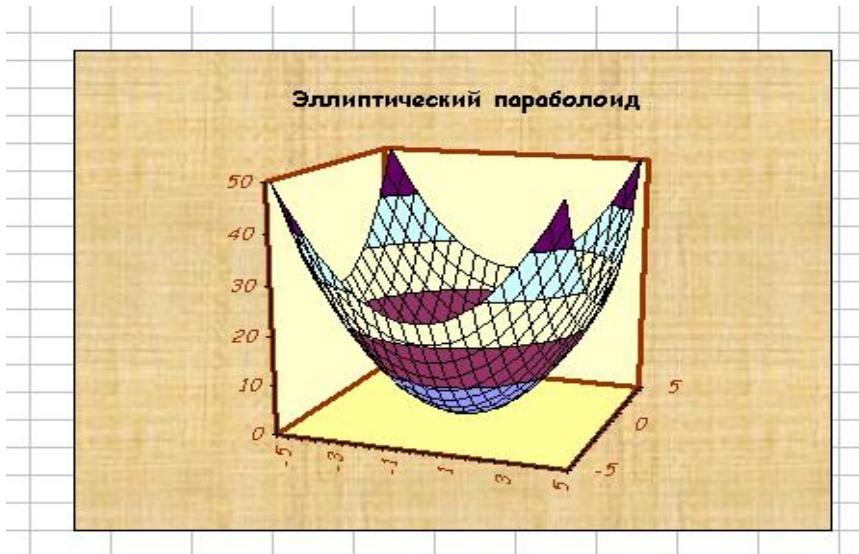
эллиптическим параболоидом. Примите значения параметров  $2p=1$  и  $2q=1$ . Интервалы значений  $x$  и  $y$  выберите одинаковыми и равными  $[-5;5]$ . Шаг изменения аргументов –  $0,5$ .

1. Переименуйте лист книги в «Поверхность»

2. Заполните таблицу по образцу. Значения аргументов заполните по столбцам и строкам, используя команды *Главная – Заполнить – Прогрессия*. Вводя формулу, используйте клавишу F4 для установки абсолютных и смешанных ссылок.

=B\$4*2/\$A\$3+\$A5*2/\$B\$3																									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V			
1																									
2	2p	2q	Эллиптический параболоид																						
3	1	1																							
4		-5	-4,5	-4	-3,5	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5			
5	-5	50	45,25	41	37,25	34	31,25	29	27,25	26	25,25	25	25,25	26	27,25	29	31,25	34	37,25	41	45,25	50			
6	-4,5	45,25	40,5	36,25	32,5	29,25	26,5	24,25	22,5	21,25	20,5	20,25	20,5	21,25	22,5	24,25	26,5	29,25	32,5	36,25	40,5	45,25			
7	-4	41	36,25	32	28,25	25	22,25	20	18,25	17	16,25	16	16,25	17	18,25	20	22,25	25	28,25	32	36,25	41			
8	-3,5	37,25	32,5	28,25	24,5	21,25	18,5	16,25	14,5	13,25	12,5	12,25	12,5	13,25	14,5	16,25	18,5	21,25	24,5	28,25	32,5	37,25			
9	-3	34	29,25	25	21,25	18	15,25	13	11,25	10	9,25	9	9,25	10	11,25	13	15,25	18	21,25	25	29,25	34			
10	-2,5	31,25	26,5	22,25	18,5	15,25	12,5	10,25	8,5	7,25	6,5	6,25	6,5	7,25	8,5	10,25	12,5	15,25	18,5	22,25	26,5	31,25			
11	-2	29	24,25	20	16,25	13	10,25	8	6,25	5	4,25	4	4,25	5	6,25	8	10,25	13	16,25	20	24,25	29			
12	-1,5	27,25	22,5	18,25	14,5	11,25	8,5	6,25	4,5	3,25	2,5	2,25	2,5	3,25	4,5	6,25	8,5	11,25	14,5	18,25	22,5	27,25			
13	-1	26	21,25	17	13,25	10	7,25	5	3,25	2	1,25	1	1,25	2	3,25	5	7,25	10	13,25	17	21,25	26			
14	-0,5	25,25	20,5	16,25	12,5	9,25	6,5	4,25	2,5	1,25	0,5	0,25	0,5	1,25	2,5	4,25	6,5	9,25	12,5	16,25	20,5	25,25			
15	0	25	20,25	16	12,25	9	6,25	4	2,25	1	0,25	0	0,25	1	2,25	4	6,25	9	12,25	16	20,25	25			
16	0,5	25,25	20,5	16,25	12,5	9,25	6,5	4,25	2,5	1,25	0,5	0,25	0,5	1,25	2,5	4,25	6,5	9,25	12,5	16,25	20,5	25,25			
17	1	26	21,25	17	13,25	10	7,25	5	3,25	2	1,25	1	1,25	2	3,25	5	7,25	10	13,25	17	21,25	26			
18	1,5	27,25	22,5	18,25	14,5	11,25	8,5	6,25	4,5	3,25	2,5	2,25	2,5	3,25	4,5	6,25	8,5	11,25	14,5	18,25	22,5	27,25			
19	2	29	24,25	20	16,25	13	10,25	8	6,25	5	4,25	4	4,25	5	6,25	8	10,25	13	16,25	20	24,25	29			
20	2,5	31,25	26,5	22,25	18,5	15,25	12,5	10,25	8,5	7,25	6,5	6,25	6,5	7,25	8,5	10,25	12,5	15,25	18,5	22,25	26,5	31,25			
21	3	34	29,25	25	21,25	18	15,25	13	11,25	10	9,25	9	9,25	10	11,25	13	15,25	18	21,25	25	29,25	34			
22	3,5	37,25	32,5	28,25	24,5	21,25	18,5	16,25	14,5	13,25	12,5	12,25	12,5	13,25	14,5	16,25	18,5	21,25	24,5	28,25	32,5	37,25			
23	4	41	36,25	32	28,25	25	22,25	20	18,25	17	16,25	16	16,25	17	18,25	20	22,25	25	28,25	32	36,25	41			
24	4,5	45,25	40,5	36,25	32,5	29,25	26,5	24,25	22,5	21,25	20,5	20,25	20,5	21,25	22,5	24,25	26,5	29,25	32,5	36,25	40,5	45,25			
25	5	50	45,25	41	37,25	34	31,25	29	27,25	26	25,25	25	25,25	26	27,25	29	31,25	34	37,25	41	45,25	50			
26																									

3. Постройте диаграмму типа **Поверхность**. Выполните форматирование диаграммы.



**Задание №3**

1. Рабочий лист переименуйте в «Параметры».

2. Составьте на этом листе таблицу по образцу.

3. На основании этой таблицы данных постройте объёмный вариант гистограммы.

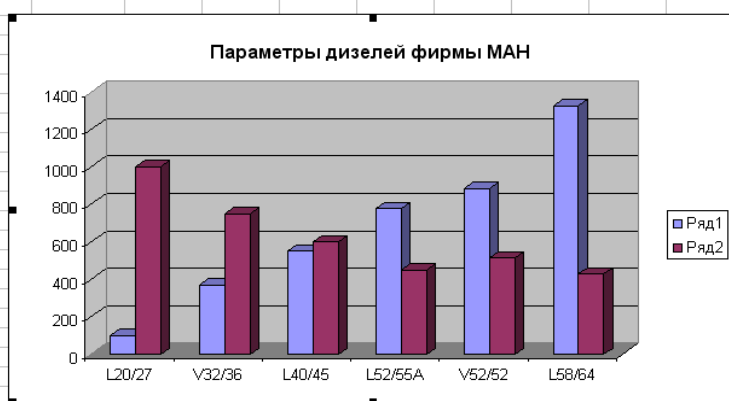
4. Добавьте заголовок диаграммы

5. С помощью контекстного меню перейдите в окно диалога *Исходные данные* и выберите *ряды в строках*, а не в столбцах.

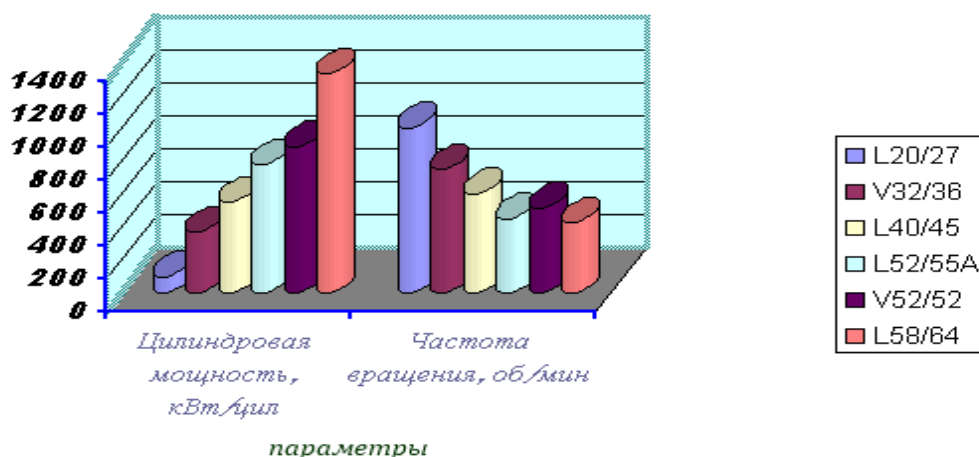
6. Для подписей данных по оси X введите диапазон ячеек, содержащий обозначения параметров, по которым производится сравнение (этот диапазон можно просто выделить в таблице данных).

7. Отформатируйте элементы диаграммы в соответствии с образцом.

Параметры дизелей фирмы МАН			
Марка дизеля	Параметры дизеля		
	Цилиндровая мощность, кВт/цил	Частота вращения, об/мин	
L20/27	100	1000	
V32/36	368	750	
L40/45	550	600	
L52/55A	776	450	
V52/52	883	514	
L58/64	1325	428	



### Параметры дизелей фирмы МАН

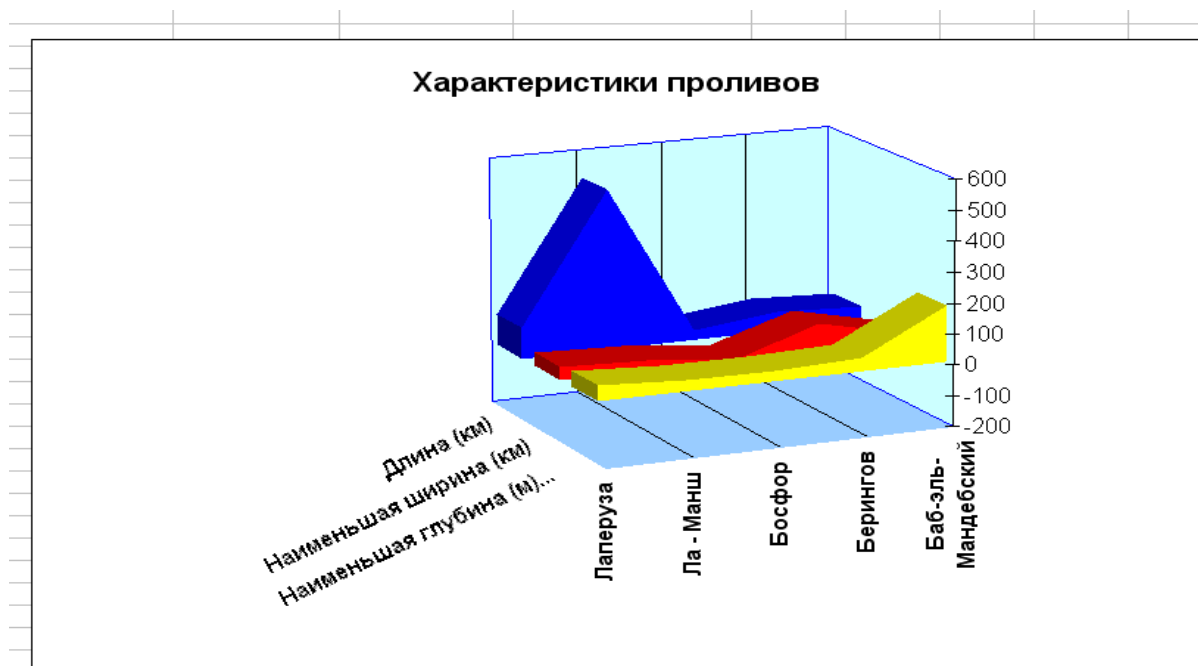


### Задание №4

1. Переименуйте лист в «Проливы» и составьте на нём таблицу по приведённому образцу.

	А	В	С	Д
1	<b>Проливы</b>			
2	Название	Длина (км)	Наименьшая ширина (км)	Наименьшая глубина (м) на фарватере
3	Баб-эль-Мандебский	50	26	182
4	Берингов	60	86	42
5	Босфор	30	0,7	33
6	Ла - Манш	520	32	35
7	Лаперуза	101	43	51
8				
9				

2. Постройте нестандартную диаграмму типа с областями на основании сведений о пяти проливах планеты. Модифицируйте диаграмму по образцу:



*Выводы и предложения проделанной работы*

*Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.38/159

2. Цель занятия

3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»

4. Список используемых источников

5. Выводы и предложения

*Вопросы для самопроверки:*

1. Что такое мастер диаграмм, как вызывается мастер диаграмм?

2. Как отформатировать диаграмму?

3. Можно ли создать диаграмму Excel, не имея исходной таблицы данных?

4. Что произойдет с диаграммой при изменении данных, на основании которых она построена?

5. Какой тип диаграммы наиболее подходит для создания графиков?

6. Какие диаграммы относятся к нестандартным?

## **Практическое занятие №7 Построение графиков сложных функций и смешанных диаграмм**

*Цель*

1. Освоить операции построения графиков сложных функций и смешанных диаграмм.

*Исходные материалы и данные:* Приложение Excel.

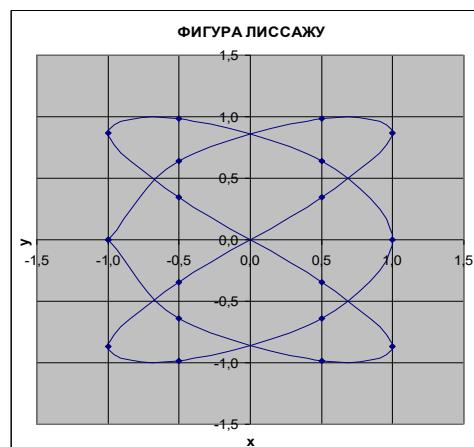
*Содержание и порядок выполнения работы:*

*Задание №1 Построение графика фигуры Лиссажу.*

1. Перейти на новый лист, назвав его *Лиссажу*.

2. В ячейку A3 (угол содержит  $\alpha$  градусов) занести -180.

✓ выполните команду *Правка, Заполнить, Прогрессия*. В диалоговом окне *Прогрессия* выберите *по столбцам* и тип *арифметическая*, введите шаг 10 и предельное значение 180. В ячейку B3 (радианная мера угла) записать формулу



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.39/159

$$\checkmark = \text{ПИ}()/180 * A3.$$

3. В строке меню *Формат* зайти в *Формат ячеек* и выбрать *числовой формат* с числом десятичных знаков 3.

4. В ячейку C3 записать формулу  $= \cos 3\acute{\alpha}$ , где  $\acute{\alpha}$  представлен радианной мерой, то есть это ячейка B3.

5. В строке меню *Формат* зайти в *Формат ячеек* и выбрать *числовой формат* с числом десятичных знаков 3.

6. В ячейку D3 записать формулу  $= \sin 2\acute{\alpha}$ .

7. В строке меню *Формат* зайти в *Формат ячеек* и выбрать *числовой формат* с числом десятичных знаков 3.

8. Выделить два последних столбца и построить диаграмму типа *Точечная*.

*Задание №2 Построение трехлепестковой розы.*

1. Перейти на новый лист, назвав его «Розы».

2. Скопировать первый и второй столбцы с таблицы графика Лиссажу.

3. В ячейку E3 записать формулу  $= \sin 3\acute{\alpha}$ , где  $\acute{\alpha}$  представлен радианной мерой, то есть это ячейка B3.

4. В строке меню *Формат* зайти в *Формат ячеек* и выбрать *числовой формат* с числом десятичных знаков 3.

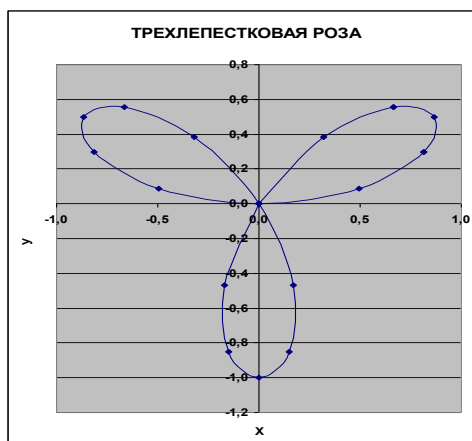
5. В ячейку C3 записать формулу  $= E3 * \cos \acute{\alpha}$ .

6. В ячейку D3 записать формулу  $= E3 * \sin \acute{\alpha}$ .

7. В строке меню *Формат* зайти в *Формат ячеек* и выбрать *числовой формат* с числом десятичных знаков 3.

8. Выделить третий и четвертый столбцы. Выбрать тип диаграммы *Точечная*.

Град	Радианы	$x=r*\cos a$	$y=r*\sin a$	$r=\sin 3a$
-180	-3,142	0,000	0,000	0,000
-170	-2,967			-0,500
-160	-2,793	0,814	0,296	-0,866
-150	-2,618			-1,000
-140	-2,443	0,663	0,557	-0,866
-130	-2,269			-0,500
-120	-2,094	0,000	0,000	0,000
-110	-1,920	-0,171	-0,470	0,500
-100	-1,745	-0,150	-0,853	0,866
-90	-1,571	0,000	-1,000	1,000
-80	-1,396	0,150	-0,853	0,866
-70	-1,222	0,171	-0,470	0,500
-60	-1,047	0,000	0,000	0,000
-50	-0,873	-0,321	0,383	-0,500
-40	-0,698	-0,663	0,557	-0,866
-30	-0,524	-0,866	0,500	-1,000
-20	-0,349	-0,814	0,296	-0,866
-10	-0,175	-0,492	0,087	-0,500
0	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,175	0,492	0,087	0,500
20	0,349	0,814	0,296	0,866
30	0,524	0,866	0,500	1,000
40	0,698	0,663	0,557	0,866
50	0,873	0,321	0,383	0,500
60	1,047	0,000	0,000	0,000

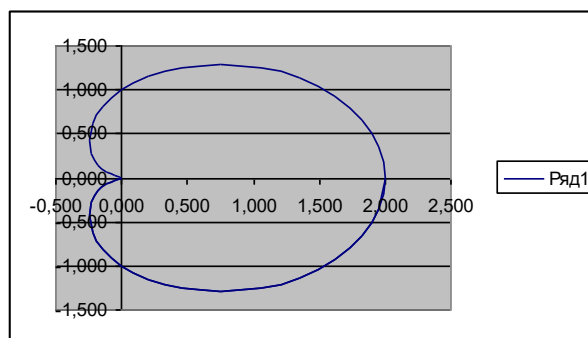


### Задание №3 Изменение графика розы.

Скопируйте таблицу задания 2 на тот же лист. Замените формулу в столбце E на  $=\sin 5\alpha$ . Пересчитайте все данные в таблице. Постройте новую диаграмму. Проанализируйте изменения. Постройте ещё два графика роз на том же листе, изменяя параметр по своему желанию.

### Задание №4

Назовите новый лист книги – «Листья». Скопируйте на него таблицу задания 2. Продлите первый столбец до значения 360, замените формулу в столбце E на  $=1+\cos\alpha$ . Пересчитайте все столбцы с учётом внесённых изменений и постройте по столбцам D и C точечную диаграмму. Результат напоминает лист кувшинки:



### Задание №5

Скопируйте таблицу задания 4 на тот же лист. Пересчитайте все данные в таблице, заменив формулу в столбце E на:

$$\text{а) } =1+\frac{1}{3}(2\cos 3\alpha-\cos 6\alpha) \quad \text{б) } =1+\frac{1}{8}(\cos\alpha+\cos 5\alpha).$$

Постройте в обоих случаях точечные диаграммы по столбцам D и C. Сохраните результаты.

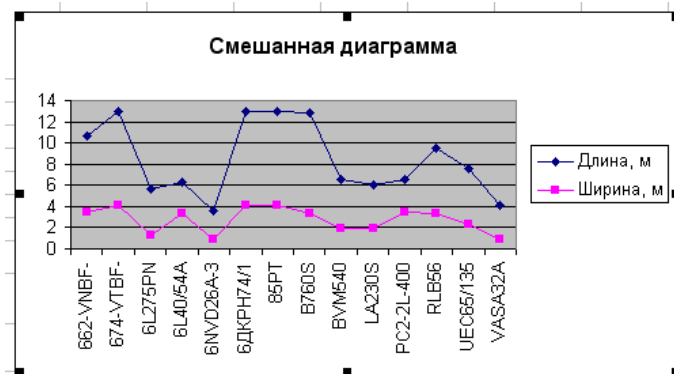
### Задание №6

1. Создайте на новом листе таблицу по образцу. Лист назовите «Смешанные диаграммы»

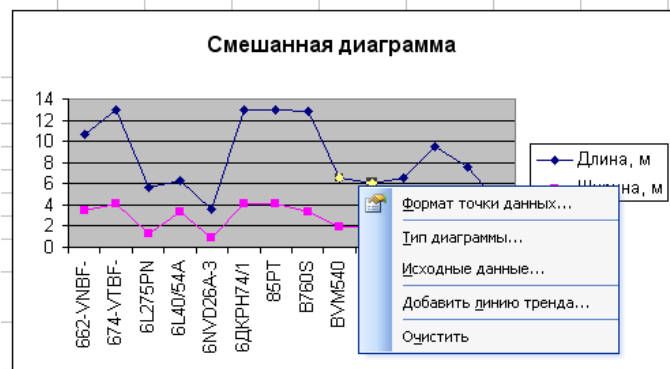


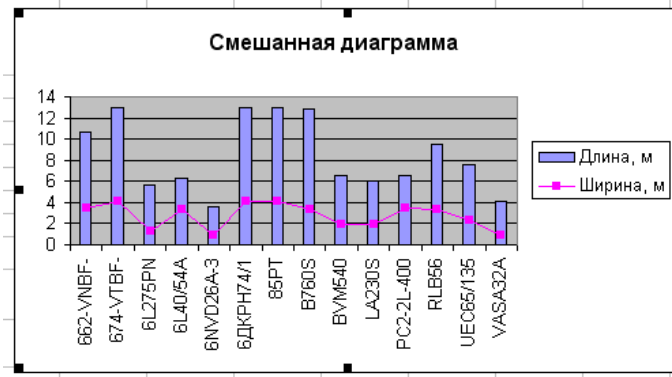
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	Заводская марка	Оборотность	Техническая характеристика	Максимальное количество цилиндров	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Масса, т	Частота вращения вала, об/мин	Удельный расход топлива, г/(кВт·ч)	Цилиндровая мощность, кВт	Среднее эффективное давление, Мпа
2	662-VNBF-140	малооборотный	простого действия	8	10,6	3,5	7,5	237	138	209	595	0,9
3	674-VTBF-160	малооборотный	крейцкопфный	12	13	4,05	8,6	340	115	210	648	0,71
4	6L275PN	среднеоборотный	неревверсивный	6	5,67	1,287	2,88	14,38	600	217	86	0,85
5	6L40/54A	среднеоборотный	четырёхтактный	18	6,3	3,3	3,9	56	450	210	466	1,81
6	6NVD26A-3	высокооборотный		6	3,6	0,9	1,7	5,2	1000	226	287	0,87
7	6ДКРН74/160-2	малооборотный	крейцкопфный	7	13,01	4,05	10,6	400	115	209	883	0,84
8	85PT	малооборотный	с первых выпусков	6	13	4,05	8,6	340	115	657	883	0,64
9	B760S	малооборотный		12	12,9	3,3	8,9	252	135	228	1030	0,78
10	BVM540	повышенной оборотности		16	6,5	1,9	1,9	35	650	197	441	1,59
11	LA230S	среднеоборотный	наддув первой форсировки	6	6,1	1,9	2,68	20,86	600	223	59	0,81
12	PC2-2L-400	среднеоборотный	масляное охлаждение	16	6,5	3,5	2,5	53,4	500	224	368	1,42
13	RLB56	малооборотный	четырёхтактный	8	9,5	3,3	4,1	94,8	225	217	1100	0,59
14	UEC65/135	малооборотный	газотурбинный наддув	8	7,56	2,35	5,64	99,4	135	201	861	0,87
15	VASA32A	повышенной оборотности	интенсивное охлаждение	16	4,17	0,9	2,46	11,3	750	208	340	1,75
16												

2. Выделив столбцы «Заводская марка», «Длина», «Ширина», создайте диаграмму типа «График».

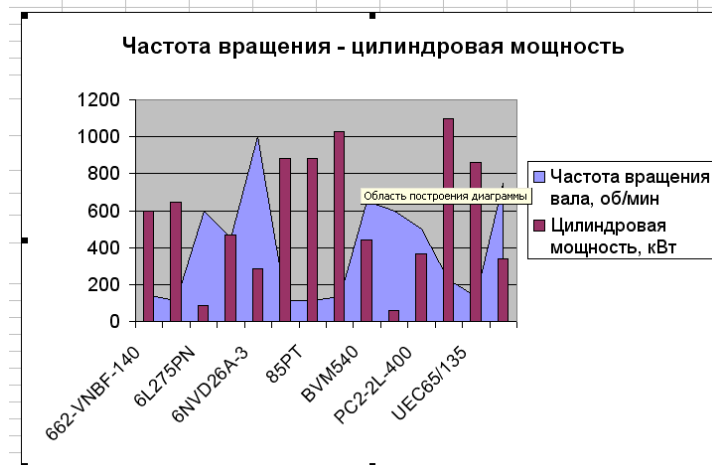
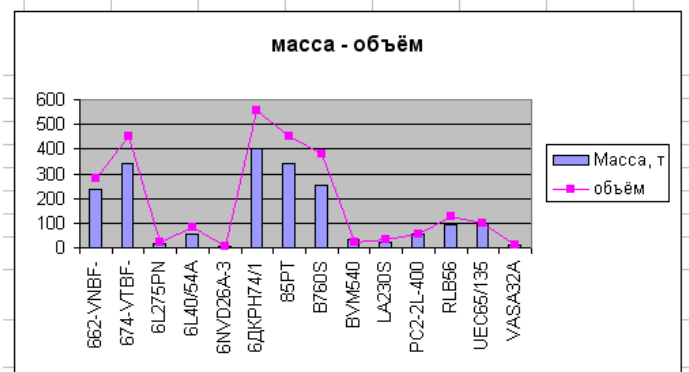
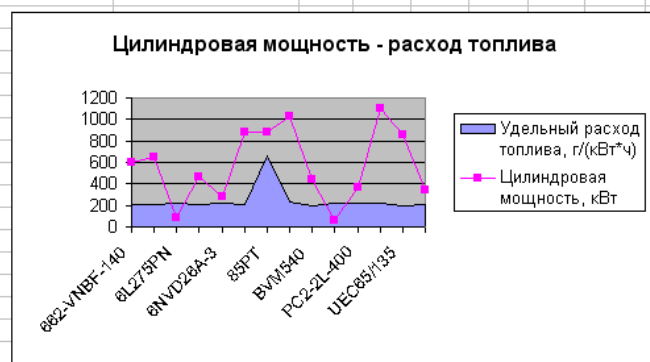


3. Выделите на диаграмме данные, соответствующие длине дизеля и измените тип диаграммы на «Гистограмма». Сохраните полученный результат.





4. На том же листе создайте диаграммы по предложенным образцам.



Задание №7 Построение гиперболического параболоида.

1. Перейдите на новый лист, переименуйте его в «Гиперболоид»:
2. Подготовьте на листе График таблицу:
  - ✓ в ячейках A1 и B1 находятся параметры a и b. (a = 4 и b = 5 – для гиперболического параболоида).
  - ✓ диапазон изменения переменных x и y – квадрат (-5;5)X(-5;5) с шагом 0,5.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.43/159

3. Введите формулы для вычисления значений функции. В ячейку В3 введите формулу  $= (B\$2/\$A\$1)^2 - (\$A3/\$B\$1)^2$ .

4. Распространите эту формулу на всю строку, расположенную под строкой со значениями переменной  $x$ .

5. Не отменяя выделение, установите указатель мыши в точку в правом нижнем углу последней выделенной ячейки в строке 3. Затем распространите выделенные в ячейках формулы на все строки, соответствующие значениям переменной  $u$  в столбце А.

6. Выбрав диаграмму типа «Поверхность», постройте Гиперболический параболоид.

*Выводы и предложения проделанной работы*

*Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
4. Список используемых источников
5. Выводы и предложения

*Вопросы для самопроверки:*

1. Каким образом можно построить смешанную диаграмму
2. Какие типы диаграмм можно совмещать?
3. Для чего предназначены смешанные диаграммы?

## **Практическое занятие №8 Сортировка и фильтрация данных**

*Цель:*

1. Выполнить вычисление в таблицах Excel с использованием функций.
2. Ознакомиться с приемами сортировки и фильтрации в таблицах.
3. Освоить операции «Проверка в таблицах»

*Исходные материалы и данные:* Приложение Excel.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.44/159

### *Содержание и порядок выполнения работы:*

*Списком* называют таблицу, строки которой содержат однородную информацию. Наиболее частые операции со списками - *сортировка и поиск информации*. Список характеризует не содержимое таблицы, а способ ее организации. Только однородность информации в столбцах таблицы дает возможность применять сортировку или фильтры.

Excel автоматически определяет границы списка. Признаком конца области при автоматическом определении служит первая пустая строка. Для определения верхней границы списка сравнивается содержимое первой и второй строк области списка. Если эти строки различаются по типу, то первая строка рассматривается как заголовок. Она исключается из обрабатываемой области.

Обычно при заполнении списков включается режим *автозаполнения*, в котором при совпадении первых символов вводимых в ячейку с символами в вышестоящих ячейках текущего столбца ввод данных завершается автоматически.

### *Сортировка списков*

Необходимость сортировки записей в списках возникает, обычно, для последующего быстрого поиска информации в списке. Существуют два способа сортировки: по возрастанию и по убыванию признака сортировки, которым является один из столбцов списка. Для простой сортировки строк следует активизировать любую ячейку внутри списка и щелкнуть по одному из значков (по возрастанию или по убыванию) на панели инструментов. Excel автоматически определяет границы списка и сортирует строки целиком. Если пользователь сомневается в правильности определения границ списка, то целесообразно выделить сортируемый диапазон и выполнить *Данные/Сортировка*. В окне "Сортировка диапазона" следует задать *признак сортировки* (заголовок столбца), а также как сортировать - по возрастанию или по убыванию.

Если в столбце, являющемся признаком сортировки, много повторяющейся информации, то возможна дополнительная сортировка по вторичному признаку. Максимальное количество признаков, по которым можно сортировать таблицу - 3.

### *Задание №1*

Для выполнения работы будем использовать таблицу, содержащую данные, полученные в результате решения задачи оптимального распределения ресурсов во времени. Любое действие, направленное на достижения цели и требующее време-

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.45/159

ни, будем называть работой. Работы, не имеющие резерва времени, находятся на критическом пути.

1. Введите данные, начиная с ячейки А1.

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І
1	Работы	стоимость	Дата начала	Дата окончания	Ожидание	Длительность	Резерв	Критический путь	Исполнитель
2	Работа 1	20000	05.03.2016		3	40	1		Соколов А.А.
3	Работа 6	10000	22.04.2016		3	20	4		Соколов А.А.
4	Работа 4	1000	15.04.2016		0	30	4		Соколов А.А.
5	Работа 2	9000	11.04.2016		1	6	0		Петров В.Н.
6	Работа 7	4500	01.05.2016		0	5	1		Петров В.Н.
7	Работа 8	3200	12.05.2016		1	9	1		Петров В.Н.
8	Работа 5	5000	05.06.2016		1	11	0		Котов М.П.
9	Работа 3	4000	11.04.2016		4	10	2		Котов М.П.
10									

3. Рассчитайте дату окончания по формуле:

Дата окончания = Дата начала + Длительность

4. Определите значения в столбце Критический путь, введя в ячейку Н2 и размножив формулу:

=ЕСЛИ(G2=0;"Критический путь";"Есть резерв")

5. Переименуйте Лист в «Объект».

6. Отсортируйте записи таблицы по возрастанию стоимости работ.

7. Выполните сортировку записей таблицы по *Исполнителям* по возрастанию, а затем по *Стоимости* по убыванию. Для этого:

- установите курсор в любую ячейку таблицы, затем на вкладке *Данные* в группе *Сортировка и фильтр* выберите команду *Сортировка*;

- в диалоговом окне *Сортировка* в строке *Сортировать по* выберите из списка полей *Исполнитель*, в строке *Порядок* установите *От А до Я (По возрастанию)*; затем нажмите кнопку *Добавить уровень* и в строке *Затем по установите Стоимость*, а в строке *Порядок* установите *По убыванию*;

- нажмите *ОК* и просмотрите таблицу после сортировки. Записи в ней будут отсортированы по фамилиям, а внутри фамилий по стоимости по убыванию.

8. Самостоятельно отсортируйте записи по столбцу *Критический путь*, затем по *Длительности* и затем по *Исполнителям*. Убедитесь, правильно ли выполнена сортировка.

9. Составьте задание исполнителю Соколову А.А., в которое включите работы, имеющие резерв, и поместите результат в другую таблицу – таблицу результатов,

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.46/159

используя поиск расширенным фильтром. Для этого:

- скопируйте лист «Объект» и переименуйте его в «Расш\_Ф\_И»;

**Примечание.** *Чтобы скопировать листы, можно щелкнуть правой кнопкой мыши по ярлыку выделенного листа, выбрать в контекстном меню команду Переместить или скопировать и установить флажок Создать копию.*

#### *Расширенный фильтр*

Для применения расширенного фильтра требуется предварительная подготовка, состоящая из двух этапов:

- подготовки вспомогательной таблицы (диапазона) критериев;
- планирования места для размещения результатов фильтрации.

Таблица критериев состоит из строки заголовков и строк с критериями. В смежных ячейках первой строки размещаются необходимые заголовки критериев, совпадающие с заголовками основной таблицы. Лучше формировать эти заголовки копированием из основной таблицы. Под заголовками размещаются критерии, причем если несколько критериев расположены в одной строке, они считаются связанными между собой логической операцией И, если в разных - ИЛИ.

В качестве критериев можно использовать содержимое ячеек таблицы или логические выражения с использованием содержимого.

- сформируйте на листе «Расш\_Ф\_И» таблицу с критерием отбора. Для этого:

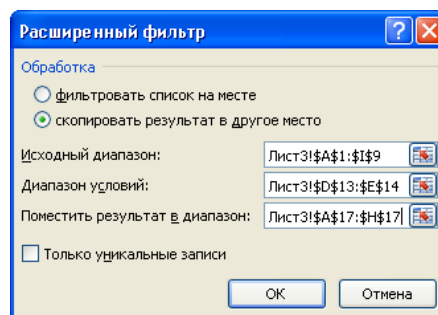
– в ячейку D11 введите текст: «Критерий. Вывести работы Соколова А.А., для которых есть резерв»;

– в ячейки D13:E13 скопируйте из основной таблицы заголовки «Исполнитель» и «Критический путь»;

– в ячейки D14:E14 введите условия отбора: в D14 скопируйте из основной таблицы – «Соколов А.А.», а в E14 – «Есть резерв»;

**Примечание.** *Значения в условии должны полностью совпадать с данными основной таблицы. Если условия отбора находятся в одной строке таблицы критерия отбора, то они объединяются логическим оператором И.*

- сформируйте таблицу результатов поиска, скопировав в ячейки, начиная с A17, следующие названия столбцов основной (исходной) таблицы: *Исполнитель, Работы, Дата начала, Дата окончания, Ожидание, Длительность, Резерв, Стоимость*;



**Примечание.** Результирующая таблица может содержать либо все заголовки исходной таблицы, либо выборочно и в любом порядке, заголовки столбцов обычно копируют из исходной таблицы.

- поместите курсор в пределы исходной таблицы;
- выполните команду *Данные/Сортировка и фильтр/Дополнительно*;
- введите в диалоговом окне *Расширенный фильтр* исходный диапазон – это диапазон основной таблицы;
- установите признак *Скопировать результат в другое место*;
- введите *Диапазон условий*: D13:E14
- введите в строке *Поместить результат в диапазон*: диапазон ячеек для результирующей таблицы A17:H17, нажмите **OK**

12									
13				Исполнитель	Критический				
14				Соколов А.А.	путь				
15					есть резерв				
16									
17	Работы	стоимость	Дата начала	Дата окончания	Ожидание	Длительность	Резерв	Критический путь	Исполнитель
18	Работа 1	20000	05.03.2016	14.04.2016	3	40	1	есть резерв	Соколов А.А.
19	Работа 6	10000	22.04.2016	12.05.2016	3	20	4	есть резерв	Соколов А.А.
20	Работа 4	1000	15.04.2016	15.05.2016	0	30	4	есть резерв	Соколов А.А.
21									

10. Создайте результирующую таблицу с записями, в которых стоимость работы больше или равна 10000 **ИЛИ** Длительность больше 10, для этого:

- скопируйте лист «Объект» и переименуйте его в «Расш\_Ф\_ИЛИ»;
- в ячейку D11 введите текст «Критерий»;
- создайте таблицу критериев, скопировав имена столбцов (полей) *Стои-*

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.48/159

мость и *Длительность* в ячейки D13 и E13 соответственно и для каждого поля введите логическое условие: в ячейку D14 введите  $\geq 10000$ , в ячейку E15 введите  $> 10$ , образуя логическую операцию *ИЛИ*;

**Примечание.** Если условия отбора находятся в разных строчках таблицы критерия, то они объединяются логическим оператором ИЛИ, например:

*Стоимость* $\geq 10000$  ИЛИ *Длительность* $> 10$

- создайте заголовки столбцов для результирующей таблицы, скопировав имена всех столбцов основной таблицы в диапазон ячеек A17:I17;
- поместите курсор в пределы основной таблицы и выполните команду *Данные/Сортировка и фильтр/Дополнительно*;
- в диалоговом окне *Расширенный фильтр* установите флажок: *Скопировать результат в другое место*, задайте исходный диапазон, диапазон условий и диапазон таблицы результатов;

- нажмите *ОК*

12										
13										
14				стоимость	Длительность					
15				$\geq 10000$	$> 10$					
16										
17	Работы	стоимость	Дата начала	Дата окончания	Ожидание	Длительность	Резерв	Критический путь	Исполнитель	
18	Работа 5	5000	05.06.2016	16.06.2016		1	11	0 критический путь	Котов М.П.	
19	Работа 1	20000	05.03.2016	14.04.2016		3	40	1 есть резерв	Соколов А.А.	
20	Работа 6	10000	22.04.2016	12.05.2016		3	20	4 есть резерв	Соколов А.А.	
21	Работа 4	1000	15.04.2016	15.05.2016		0	30	4 есть резерв	Соколов А.А.	
22										

11. Определите «невыгодные» работы. Результат выполнения поместите на месте основной (исходной) таблицы.

Невыгодные работы будем оценивать с помощью критерия, который называется выработкой.

*Выработка (V) = стоимость / Длительность работ*

Будем считать, что работа является невыгодной при  $V \leq 500$ .

Для выполнения задания надо:

- скопировать таблицу на новый лист, переименовав его в «Расш\_Ф\_V»;
- в ячейку D11 ввести текст «Критерий»;
- в ячейку D12 ввести формулу:  $B2/F2 \leq 500$ ;
- поместить курсор в пределы основной таблицы и выполнить команду *Данные/Сортировка и фильтр/Дополнительно*;
- ввести в диалоговое окно *Расширенный фильтр* данные для поиска:



- установить флажок *Фильтровать список на месте*;
- исходный диапазон;
- диапазон критериев, ячейки D11:D12;
- нажать *ОК*.

### Задание №2

3. Назовите лист рабочей книги – «Сортировка».

4. Создайте таблицу «Итоги сессии» данного образца

5. Отсортировать таблицу по двум признакам: первичный – группа (по возрастанию), вторичный – фамилия (по алфавиту). Обратим внимание на следующие особенности сортировки:

❖ в выделенный диапазон не включен столбец А – порядковые номера не сортируются;

❖ сортировка по вторичному признаку (фамилии по возрастанию) означает их расположение по алфавиту только в пределах одинаковых значений первичного признака (номеров групп);

❖ сортировка по двум признакам с выбором в качестве первичного признака фамилий в данном случае не имеет смысла, поскольку среди фамилий нет повторяющихся значений.

	А	В	С	Д	Е
1	№	Фамилия	Группа	Оценка по информатике	Оценка по физике
2	1	Кушнарев О.	154	5	5
3	2	Богатырев С	154	4	4
4	3	Докукина Л.	155	4	3
5	4	Морозова К.	156	5	4
6	5	Немчинов А.	156	3	3
7	6	Джемисюк Н.	154	3	3
8	7	Непошевченко И	154	4	4
9	8	Васильев О.	155	4	3
10	9	Гондарева Н.	155	3	2
11	10	Карпачова Л.	155	4	3
12	11	Грибовский А.	156	5	4
13	12	Дедикова Т.	156	3	3
14	13	Дронова И.	156	4	3
15	14	Клемешов А.	156	3	3
16	15	Клынина Е.	156	4	4
17	16	Сибилева О.	156	5	4

Гораздо реже, чем сортировка по строкам, применяется сортировка по столбцам. Но она в Excel также возможна. В этом случае признаком сортировки является одна из строк списка, например, заголовок, или итоговая строка. Для выполнения

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.50/159

сортировки необходимо в окне "Сортировка диапазона" нажать кнопку "Параметры" и установить переключатель "Сортировать столбцы диапазона".

### *Применение фильтров*

*Фильтр* - это средство для отбора записей в таблице по некоторому критерию. В Excel имеются два типа фильтров: *автофильтр* и *расширенный фильтр*. *Автофильтр* показывает записи, совпадающие с критериями фильтрации, и скрывает не совпадающие. *Расширенный фильтр* способен сформировать новую таблицу из отфильтрованных записей.

#### *Автофильтр*

Для применения *автофильтра* необходимо выделить любую клетку внутри фильтруемой таблицы и обратиться к меню *Данные/Фильтр*. После обращения в заголовке таблицы должны появиться кнопки для раскрытия списков. Нажатие любой кнопки приводит к раскрытию списка элементов соответствующего столбца таблицы. Выбранный элемент является критерием фильтрации. Строки таблицы, в которых элементы столбца не совпадают с критерием будут скрыты, причем за совпавшими сохраняются их прежние порядковые номера. Выбор второго критерия в другом списке приведет к дополнительной фильтрации записей и т.д. Для задания более сложного условия фильтрации необходимо в соответствующем раскрываемом списке выбрать "[Условие...]" и сформулировать его в открывшемся окне "Пользовательский автофильтр". Окно содержит поля для ввода знаков логических отношений и метки логических операций И и ИЛИ. Для восстановления исходной таблицы нужно щелкнуть мышью по кнопке со стрелкой (синего цвета) и в раскрывшемся списке выбрать строку «все» или выполнить команду *Данные - Фильтр — Отобразить все*. Достоинство *автофильтра* в простоте его применения. Недостаток: в отсутствии возможности формулировать сложные условия, связывающие условия фильтрации в разных столбцах операцией ИЛИ.

### *Задание №3*

Откройте таблицу «Страны», скопируйте её на новый лист рабочей книги, назвав его «Фильтр». Произведите фильтрацию записей таблицы (каждый раз в новой копии) согласно следующим критериям:

- выберите страны с площадью более 5000 тыс. км<sup>2</sup>.
- выберите страны с населением меньше 150 млн. чел.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.51/159

- выберите страны с плотностью населения от 100 до 300 чел/км<sup>2</sup>
- в любой из таблиц восстановите исходный вариант таблицы и отмените режим фильтрации.

#### Задание №4

Применить расширенный фильтр в таблице «Итоги сессии», рассматривая следующее условие фильтрации ("Группа"=154 И "Оценка по информатике">3) ИЛИ ("Группа"=155 И "Оценка по информатике">3).

Исходная таблица, блок критериев и новая таблица с результатами фильтрации показаны на рисунке.

	A	B	C	D	E	F	G	H
	№	Фамилия	Группа	Оценка по информатике	Оценка по физике		Группа	Оценка по информатике
1								
2	1	Богатырев С.	154	4	4		154	>3
3	2	Джемисюк Н.	154	3	3		155	>3
4	3	Кушнарв О.	154	5	5			
5	4	Непошевваленко И.	154	4	4			
6	5	Васильев О.	155	4	3			
7	6	Гондарева Н.	155	3	2			
8	7	Докукина Л.	155	4	3			
9	8	Карпачова Л.	155	4	3			
10	9	Грибовский А.	156	5	4			
11	10	Дедикова Т.	156	3	3			
12	11	Дронова И.	156	4	3			
13	12	Клемешов А.	156	3	3			
14	13	Клынина Е.	156	4	4			
15	14	Морозова К.	156	5	4			
16	15	Немчинов А.	156	3	3			
17	16	Сибилева О.	156	5	4			
18								
19	№	Фамилия	Группа	Оценка по информатике	Оценка по физике			
20	1	Богатырев С.	154	4	4			
21	3	Кушнарв О.	154	5	5			
22	4	Непошевваленко И.	154	4	4			
23	5	Васильев О.	155	4	3			
24	7	Докукина Л.	155	4	3			
25	8	Карпачова Л.	155	4	3			

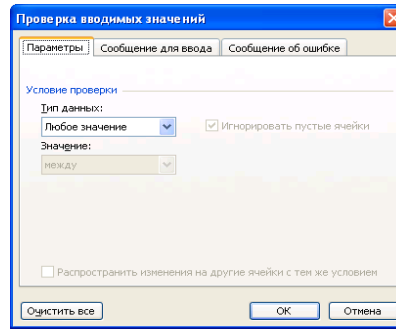
#### Задание №5

С помощью расширенного фильтра выберите из таблицы «Страны», начинающиеся с буквы **К** и имеющие численность населения более 1 млрд. чел. Выполните эту работу на новом листе книги с именем «Расширенный фильтр».

#### Проверка в таблицах

Проверка в таблицах осуществляется командой *Данные—Проверка*, предварительно выделив диапазон ячеек, данные которых необходимо проверять. Открывается диалоговое окно

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.52/159



Во вкладке параметры укажите условие проверки. Во вкладке Сообщение об ошибке выбирается вид сообщения и записывается текст сообщения.

### *Задание №6*

1. Скопируйте таблицу «Итоги сессии» на новый лист, назвав его «Проверка»
2. Выполните проверку на диапазон ячеек столбцов «оценка по информатике» и «оценка по физике». Условие – оценки от 2 до 5. Сообщение об ошибке придумайте самостоятельно. Введите в проверяемый диапазон заведомо ложные данные и убедитесь в работоспособности проверки.

### *Выводы и предложения проделанной работы*

#### *Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
4. Список используемых источников
5. Выводы и предложения

#### *Вопросы для самопроверки:*

1. Что называется списком в табличном процессоре Excel?
2. Что такое режим автозаполнения ячеек?
3. Для чего применяется сортировка списков?
4. В каких ситуациях применяется сортировка списков по нескольким признакам?
5. Список состоит из двух полей: фамилии студента и оценке по информатике. Какие из этих полей следует использовать как первичный и вторичный признаки сортировки? Обоснуйте ответ.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.53/159

6. Что такое фильтр? Какие виды фильтров имеются в Excel?
7. Объясните принцип работы автофильтра.
8. Объясните принцип работы расширенного фильтра.
9. Каковы правила формирования блока критериев в расширенном фильтре?

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.54/159

## **Практическое занятие №9 Базы данных в Excel. Функции БД в Excel**

*Цель* Изучение возможностей Excel при работе с базами данных.

Создать сводную таблицы на основе БД Excel.

Рассмотреть применение функций для работы с БД в Excel.

*Исходные материалы и данные:* Приложение Excel.

*Содержание и порядок выполнения работы:*

Информация, хранящаяся в таблицах, организована в виде строк и столбцов. Каждая строка таблицы, называемая *записью*, содержит данные об одном объекте. В столбце, называемом *полем*, содержатся сведения о каком-либо свойстве всех объектов, хранящихся в таблице.

В первой строке любой базы данных обязательно должны быть указаны имена полей. Максимальный размер базы данных в MS Excel определяется возможностями версии Excel (число строк и число столбцов в листе).

БД может быть сформирована на одном листе. Один лист может содержать несколько БД, но активной и доступной для выполнения различных операций в данный момент времени может быть только одна из них.

Можно подводить промежуточный и окончательный итоги, анализируя любой список базы данных, содержащий числовую информацию. Для получения промежуточных итогов весь список должен быть разбит на отдельные группы записей. Чтобы программа Excel распознала эти группы, список следует отсортировать

*Задание №1* Создать базу данных технических характеристик судовых дизелей различных марок.

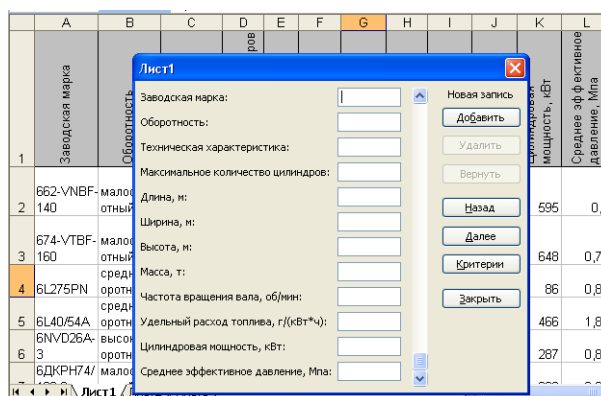
1. Назовите новый лист «База данных», создайте таблицу по образцу.

Заводская марка	Оборотность	Максимальное количество цилиндров	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Масса, т	Частота вращения вала, об/мин	Удельный расход топлива, г/л.ч	Цилиндровая мощность, кВт	Среднее эффективное давление, Мпа	Дата внесения изменений
662-VNBF-140	малооборотный	8	10,6	3,5	7,5	237	138	209	595	0,9	01.02.2014
674-VTBF-160	малооборотный	12	13	4,05	8,6	340	115	210	648	0,71	14.03.2012
6L275PN	среднеоборотный	6	5,67	1,287	2,88	14,38	600	217	86	0,85	23.05.2014
6L40/54A	среднеоборотный	18	6,3	3,3	3,9	56	450	210	466	1,81	04.09.2011
6NVD26A-3	высокооборотный	6	3,6	0,9	1,7	5,2	1000	226	287	0,87	27.10.2013
6ДКРН74/160-2	малооборотный	7	13,01	4,05	10,6	400	115	209	883	0,84	05.02.2014
85PT	малооборотный	6	13	4,05	8,6	340	115	657	883	0,64	17.01.2011
B760S	малооборотный	12	12,9	3,3	8,9	252	135	228	1030	0,78	30.07.2014
BVM540	повышенной оборотности	16	6,5	1,9	1,9	35	650	197	441	1,59	04.04.2011
LA230S	среднеоборотный	6	6,1	1,9	2,68	20,86	600	223	59	0,81	15.08.2014
PC2-2L-400	среднеоборотный	16	6,5	3,5	2,5	53,4	500	224	368	1,42	22.07.2012
RLB56	малооборотный	8	9,5	3,3	4,1	94,8	225	217	1100	0,59	06.05.2012

Оформление базы данных производится так же, как и оформление любой таблицы в Excel. Только следует помнить, что таблица для базы данных не должна иметь пустых строк и пустых столбцов, а также не допускается объединение ячеек для данной таблицы.

2. Рассмотреть работу с формой базы данных, для этого добавить при помощи формы данные о ещё двух дизелях с помощью команды: *Данные Форма*.

Для того чтобы добавить запись в базу данных, необходимо использовать кнопку «Добавить»:



Для перехода из одного поля ввода в другое необходимо нажимать клавишу **ТАВ**. Для завершения добавлений в базу данных необходимо нажать клавишу «Закрыть». Произойдет выход из режима «Форма», а также добавление строк в базу данных. Данные добавляются не по алфавиту, а в конце списка.

Заводская марка	Оборотность	Максимальное количество цилиндров	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Масса, т	Частота вращения вала, об/мин	Удельный расход топлива, г/(кВт*ч)	Цилиндровая мощность, кВт	Среднее эффективное давление, Мпа	Дата внесения изменений
UEC65/135	малооборотный	8	7,56	2,35	5,64	99,4	135	201	861	0,87	28.12.2013
VASA3 2A	повышенной оборотности	16	4,17	0,9	2,46	11,3	750	208	340	1,75	03.05.2013

### Задание №2 Поиск записей в списке.

После щелчка на кнопке *Критерии* диалоговое окно *Форма* превращается в окно поиска. Теперь Вы можете ввести критерии поиска по одному или нескольким полям, причем, чтобы найти группу записей, необходимо использовать операторы сравнения. Чтобы удалить критерии поиска, щелкните на кнопке *Очистить*. Сам поиск записи осуществляется с помощью клавиш *Далее* и *Назад*. При щелчке на соответствующей кнопке в окне формы появится следующая (или предыдущая) запись, удовлетворяющая заданным критериям. Если же критерий не задан, тогда Вы будете просто перемещаться по элементам списка. Чтобы вернуться в форму, не осуществляя поиск, кликните на кнопке *Правка*. Щелчок на клавише *Вернуть* сбросит изменения в записи или в критериях поиска и вернет предыдущие значения.

а) Найти марки среднеоборотных дизелей, масса которых менее 25 тонн. Заводские марки полученных дизелей скопировать в ячейку ниже таблицы.



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.57/159

б) Найти марки малооборотных дизелей, в которых более 10 цилиндров, цилиндровая мощность более 1000 кВт. Заводские марки полученных дизелей скопировать в ячейку ниже таблицы.

### *Задание №3 Сортировка базы данных.*

Сортировать базу данных в Excel можно по столбцу любого типа в порядке возрастания или убывания. Допускается задание от одного до трех критериев сортировки. Установите курсор в любую ячейку базы данных. В меню «Данные» выберите пункт «Сортировка...»:

Проведите сортировку базы по следующим критериям: «Длина» - по возрастанию, «Цилиндровая мощность» - по убывания. Результат скопируйте ниже таблицы.

### *Задание №4*

Фильтрация базы данных предусмотрена для того, чтобы быстро извлекать из документа записи, которые соответствуют указанным критериям, а затем переносить эту информацию в другие части листа или применять в отчетах.

Для извлечения информации из базы данных по заданному критерию установите курсор в любую ячейку базы данных и выполните: *Данные – Фильтр – Автофильтр*. Обратите внимание, что в строке заголовка появились кнопки со стрелками.

Найти данные о малооборотных дизелях, длина которых больше 8 м и меньше 13 м. Полученные данные скопируйте ниже таблицы.

Если вы хотите снять фильтр, то выберите: *Данные- Фильтр- Автофильтр*

### *Задание №5 Работа с расширенным фильтром.*

Расширенный фильтр по сравнению с автофильтром обладает следующими преимуществами:

1. позволяет создавать критерии с условиями по нескольким полям;
2. позволяет создавать критерии с тремя и более условиями;
3. позволяет создавать вычисляемые критерии;
4. позволяет копию полученной в результате фильтрации выборки помещать в другое место рабочего листа.

Назначение флажка *Только уникальные записи* очевидно. Установка этого флажка при копировании выборки в интервал извлечения позволяет убрать из нее

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.58/159

все повторяющиеся записи. При отсутствии диапазона условий с помощью этого флажка можно избавиться от повторяющихся записей в исходном списке.

При создании интервала критериев необходимо помнить о следующих соглашениях:

1. диапазон условий должен состоять не менее чем из двух строк (первая строка – заголовки, которые рекомендуется просто копировать из заголовков столбцов списка, последующие – соответствующие критерии);

2. если условия располагаются в одной строке, то это означает одновременность их выполнения, т.е. считается, что между ними поставлена логическая операция *И*;

3. для истинности критерия, состоящего из условий, располагающихся в разных строках, требуется выполнение хотя бы одного из них, т.е. считается, что они соединены логической операцией *ИЛИ*;

4. интервал критериев должен располагаться выше или ниже списка, либо на другом рабочем листе;

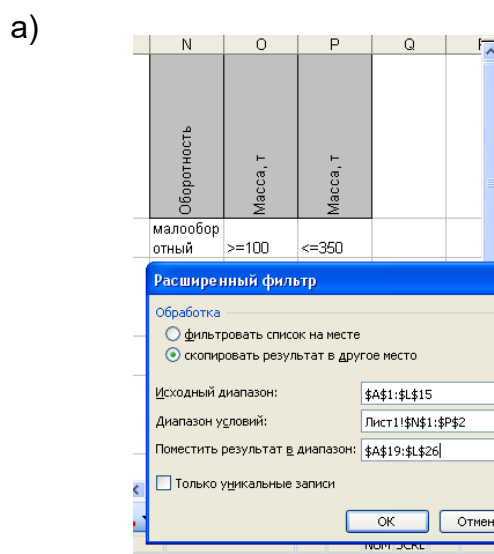
5. в интервале критериев не должно быть пустых строк.

С помощью расширенного фильтра получите данные:

а) о малооборотных дизелях, масса которых больше или равна 100 т и меньше или равна 350 т.

б) о дизелях, количество цилиндров в которых менее 10, а цилиндровая мощность более 800 кВт

в) о дизелях, частота вращения вала которых более 600 об/мин или удельный расход топлива которых более 250 г/(кВт\*ч).



### Задание №6

Вычисляемый критерий представляет собой формулу, в которой обязательно имеется ссылка (для реализации каких-либо вычислений) на соответствующую ячейку *первой* строки списка. Так как эта формула является логическим выражением, то в ячейке, ее содержащей, отображается результат вычисления (*ИСТИНА* либо *ЛОЖЬ*) для первой записи списка. А в результате процесса фильтрации в

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.59/159

списке будут скрыты те записи, для которых при вычислении формулы получается значение ЛОЖЬ. При создании вычисляемых критериев необходимо помнить о следующих правилах:

1. заголовок столбца над вычисляемым критерием не должен совпадать ни с каким из имен полей списка, он может быть либо пустым, либо содержать текст, поясняющий назначение условия;
2. в самом условии ссылки на ячейки внутри списка должны быть записаны в относительной форме;
3. ссылки на ячейки вне списка должны быть абсолютными.

С помощью вычисляемого критерия получите данные:

а) о дизелях, площадь основания которых более 50 м<sup>2</sup>.

б) измените критерий таким образом, чтобы получить данные о дизелях, заводская марка которых начинается на «В» и площадь основания которых меньше 40 м<sup>2</sup>

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a filter formula  $=SE2*SF2>50$  applied to column N. The table has columns C through N. Column C is 'Техническая характеристика', D is 'Максимальное количество цилиндров', E is 'Длина, м', F is 'Ширина, м', G is 'Высота, м', H is 'Масса, т', I is 'Частота вращения вала, об/мин', J is 'Удельный расход топлива, г/(кВт·ч)', K is 'Цилиндровая мощность, кВт', L is empty, M is 'Заводская марка', and N is 'площадь'. The data rows are 'бор простого действия' and 'бор крейцкоп'. The value 'ЛОЖЬ' is shown in cell N2, indicating that the filter condition is not met for the first row.

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Техническая характеристика	Максимальное количество цилиндров	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Масса, т	Частота вращения вала, об/мин	Удельный расход топлива, г/(кВт·ч)	Цилиндровая мощность, кВт		Заводская марка	площадь
бор простого действия		8	10,6	3,5	7,5	237	138	209	595			ЛОЖЬ
бор крейцкоп												

**Задание №7** Использование функций даты и времени при формировании вычисляемых критериев

1. ДАТА(год; месяц; день) - возвращает дату, заданную параметрами, в числовом формате.
2. СЕГОДНЯ() - возвращает числовое значение текущей даты.
3. ДЕНЬНЕД(дата; тип) - вычисляет порядковый номер дня недели (от 1 до 7), соответствующего заданной дате. Необязательный второй аргумент тип дает возможность выбрать желаемый порядок нумерации дней недели. Если этот аргумент равен 1 или отсутствует, то первым днем недели считается воскресенье, а последним - суббота. Если тип равен 2, то первым днем недели считается понедельник, а последним - воскресенье.

4. ГОД(*дата*) - возвращает значение года (от 1900 до 9999) для данной даты.

5. МЕСЯЦ(*дата*) - возвращает номер месяца (от 1 до 12) для данной даты.

6. ДЕНЬ(*дата*) - возвращает номер дня в месяце (от 1 до 31) для данной даты

7. ДАТАЗНАЧ(*дата\_как\_текст*) - преобразует в числовой формат дату, заданную в текстовом формате

8. ДНЕЙ360(*нач\_дата; кон\_дата; метод*) - вычисляет количество дней между двумя датами на основе 360-дневного года (12 месяцев по 30 дней).

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	Температура	Максимальное	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Масса, т	Частота вращения	Удельный расход	Цилиндрическая	Дата внесения		начало лета	конец лета	
тный	простого		8	10,6	3,5	7,5	237	138	209	595	01.02.2014	ЛОЖЬ	ИСТИНА	

а) Вывести данные, внесённые летом. Для этого сформировать критерии «Начало лета» и «Конец лета».

б) Получить данные, внесённые в високосный год, учитывая, что остаток от деления номера високосного года на 4 равен 0.

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	Температура	Максимальное	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Масса, т	Частота вращения	Удельный расход	Цилиндрическая	Дата внесения		начало лета	конец лета
отный	простого		8	10,6	3,5	7,5	237	138	209	595	01.02.2014	ИСТИНА	ЛОЖЬ

## ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

### Вариант № 1. Информация о ряде стран мира

Полушарие Земли	Часть света	Страна	Площадь, тыс. кв. км.	Население, тыс. чел.	Плотность населения, чел./кв. км.
Восточное	Африка	Гвинея	246	5290	
Восточное	Европа	Дания	44.5	5111	
Западное	Юж. Америка	Уругвай	176	2947	
Восточное	Африка	Сенегал	196	6600	
Западное	Юж. Америка	Бразилия	8512	135560	
Западное	Юж. Америка	Перу	12285	19700	
Западное	Юж. Америка	Чили	757	12470	
Восточное	Европа	Швеция	450	8359	
Восточное	Азия	Вьетнам	331.7	60863	
Восточное	Африка	Либерия	111	22200	
Восточное	Азия	Монголия	1566.5	1866	
Восточное	Азия	Япония	372	120030	

1. Сформировать поле *Плотность населения*.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.61/159

2. Определить, используя расширенный фильтр, общую площадь и общее количество населения каждого полушария и каждой части света.

3. Определить средние значения площади стран для каждого полушария и части света.

4. Используя автофильтр, необходимо отфильтровать данные для стран, плотность населения которых, меньше среднего значения.

5. Используя расширенный фильтр, сформировать базу данных, куда занести информацию о странах западного полушария, у которых площадь больше среднего значения.

### Вариант № 2. ООО "АВТО"

Фирма	Марка	Цена (у.е.)	Цена (руб.)	Мощность двигателя, л.с.	Скидка	Тип кузова
Mitsubishi	Pajero Sport 2,5 TD GLX	\$29 990		100		внедорожник
Mitsubishi	Pajero 3,5 GDI GLS AT	\$49 590		202		внедорожник
Skoda	Fabia Combi 1,4 Classic	\$10 500		68		комби
Mitsubishi	Galant 2,5-V6 Elegance	\$26 900		161		седан
Mitsubishi	Galant 2,0 Comfort	\$22 900		133		седан
Mitsubishi	Pajero Sport 3,0 V6 GLX	\$36 590		177		внедорожник
Peugeot	307	\$12 930		75		хэтчбек
Skoda	Fabia Sedan 1,4 Classic	\$10 200		68		седан
Skoda	Octavia 1,8 Elegance	\$18 800		150		седан
Skoda	Octavia 1,6 Classic	\$12 100		75		седан
Peugeot	206	\$8 775		60		седан
Skoda	Octavia 1,6 Ambiente	\$12 450		101		седан
Skoda	Fabia 1,4 Basic	\$8 600		60		хэтчбек
Skoda	Fabia 1,4 Comfort	\$9 990		68		седан

1. Сформировать поле *Цена (у.е.)*, 1\$=40,21 руб.

2. Сформировать поле *Скидка*, следующим образом:

- мощность двигателя меньше 100 л.с. - 2%
- мощность двигателя от 100 до 150 л.с. - 1,5%
- иначе - 1%

3. Используя расширенный фильтр, вычислить среднюю цену на автомобили каждой марки в у.е., и количество автомобилей каждого типа.

4. Используя автофильтр, отфильтровать данные для отображения всех автомобилей марки Skoda.

5. Используя расширенный фильтр, сформировать базу данных, куда занести информацию о всех внедорожниках марки Mitsubishi.

### Вариант № 3. Сведения о ряде геометрических тел

Номер тела	Вид тела	Вид материала	Плотность материала, г/см <sup>3</sup>	Объем тела, см <sup>3</sup>	Масса тела, г
1	Куб		7,8	123	

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.62/159

2	Шар		2,6	50	
3	Куб		1,5	41	
4	Куб		1,2	200	
5	Шар		2,6	8	
6	Шар		1,5	134	
7	Шар		7,8	30	
8	Куб		1,2	51	
9	Куб		7,1	100	
10	Куб		8,9	43	
11	Шар		1,3	258	

1. Сформировать поле *Масса тела*.
2. Поле *Вид материала* заполнить следующим образом:
  - плотность более 1,5 - металл,
  - иначе пластмасса.
3. Используя расширенный фильтр, вычислить общую массу и общий объем всех шаров и всех кубов, среднее значение массы и объема для всех тел из металла и для всех тел из пластмассы.
4. Используя автофильтр, отфильтровать данные для отображения информации о всех шарах.
5. Используя расширенный фильтр, сформировать базу данных, куда занести информацию о металлических шарах.

*Вариант № 4. Сведения о ряде геометрических фигур*

Номер фигуры	Вид фигуры	Тип фигуры	Сторона 1/ Катет 1	Сторона 2/ Катет 2	Площадь фигуры
1	Треугольник		12	12	
2	Треугольник		3	3	
3	Прямоугольник		10	10	
4	Прямоугольник		3	5	
5	Треугольник		10	5	
6	Треугольник		3	7	
7	Прямоугольник		5	6	
8	Треугольник		4	4	
9	Треугольник		5,5	2,4	

1. Сформировать поле *Тип фигуры*:
  - Сторона 1 = Сторона 2 - квадрат
  - Сторона 1  $\neq$  Сторона 2 - не квадрат
  - Катет 1 = Катет 2 - равносторонний
  - Катет 1  $\neq$  Катет 2 - прямоугольный
2. Сформировать поле *Площадь фигуры*, в зависимости от ее типа.
3. Используя расширенный фильтр, вычислить среднюю площадь всех треугольников и всех прямоугольников.

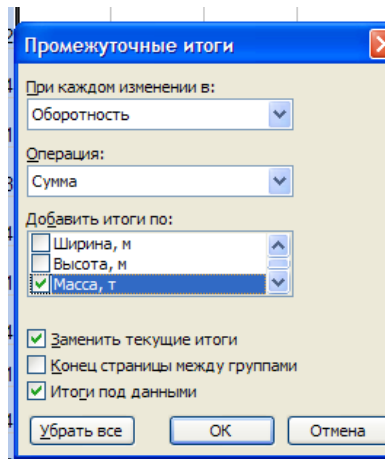
4. Используя автофильтр, отфильтровать данные для отображения информации обо всех прямоугольниках.

5. Используя расширенный фильтр, сформировать базу данных, куда занести информацию обо всех прямоугольных треугольниках.

### Задания по функциям БД

#### Задание №1

1. Назовите новый лист книги «Итоги» и скопируйте на него БД из предыдущей работы.
2. Отсортируйте по возрастанию поле «Оборотность»
3. Выполните команду Данные – Итоги и укажите подводить промежуточные итоги при каждом изменении «Оборотности», операция «Сумма», а итоги подводить только по «Массе».



Получим результат:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	Заводская марка	Оборотность	Техническая характеристика	Максимальное количество цилиндров	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Масса, т	Частота вращения вала, об/мин	Удельный расход топлива, г/(кВт·ч)	Цилиндровая мощность, кВт	Дата внесения изменений
1												
2	6NVD26A-3	высокооборотный		6	3,6	0,9	1,7	5,2	1000	226	287	27.10.11
3		<b>Итого</b>						5,2				27.10.11
4	662-VNBF-140	малооборотный	простого действия	8	10,6	3,5	7,5	237	138	209	595	01.02.11
5	674-VTBF-160	малооборотный	крейцкопфный	12	13	4,05	8,6	340	115	210	648	14.03.11
6	6ДКРН74/160-2	малооборотный	крейцкопфный и тарельчатый	7	13	4,05	11	400	115	209	883	05.02.11
7	85PT	малооборотный	выпуск	6	13	4,05	8,6	340	115	657	883	17.01.11
8	B780S	малооборотный		12	12,9	3,3	8,9	252	135	228	1030	30.07.11
9	RLB56	малооборотный	четырёхтактный газотурбинный наддув	8	9,5	3,3	4,1	94,8	225	217	1100	06.05.11
10	UEC65/135	малооборотный		8	7,56	2,35	5,6	99,4	135	201	861	28.12.11
11		<b>Итого</b>						1783				15.05.11
12	BVM540	повышенной оборотности		16	6,5	1,9	1,9	35	650	197	441	04.04.11
13	VASA32A	повышенной оборотности	интенсивное охлаждение	16	4,17	0,9	2,5	11,3	750	208	340	03.05.11
14		<b>Итого</b>						46,3				06.08.11
15	6L275PN	среднеоборотный	нереверсивный	6	5,87	1,29	2,9	14,4	600	217	86	23.05.11
16	6L40/54A	среднеоборотный	четырёхтактный наддув первой форсировки	18	6,3	3,3	3,9	56	450	210	466	04.09.11
17	LA230S	среднеоборотный	форсировки масляное охлаждение	6	6,1	1,9	2,7	20,9	600	223	59	15.08.11
18	PC2-2L-400	среднеоборотный		16	6,5	3,5	2,5	53,4	500	224	368	22.07.11
19		<b>Итого</b>						145				04.04.11
20		<b>Общий итог</b>						1959				22.01.11
21												

Для того чтобы вывести только промежуточные итоги, необходимо щелкнуть по кнопке со знаком «-» ([-]), которая расположена в левой части окна. В результате получим:

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	И	Ж	К
1	Запасная марка	Оборотность	Технический характеристика	Максимальное количество цилиндров	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Масса, т	Частота вращения вала, об/мин	Удельный расход топлива, (кг/ч)	Цилиндровая мощность, кВт
3		высокооборотный Итого						5,2			
11		низкооборотный Итого						1783			
14		повышенной оборотности Итого						48,3			
19		среднеоборотный Итого						145			
20		Общий итог						1955			
21											

### Задание №2

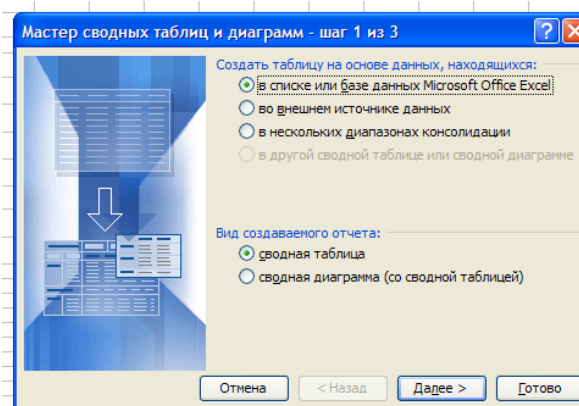
Сводные таблицы - одно из наиболее мощных средств Excel по работе с базами данных. Они полезны как для анализа, так и для обобщения информации, хранящейся в БД.

Для того чтобы создать из БД сводную таблицу выполним команду Данные → Сводная таблица. Назовите новый лист книги «Сводная таблица» и скопируйте на него БД из предыдущей работы.

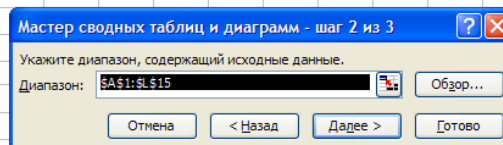
В первом диалоговом окне *Мастер сводных таблиц* ) необходимо установить переключатель в положение, показывающее, откуда берутся данные для сводной таблицы:

- в списке или базе данных MS Excel - если данные берутся с одного рабочего листа;
- во внешнем источнике данных - если данные берутся из внешней базы данных;
- в нескольких диапазонах консолидации - если данные берутся с нескольких рабочих листов;
- в другой сводной таблице - если сводная таблица создается на основании данных другой сводной таблицы.

В этом же диалоговом окне указывается вид создаваемого отчета - сводная таблица или сводная диаграмма.

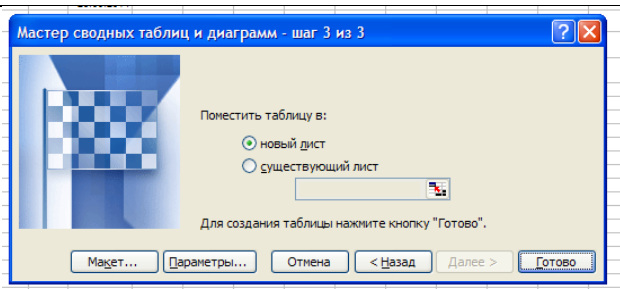


В поле Диапазон второго диалогового окна *Мастер сводных таблиц* необходимо указать диапазон, на основании которого строится сводная таблица.





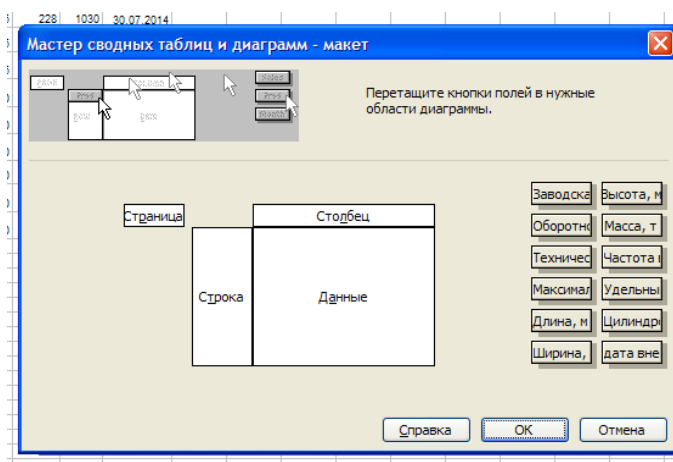
В третьем диалоговом окне Мастер сводных таблиц необходимо установить переключатель в положение, указывающее, где будет размещена сводная таблица - на новом листе или на уже существующем.



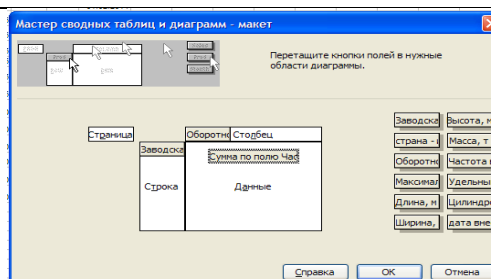
Структуру сводной таблицы можно создать, воспользовавшись кнопкой *Макет...*, третьего диалогового окна *Мастер сводных таблиц*. Поля БД, на основании которой строится сводная таблица, представлены в окне создания макета в виде кнопок с названием этих полей. Перетаскивая их в соответствующие области, пользователь задает необходимую структуру сводной таблицы.

В окне имеются четыре области:

- *Строка* - для использования данных поля, расположенного в этой области, в качестве заголовка строки;
- *Столбец* - для использования данных поля, расположенного в этой области, в качестве заголовков столбцов;
- *Данные* - для суммирования значений поля, расположенного в этой области, в ячейках сводной таблицы;
- *Страница* - для обеспечения возможности вывода данных сводной таблицы, относящихся только к полю, расположенному в этой области.

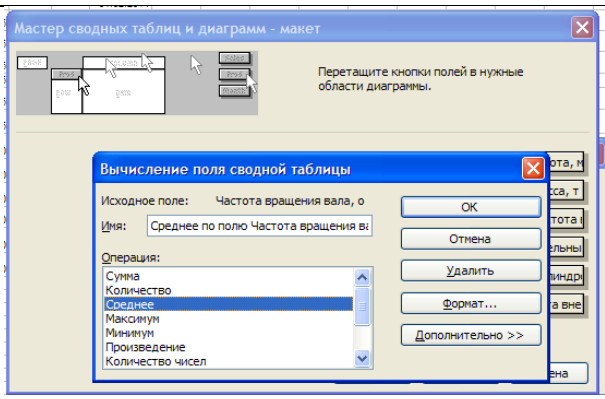


Создается сводная таблица, состоящая из строк с наименованием марки дизеля и столбцов с названием «Оборотность». В область *Данные* перемещена кнопка *Частота вращения вала*.



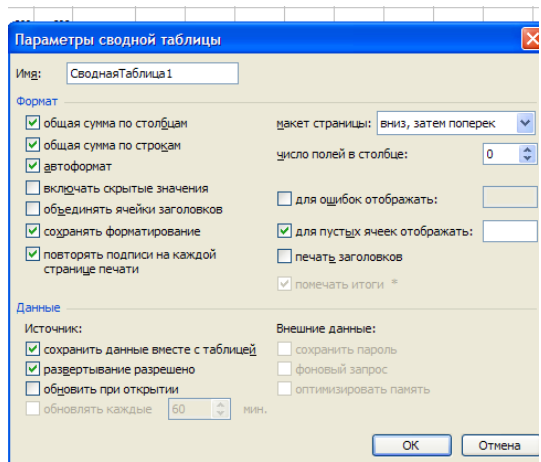
Двойной щелчок по кнопке в области данных, открывает диалоговое окно *Вычисление поля сводной таблицы*, позволяющее выбрать правило по которому подводятся итоги в сводной таблице.

Допустимыми операциями подведения итогов являются: сумма, количество значений, среднее арифметическое, максимальное и минимальное значение, произведение, количество чисел, несмешанное и смешанное отклонение, несмешанная и смешанная дисперсия. В нашем примере в качестве допустимой операции выбрана среднее.



Кнопка *Параметры...* третьего диалогового окна *Мастер сводных таблиц* позволяет задать некоторые параметры, определяющие вид сводной таблицы. Например, в поле *Имя* можно задать название таблицы. По умолчанию сводные таблицы называются *Сводная таблица 1*, *Сводная таблица 2* и т.д.

Устанавливая флажок *Общие итоги по столбцам* или флажок *Общие итоги по строкам* можно подвести итоги по столбцам или строкам в сводной таблице. Установка флажка *Автоформат* позволяет пользоваться средствами автоформата MS Excel. Установив флажок *Сохранить данные вместе с таблицей* можно создать дополнительную копию данных, позволяющую быстрее пересчитывать сводную таблицу при ее изменении.



После щелчка по кнопке *Готово* в третьем диалоговом окне *Мастер сводных таблиц* на рабочем листе будет создана следующая сводная таблица

	Среднее по полю Частота вращения вала, об/мин	Оборотность			
		высокооборотный	малооборотный	повышенной оборотности	среднеоборотный
					Общий итог
4 Заводская марка		138			138
5 662-VMBF-140					
6 674-VTFB-160		115			115
7 6L275PN				600	600
8 6L40/54A				450	450
9 6NVD26A-3	1000				1000
10 6ДКРН74/160-2		115			115
11 85PT		115			115
12 B760S		135			135
13 BVMS40			650		650
14 LA230S				600	600
15 PC2-2L-400				500	500
16 RLB56		225			225
17 UEC65/135		135			135
18 VASA32A			750		750
19 Общий итог	1000	139,7142857	700	537,5	394,8571429
20					

### Функции для работы со ссылками и массивами.

Если Вам необходимо найти какое-либо значение в таблице или определить ссылку на определенную ячейку, воспользуйтесь специальными встроенными функциями Microsoft Excel для работы со ссылками и массивами, например:

- **ВПР** - ищет заданное значение в крайнем левом столбце таблицы и возвращает значение в той же строке из указанного столбца таблицы;
- **ГПР** - ищет заданное значение в верхней строке таблицы и возвращает значение в том же столбце из заданной строки таблицы;

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.67/159

*ВПР(искемое\_значение; инфо\_таблица; номер\_столбца; интервальный\_просмотр)*

Функция предназначена для поиска заданного значения в крайнем левом столбце таблицы и возврата значения в той же строке из указанного столбца таблицы.

*ГПР(искемое\_значение; инфо\_таблица; номер\_строки; интервальный\_просмотр)*

Функция предназначена для поиска заданного значения в первой строке таблицы и возврата значения в том же столбце из указанной строки таблицы.

Аргументы:

- *Искомое\_значение* - значение, которое функция будет искать в первом столбце или первой строке массива. Искомое значение может быть значением, ссылкой или текстовой строкой.
- *Инфо\_таблица* - таблица, в которой ищутся данные.
- *Номер\_столбца (строки)* - номер столбца (строки) в массиве *Инфо\_таблица*, из которого будет возвращаться соответствующее значение.
- *Интервальный\_просмотр* - логическое значение, которое определяет, нужно ли, чтобы функция искала точное соответствие. Если этот аргумент - *ИСТИНА* или опущен, то возвращается приблизительное значение (наибольшее из значений первого столбца (строки), которые меньше требуемого), если аргумент - *ЛОЖЬ*, то функция ищет точное соответствие.

### **Задание №3**

Назовите новый лист книги «Функции БД» и скопируйте на него БД из предыдущей работы. Добавьте в БД два новых поля – «Страна – изготовитель» и «Фирма»

A	B	C
Заводская марка	Страна - изготовитель	Фирма
6NVD26A-3	Германия	SKL Motor GmbH
662-VNBF-140	США	Caterpillar
674-VTBF-160	Дания	Burmeister & Wain
6ДКРН74/160-2	Россия	Трансмашинхолдинг
85PT	Великобритания	Docsford
B760S	Франция	Moteurs Baudouin S.A.
RLB56	Швейцария	Cegielski-Sulzer
UEC65/135	Япония	Mitsubishi Shipbuilding Co.
BVM540	Германия	Deutz Corp.
VASA32A	Финляндия	Wartsila
6L275PN	Чехия	Skoda
6L40/54A	Германия	MAN Nutzfahrzeuge
LA230S	Италия	FIAT
PC2-2L-400	Франция	S.E.M.N. Pielstick

$ВПР("VASA32A"; A2:M15; 3; ЛОЖЬ) = Wartsila$ , т.к. в первой колонке диапазона  $A2:M15$  будет найдено значение в точности соответствующее первому аргументу ( $VASA32A$ ). После этого функция вернет содержимое ячейки, которая находится в 3-ем поле этого диапазона в той же строке, что и первый аргумент.

Если известен порядковый номер Записи о дизеле в списке, можно узнать его заводскую марку с помощью функции  $ГПР$ :  $ГПР("Заводская марка"; A2:M15; 8; ЛОЖЬ) = UEC65/135$ .

В ячейке A19 с помощью функции  $ВПР$  найдите страну – изготовителя дизеля марки RLB56, в ячейке A20 – массу дизеля VASA32A, в ячейке A21 – оборотность дизеля PC2-2L-400.

**Внимание!** Если Вы ищете приблизительное значение (аргумент *Интервальный\_просмотр* имеет значение *ИСТИНА* или опущен), данные в первом столбце (строке) должны быть расположены в возрастающем порядке. В противном случае функция может вернуть неверный результат.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.69/159

#### *Задание №4 Функции для работы с базой данных.*

В Microsoft Excel имеются встроенные функций, предназначенных для работы с базами данных. Эти функции имеют одинаковый синтаксис:

#### *БДФункция (база\_данных; поле; критерий)*

Аргументы:

- *база\_данных* - интервал ячеек, задающий базу данных;
- *поле* - столбец, используемый функцией. Этот аргумент можно задать в виде текста в двойных кавычках (название поля) или как число (номер столбца в списке полей);

- *критерий* - диапазон условий, задающих условия для поиска. Ссылка на критерий может быть введена как интервал ячеек или как имя диапазона, например "Критерии". Диапазон условий должен быть введен отдельно от списка. Он состоит из строки подписей условий и одной или нескольких строк самих условий. Условия, перечисленные в одной строке диапазона условий должны выполняться одновременно, в разных - хотя бы одно из условий должно быть удовлетворено. Если Вы хотите выполнить операцию над целым столбцом, необходимо ввести пустую ячейку под названием столбца в диапазоне критерия.

Функции для работы с базами данных просматривают диапазон, определенный как *база\_данных*, отбирают из него записи, удовлетворяющие *критерию* и в указанном *поле*:

- *БСЧЁТ* - подсчитывает количество ячеек, содержащих числа;
- *БСЧЁТА* - подсчитывает количество непустых ячеек;
- *ДМАКС* - ищет максимальное значение;
- *ДМИН* - ищет минимальное значение;
- *БДСУММ* - вычисляет сумму числовых значений;
- *БДПРОИЗВЕД* - перемножает числовые значения;
- *ДСРЗНАЧ* - считает среднее значение;
- *ДСТАНДОТКЛ* - оценивает стандартное отклонение;
- *ДСТАНДОТКЛП* - вычисляет стандартное отклонение по генеральной совокупности;
- *БДДИСП* - оценивает дисперсию;
- *БДДИСПП* - вычисляет дисперсию по генеральной совокупности;
- *БИЗВЛЕЧЬ* - ищет одну запись (если критерию удовлетворяют несколько записей, возвращается ошибка #ЧИСЛО!).

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.70/159

Различные функции для работы с базами данных для критерия будут выглядеть следующим образом:

Критерий			Функции
Оборотность	Масса, т	Удельный расход топлива, г/(кВт*ч)	=БСЧЁТ(A1:M15;6;Q1:S2) =ДМАКС(A1:M15;6;Q1:S2) =ДМИН(A1:M15;6;Q1:S2) =ДСРЗНАЧ((A1:M15;6;Q1:S2) =БДСУММ(A1:M15;6;Q1:S2) =БДПРОИЗВЕД(A1:M15;6;Q1:S2) =БИЗВЛЕЧЬ(A1:M15;6;Q1:S2)
малооборотный	>=250	>200	

В ячейках В19 – В25 найдите значения данных функций.

### *Выводы и предложения проделанной работы*

#### *Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Вариант задания
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
5. Список используемых источников
6. Выводы и предложения

#### *Вопросы для самопроверки:*

1. Что представляет собой БД?
2. Как создать БД в Excel?
3. Для чего нужны Формы данных?
4. Как работать с Формой данных?
5. Как настраиваются критерии поиска?
6. Как выполняется команда Автофильтр?
7. Что такое Расширенный фильтр?
8. Как устанавливаются сложные критерии?
9. Как отменить результаты фильтрации?
10. Какие функции для работы со ссылками и массивами Вы знаете?
11. Чем отличается функция ВПР от ГПР?
12. Какие функции для работы с базой данных Вы знаете?

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.71/159

13. Каков синтаксис функций для работы с базой данных?

14. Каково отличие функции *БСЧЁТ* от *БСЧЁТА*?

### **Практическое занятие №10 Решение задач в excel по профилю специальности**

*Цель* Закрепить полученные знания и умения при работе в Excel и применить их в профессиональной деятельности.

*Исходные материалы и данные:* Приложение Excel.

*Содержание и порядок выполнения работы:*

Тепловой расчет двигателя завершается построением индикаторной диаграммы рабочего процесса в координатных осях  $p-V$ . Индикаторная диаграмма, изображенная в этих осях, представляет собой зависимость давления газов в цилиндре от его объема. При построении индикаторной диаграммы следует помнить, что рабочий процесс в 4-тактных двигателях происходит за два оборота коленчатого вала, т.е. за четыре хода поршня двигателя, а в 2-тактных за один оборот коленчатого вала, т. е. за два хода поршня.

Расчетная индикаторная диаграмма строится по значениям давлений и объемов в характерных точках расчетного цикла и значениям показателей политроп сжатия и расширения ( $n_1, n_2$ ).

Порядок построения индикаторной диаграммы 4-тактного двигателя:

Процесс политропного сжатия 1–2 описывается уравнением

$$p_1 \cdot V_1^{n_1} = p_2 \cdot V_2^{n_1}$$

Поэтому давление в любой точке политропного сжатия будет находиться как

$$p_i = p_1 \left( \frac{V_1}{V_i} \right)^{n_1}, \quad (1)$$

где  $p_i, V_i$  – давление и объем на  $i$ -ом промежуточном участке политропного сжатия.

Процессы изохорного (2–3) и изобарного (3–4) горения также описываются двумя точками и соответствующими в них значениями давления и объема  $p_2, p_3, p_4, V_2, V_3, V_4$ .

Процесс политропного расширения 4 – 5 описывается уравнением

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.72/159

$$p_4 \cdot V_4^{n_2} = p_5 \cdot V_5^{n_2}$$

Давление в любой точке процесса расширения на участке 4 – 5

$$p_i = p_4 \left( \frac{V_4}{V_i} \right)^{n_2}, \quad (2)$$

где  $p_i, V_i$  – давление и объем на  $i$ -ом промежуточном участке политропного расширения.

Задача построения индикаторной диаграммы как для 4-тактного, так и для 2-тактного двигателей достаточно просто и с большой точностью решается посредством использования приложения Microsoft Excel.

**Задание 1** Построить индикаторную диаграмму четырёхтактного двигателя при следующих значениях исходных данных.

$P_1$ , МПа	$P_5$ , МПа	$P_2$ , МПа	$P_4$ , МПа	$V_1$ , мм <sup>3</sup>	$V_5$ , мм <sup>3</sup>	$V_2$ , мм <sup>3</sup>	$V_4$ , мм <sup>3</sup>	$n_1$	$n_2$
0,095	0,345079	3,7	6	210	210	14,6	22,90	1,37	1,29

1. С помощью команды Правка – Заполнить – Прогрессия заполнить первый столбец значениями объема  $0 \leq V \leq V_1$ , при  $\Delta V = 0,1$ .
2. Начиная со значения  $V_2=14,6$ , заполнить второй столбец значениями давления политропного сжатия, вычисляя их по формуле (1).
3. Начиная со значения  $V_4=22,9$ , заполнить третий столбец значениями давления политропного расширения, вычисляя их по формуле (2).
4. В четвёртом столбце между значениями  $V_2=14,6$  и  $V_4=22,9$  проставить значения  $P_4 = 6$ .
5. В пятом столбце проставить значения от  $P_2$  до  $P_4$  с шагом 0,1. Значения объема при этом должны быть равны 14,6 (см. рисунок 1).
6. В шестом столбце с помощью команды Правка – Заполнить – Прогрессия заполнить первый столбец значениями давления  $P_1 \leq P \leq P_5$ , при  $\Delta P = 0,01$ . Значения объема при этом должны быть равны 210 (см. рисунок 2).

*Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.73/159

3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»

4. Список используемых источников

5. Выводы и предложения

### **Тема 1.3 Технология хранения, поиска и сортировки информации**

#### **Практическое занятие № 11 Создание новой БД. Связи между таблицами**

*Цель занятия:*

1. Создание новой БД;
2. Создание структуры новой таблицы;
3. Ввод и редактирование данных в базе.
4. Сортировка и отбор данных с помощью фильтра.

*Исходные материалы и данные:* ПК, MS Access

*Содержание и порядок выполнения работы*

#### СОЗДАНИЕ СТРУКТУРЫ БД

Таблица - набор данных по конкретной теме. Данные таблиц расположены в столбцах (полях) и строках (записях). Каждое поле содержит часть сведений конкретной темы. Каждая запись содержит все сведения по конкретной теме.

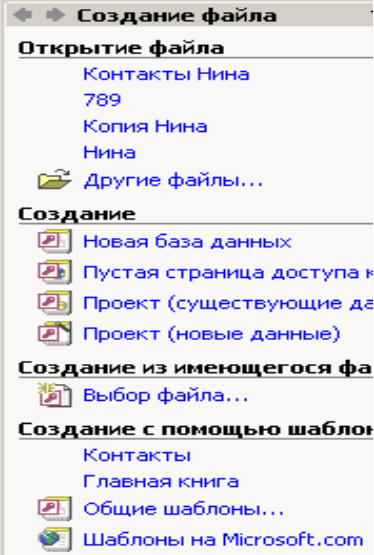
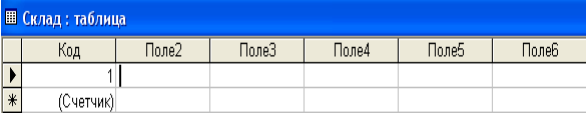
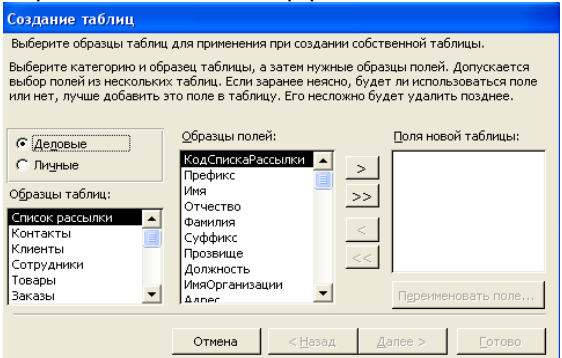
Имена полей (столбцов) могут включать пробелы и должны быть все разные. Тип данных определяет тип и диапазон значений, ввод которых допускается в данное поле. Каждое поле имеет набор характеристик, называемых свойствами, которые необходимо установить.

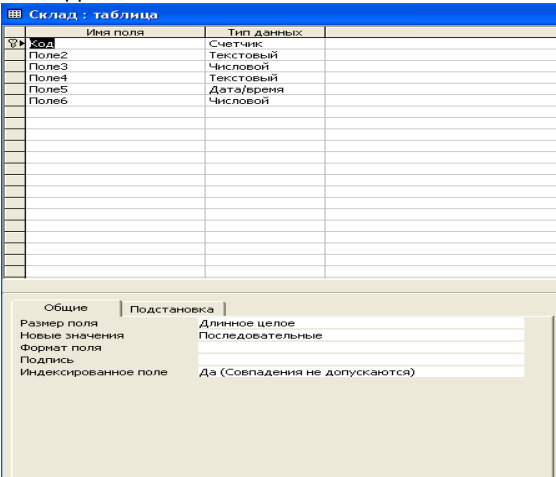
Для определения каждой записи таблицы используется уникальная метка, называемая ключом.

Если структура таблицы была создана или изменена, ее необходимо сохранить. Для сохранения структуры таблицы следует нажать кнопку *Сохранить* на панели инструментов. Если таблица еще не сохранялась, выводится окно диалога *Сохранение* для задания имени таблицы

При первом сохранении таблицы, для которой не было определено ключевое поле, выводится приглашение на автоматическое создание ключевого поля. При нажатии кнопки *Да* в качестве ключевого поля автоматически добавляется поле с типом данных *Счетчик*. Если таблица уже имеет поле счетчика, то оно будет ис-

пользовано в качестве ключевого. Чтобы самостоятельно определить ключ перед сохранением таблицы, следует нажать кнопку *Отмена*.

Понятие	Описание	Алгоритм создания
Создание базы данных	<p><b>Создание базы данных</b> – одно из простейших действий в MS Access. В зависимости от версии Office создание новой базы будет отличаться:</p> 	<p><b>1 способ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В начальном окне диалога выберите пункт Новая база данных (Blank Database) или щёлкните на кнопке Создать (Create) базу данных и сделайте двойной щелчок на значке Новая база данных (File New Database).</li> <li>2. Введите имя базы данных.</li> <li>3. Щёлкните на кнопке ОК.</li> </ol> <p><b>2 способ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Щёлкните в области задач по гипертекстовой ссылке «Новая база данных».</li> <li>2. В окне «Файл новой базы данных» выбрать диск и папку, где будет сохранена база.</li> <li>3. Введите имя базы данных.</li> <li>4. щёлкните на кнопке Создать (Create) базу данных.</li> </ol>
Создание таблицы в режиме таблицы	<p><b>Режим таблицы</b> – это способ создания простых таблиц, когда их необходимо заполнять немедленно. Создание таблицы заключается в задании полям имён и вводе данных.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В окне базы данных выберите страницу Таблицы.</li> <li>2. Щёлкните на кнопке Создать.</li> <li>3. Выберите в списке значение Режим таблицы.</li> <li>4. Щёлкните на кнопке ОК.</li> <li>5. Сделав двойной щелчок на названии столбца, введите имя поля.</li> <li>6. Введите в строках таблицы данные.</li> <li>7. Щёлкните на кнопке Сохранить.</li> <li>8. Введите имя таблицы и щёлкните на кнопке ОК.</li> </ol>
Мастер таблиц	<p><b>Элегантные таблицы</b> – это способ создания таблиц с помощью Мастера. Он создаст таблицу, предоставив на выбор различные поля.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В окне базы данных выберите страницу Таблицы.</li> <li>2. Щёлкните на кнопке Создать.</li> <li>3. Выберите в списке Мастер таблиц.</li> <li>4. Щёлкните на кнопке ОК.</li> <li>5. Выполните указания последующих окон мастера.</li> </ol>

Создание таблиц в режиме Конструктора	<p><b>Конструирование таблицы</b> – это способ для создания и изменения таблиц. В режиме Конструктора вводятся имена полей, их тип, задаются свойства. Тип поля указывает Access, какие данные приемлемы для поля. Свойства определяют, как вводить в поле информацию, как отображать её на экране и как сохранять в базе данных.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В окне базы данных выберите страницу Таблицы.</li> <li>2. Щёлкните на кнопке Создать.</li> <li>3. Выберите в списке Конструктор.</li> <li>4. Щёлкните на кнопке ОК.</li> <li>5. Введите имя поля.</li> <li>6. Введите тип поля.</li> <li>7. Установите свойства поля.</li> <li>8. Повторите эти действия для каждого поля.</li> <li>9. Щёлкните на кнопке Сохранить.</li> <li>10. Введите имя таблицы и щёлкните на кнопке ОК.</li> </ol>
Изменение макета таблицы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтобы переименовать поле, дважды щёлкните на его имени и введите новое название.</li> <li>2. Установите указатель на имени поля так, чтобы он принял вид чёрной стрелки, направленной вниз. Затем щёлкните правой кнопкой и выберите необходимую команду.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В окне базы данных выберите страницу Таблицы.</li> <li>2. Выберите таблицу.</li> <li>3. Щёлкните на кнопке Конструктор.</li> <li>4. Добавьте, удалите или измените поля.</li> <li>5. Щёлкните на кнопке Сохранить.</li> </ol>

После того как структура таблиц будет завершена, можно приступить к вводу данных. Чтобы заполнить таблицу, следует перейти из режима проектирования (конструирования) в режим заполнения. Нажимая клавиши *Tab* или *Enter*, можно перемещаться по полям слева направо, а используя одновременно комбинацию клавиш **Shift u Tab** - в обратном направлении.


Если объем таблицы достаточно велик, то необходимо осуществить поиск требуемых данных, для чего следует активизировать команду *Найти* из меню *Правка* или на панели инструментов нажать кнопку *Поиска* (на ней изображен бинокль). В процессе работы с базами данных может возникнуть необходимость замены некоторого объекта во всех полях таблицы, где он встречается. Эту операцию можно автоматизировать, если воспользоваться командой *Заменить* из меню *Правка*.

Для удаления записи из базы (таблицы), следует вначале *маркировать* ее, а затем воспользоваться командой *Удалить* из меню *Правка*. Чтобы маркировать запись, следует выполнить щелчок мыши в селекторной колонке напротив маркируемой записи. Если необходимо маркировать несколько соседних записей, то следует подвести указатель мыши к первой из них, нажать левую кнопку мыши и, удерживая

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.76/159

ее нажатой, переместить указатель мыши вдоль селекторного столбца до последней маркируемой записи.

*Задание № 1 Запуск Access. Создание файла новой базы данных.*

1. Пуск ▶ Программы ▶ Microsoft Access или воспользоваться ярлыком программы .

2. После запуска на экране появляется окно Access, в котором необходимо выбрать команду *Файл – Создать – Новая база данных*.

3. На экране появляется окно *Файл новой базы данных*. В поле *Папка откройте папку своей группы*. В текстовом поле *Имя файла* вместо db1 введите *Марки дизелей ведущих мировых фирм*. Щелкните *Создать*.

*Задание № 2 Создание таблицы "Фирмы".*

В окне *Марки дизелей ведущих мировых фирм* выделите объект *Таблицы* и щелкните *Создание таблицы в режиме конструктора*.

1. В окне *Таблица 1* в графу *Имя поля* введите имена полей, а в графу *Тип данных* введите их тип:

- Фирма           Текстовый
- Тип двигателя   Текстовый
- Страна       Текстовый
- Внешний вид   поле объекта OLE
- Применение   поле объекта OLE

2. Закройте окно *Таблица1:таблица*, щелкнув по кнопке *Заккрыть*.

3. На вопрос *Сохранить изменения макета или структуры таблицы?* Щелкните *Да*.

4. Введите в окне *Сохранение* имя таблицы - *"Дизели"*, ОК.

5. На вопрос *Задать ключевые поля?* щелкните *Нет*.

*Задание № 3 Открыть снова таблицу Дизели в режиме Конструктор и отредактировать ее:*

1. Ввести новую строку под названием *Описание* перед строкой *Применение*.

✓ Для вставки нового поля перед существующим необходимо выбрать область маркировки поля слева от существующего поля, далее нажать кнопку *Вставить строку* на панели инструментов.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.77/159

✓ В новую строку ввести название имя поля – *Описание*, тип данных – поле МЕМО.

2. Изменить название поля *Внешний вид* на название *Внешний вид дизеля*.

3. Поменять местами поля таблицы *Тип двигателя и Страна*

✓ Для того, чтобы поменять местами предлагаемые поля, необходимо перед полем Тип двигателя создать пустую строку, как это было указано выше;

✓ затем вырезать строку Страна и вставить ее в созданную пустую строку, используя панель инструментов.

4. Сохранить измененную таблицу *Дизели*, далее закрыть ее, затем закрыть созданную базу данных под названием *Марки дизелей ведущих стран мира* и программу *Microsoft Access*.

#### *Задание № 4 Заполнение таблицы «Дизели».*

1. Откройте программу *Microsoft Access* и базу данных *Марки дизелей ведущих стран мира*.

2. В окне *Марки дизелей ведущих мировых фирм: база данных* откройте таблицу *Дизели*.

3. В окне *Дизели: таблица* заполните первую строку, пользуясь приложением к практической работе. Следует помнить, что по нажатию клавиши Enter при работе с полем МЕМО осуществляется переход к следующему полю. Поэтому нажимать на клавишу Enter можно только в конце текста.

4. Чтобы заполнить поле *Внешний вид дизеля* выполните следующие действия:

✓ Щелкните правой кнопкой в поле *Внешний вид дизеля*.

✓ В контекстном меню щелкните *Добавить объект...*

✓ Установите переключатель • *Создать из файла*

✓ Щелкните кнопку *Обзор* и выберите файл *Vaudouin* из папки с картинками, щелкните *ОК*

✓ Щелкните кнопку *ОК* для завершения заполнения поля.

4. Аналогично заполните поле *Применение*, выбрав файл *Применение1*.

Вы заполнили одну строку в таблице *Дизели*, т.е. занесли первую запись в таблицу. Заполните таблицу полностью.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.78/159

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ТАБЛИЦАМИ

После создания необходимых таблиц в базе данных лучше всего приступить к установлению связей между ними. Создание связей позволяет просматривать данные из нескольких таблиц в одной форме или в одном отчете. Создание связей на данной стадии позволяет экономить время в дальнейшем. Заданные связи используются при разработке запросов.

Обычно связывают ключевое поле одной таблицы с аналогичным полем в другой таблице.

В большинстве случаев требуется наложить условие целостности данных. Обеспечение целостности данных позволяет выбрать тип отношения между таблицами.

Между таблицами могут быть установлены два типа отношений:

- Один ко - многим, когда запись из первой таблицы связывается с несколькими записями во второй таблице.

- Один – к одному, когда запись из первой таблицы связывается с единственной записью из второй таблицы.

Закончив создание связи, следует закрыть окно диалога *Связи*.

Для изменения связи нужно установить указатель на линию связи и дважды нажать кнопку мыши. После чего открывается окно диалога *Связи*, куда вносятся изменения в связь. Для удаления связи выбирается линия связи и нажимается клавиша *Del*.

Для просмотра только связей, определенных для конкретной (одной) таблицы следует выбрать нужную таблицу, далее нажать кнопку *Прямые связи* на панели инструментов, а для просмотра связей всех таблиц в базе данных, следует нажать кнопку *Все связи* на панели инструментов.

### Задание № 1

Открыть программу Microsoft Access и в ней созданную базу данных Марки дизелей ведущих стран мира.

1. Создать вторую таблицу базы данных аналогично таблице *Дизели*. Названия и типы полей ввести согласно приведённой ниже таблице. Назвать таблицу *Параметры*.

Имя поля	Тип данных

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.79/159

--	--

2. Создайте форму для ввода данных. Для этого выбрать закладку *Формы* и щелкнуть по кнопке *Создать*. Появится диалоговое окно, в котором следует выбрать *Автоформа в столбец*, а в качестве источника данных - *Параметры*. Нажать ОК. Появится пустая форма ввода.

3. Заполнить таблицу данными, используя приложение к практической работе.

*Задание № 2* Скопировать таблицу *Параметры* в текущую базу данных.

1. В окне базы данных нажать клавишу *Создать*.

2. В появившемся диалоговом окне *Новая таблица* нажать клавишу *Импорт таблиц*.

3. Выбрать базу данных *Марки дизелей ведущих стран мира* и нажать кнопку *Импорт*.

4. в появившемся диалоговом окне *Импорт таблиц* выбрать таблицу *Параметры* и нажать *ОК*.

5. Убедитесь, что в текущей базе появится копия таблицы под именем Параметры1. Просмотрите копию таблицы и сравните её с оригиналом. Удалите копию *Параметры1* из базы данных.

*Задание № 3* Создание связи между таблицами.

1. Определить в качестве ключевого поля в таблице *Дизели* поле *Тип двигателя*, в таблице *Параметры* поле

2. Связать эти таблицы:

✓ В меню *Сервис* выбрать команду *Схема данных*;

✓ В появившемся окне *Добавление таблиц* выделить сначала таблицу *Дизели* и нажать клавишу *Добавить*, затем выделить таблицу *Параметры* и опять нажать клавишу *Добавить*. После этого окно *Добавление таблиц* закрыть.

✓ В окне *Схема данных* мышкой перенести *Тип двигателя* из таблицы *Дизели* на *Тип двигателя* в таблице *Параметры*.

✓ В диалоговом окне *Связи*, флажком пометить *Обеспечение целостности* данных (это невозможно сделать, если типы обоих полей заданы не одинаково)

✓ Включить значок *Каскадное обновление связанных полей*. Это приведёт к тому, что при изменении типа двигателя в таблице *Дизели* автоматически изменится соответствующий тип двигателя в таблице *Параметры*.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.80/159

✓ Включить значок Каскадное удаление связанных полей. Это приведёт к тому, что при удалении записи с данным типом двигателя в таблице *Дизели* будут удалены все записи из таблицы *Параметры*, в которых стояли соответствующие типы двигателей.

✓ Нажать кнопку *Создать*. В результате убедитесь, что в окне *Схема данных* две таблицы окажутся связаны линией объединения.

✓ Связать две таблицы в окне *Схема данных* по ключевому полю ..... из таблицы *Параметры* с ключевым полем Тип двигателя таблицы *Дизели*.

#### *Задание № 4 Изменение типа связи.*

1. В окне *Схема данных* щелкните два раза правой кнопкой мыши по линии связи, объединяющей ключ ..... таблицы *Параметры* и Тип двигателя таблицы *Дизели*.

2. В диалоговом окне *Связи* нажать кнопку *Объединение*. После чего появится диалоговое окно *Параметры объединения*, в котором представлено три параметра объединения, следует нажать параметр 2.

3. Убедитесь в том, что в окне *Схема данных* на линии объединения появилась стрелка, указывающая направление связи.

#### *Задание № 5 Просмотр прямых связей таблицы Параметры.*

1. Для просмотра связи отдельно взятой таблицы, например, *Параметры* необходимо открыть окно *Схема данных* и очистить (но не удалить) его от всех связей через меню *Правка*.

2. Добавить таблицу *Параметры* и просмотреть её связи с помощью нажатия кнопки *Прямые связи*, расположенной на панели инструментов.

3. Аналогично просмотреть прямые связи таблицы *Дизели*.

4. просмотреть все связи таблиц базы данных *Марки дизелей ведущих стран мира*, затем закрыть окно *Схема данных*.

#### *Выводы и предложения проделанной работы*

##### *Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.81/159

4. Список используемых источников
5. Выводы и предложения

*Вопросы для самопроверки:*

1. Типы отношений, устанавливаемых между таблицами
2. Как просмотреть все связи в БД
3. Как просмотреть прямые связи в БД
4. Что такое база данных?
5. Структура базы данных Access.
6. Свойства полей.
7. Типы полей базы данных Access и их характеристики.
8. Объекты Access и их характеристики.
9. Назначение кнопок Открыть, Конструктор, Создать.
10. Назначение программных модулей Мастер.
11. Этапы разработки базы данных.
12. Запуск Access.
13. Сортировка данных в базе.
14. Поиск данных в базе.
15. Отбор данных с применением фильтра.
16. Назначение ключевого поля.

## **Практическое занятие №12 Проектирование, выполнение и редактирование запроса**

Цель занятия:

1. сформировать представление о запросе БД;
2. формировать умение создавать запросы в среде СУБД Access.

*Исходные материалы и данные:* Windows XP, MS Office. Программа для работы с базами данных MS Access.

*Содержание и порядок выполнения работы*

*Запросы* осуществляют поиск данных в БД так же, как и *Фильтры*. Различие между ними состоит в том, что запросы являются самостоятельными объектами БД, а *Фильтры* привязаны к конкретной таблице. Запрос является производным объектом от таблицы.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.82/159

Результатом выполнения запроса является также таблица, т.е. запросы могут использоваться вместо таблиц. Например, форма может быть создана как для таблицы, так и для запроса.

Запросы позволяют отобрать те записи, которые удовлетворяют заданным условиям.

Запросы, как и фильтры бывают простые и сложные. Простой запрос содержит одно условие, а сложный запрос содержит несколько условий для различных полей.

В процессе создания запроса можно отбирать не только записи, но и поля, которые будут присутствовать в запросе.

*ЗАПРОС – объект БД, который позволяет проводить основные операции по обработке данных – сортировку, фильтрацию, объединение данных из разных источников – и сохранять результаты с некоторым именем, чтобы в дальнейшем применять эти операции по мере необходимости.*

- |                        |  |
|------------------------|--|
| Запросы различаются:   | - запрос на формирование таблицы,            |
| - запрос на выборку,   | - запрос на обновление,                      |
| - перекрестный запрос, | - запрос на добавление или удаление записей. |

### *Задание №1*

Создайте копии таблиц «Фирмы» и «Параметры».

1. В окне базы данных нажать клавишу *Создать*.
2. В появившемся диалоговом окне *Новая таблица* нажать клавишу *Импорт таблиц*.
3. Выбрать базу данных *Марки дизелей ведущих стран мира* и нажать кнопку *Импорт*.
4. в появившемся диалоговом окне *Импорт таблиц* выбрать таблицу *Параметры* и нажать *ОК*.

Убедитесь, что в текущей базе появится копия таблицы под именем *Параметры1*, аналогично создайте копию таблицы *Фирмы*.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.83/159

## СОЗДАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЗАПРОСОВ

1) *Запросы на выборку*. Позволяют выбрать данные из таблиц в соответствии с указанным условием. Для текстовых данных могут быть следующие варианты условий:

- ✓ Слово начинается на определенный символ (символы) – Like “a\*”
- ✓ Слово заканчивается на определенный символ (символы) – Like “\*k”
- ✓ Слово содержит внутри себя определенное буквосочетание – Like “\*kot\*”
- ✓ Слово начинается на определенный символ и содержит ровно 5 символов – Like “a????”
- ✓ Слово состоит ровно из 4 символов – Like “????”
- ✓ Слово начинается на определенный символ1 (символы1) или на определенный символ2 (символы2) – Like “a\*” or Like “b\*”
- ✓ Слово начинается на определенный символ1 (символы1) и заканчивается на определенный символ2 (символы2) – Like “a\*” and Like “\*b”
- ✓ Слово начинается на все символы, кроме определенного символа1 и определенного символа2 – Not (Like “a\*” or Like “b”\*)

Здесь символ “\*” заменяет любое количество любых символов, а “?” заменяет только один любой символ.

Для числовых данных возможны следующие варианты условий

- ✓ Числовое значение поля равно определенному числу =10
- ✓ Числовое значение поля больше (больше или равно) определенному числу >=10
- ✓ Числовое значение поля меньше (меньше или равно) определенному числу <=10
- ✓ Числовое значение поля больше одного числа и меньше другого >20 and <30
- ✓ Числовое значение поля меньше одного числа или больше другого <20 or >30
- ✓ Числовое значение поля не больше или равно определенному числу Not (>=10)

### Задание №2

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.84/159

➤ Для создания запроса в окне базы данных выберите объект *Запросы* и выберите *Создание запроса* в режиме Конструктора. Можно также на панели инструментов нажать кнопку *Новый объект* и в открывшемся списке выбрать *Запрос*.

➤ Появляется диалоговое окно *Добавление таблицы* в окне запроса на выборку в режиме Конструктора *<Имя запроса>: запрос на выборку*.

➤ Если начать создание запроса, щелкнув на строке *Создание запроса в режиме Конструктора* в окне списка запросов, сразу появится окно запроса и окно добавления таблицы.


➤ В диалоговом окне выберите нужную таблицу и нажмите кнопку *Добавить*. Выбранная таблица будет отображена в области схемы данных запроса. Закройте окно *Добавление таблицы*.

➤ Для удаления любой таблицы из схемы данных запроса установите на нее курсор и нажмите клавишу *<Delete>*, а для добавления – кнопку *Отобразить таблицу* на панели инструментов.

➤ В окне конструктора запросов перетащите из списка полей таблицы «поля, необходимые для запроса, в столбцы бланка запроса в строку *Поле*.

➤ В строке *Вывод на экран* отметьте поля, иначе они не будут включены в таблицу запроса.

➤ В строке *Условие отбора* укажите необходимое выражение.

➤ Выполните запрос, нажав на панели конструктора запросов кнопку *Запуск* . На экране появится окно запроса в режиме таблицы с записями из выбранной таблицы, отвечающими заданным условиям отбора.

➤ Сохраните запрос, нажав кнопку *Сохранить*.

➤ Выполните сохраненный запрос.

1. Создайте запрос на выборку: Из таблицы *«Фирмы1»* выбрать все фирмы, название которых

- начинается на букву М;
- заканчивается на букву к;
- состоит ровно из пяти букв, первая из которых S;
- содержит внутри себя буквосочетание «ани»;
- начинаются на «F» или «D»

2. Создайте запрос на выборку: из таблицы *«Параметры1»* выбрать дизели

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.85/159

- частота вращения вала которых равна 600 об/мин;
- цилиндровая мощность меньше 100 или больше 800 кВт.

2) *Запросы на выборку с параметром.* Отличается от простого запроса на выборку тем, что в условии не задаются конкретные символы или цифры. При запуске запроса на выполнение выводится диалоговое окно, в которое пользователь подставляет необходимые ему символы или цифры. Для текстовых данных могут быть следующие варианты условий:

- ✓ Слово начинается на некоторый символ (символы) – Like [Введите первые буквы] & “\*”
- ✓ Слово заканчивается на некоторый символ (символы) – Like “\*” & [Введите конечные буквы]
- ✓ Слово содержит внутри себя некоторое буквосочетание – Like “\*” & [Введите буквосочетание] & “\*”
- ✓ Слово начинается на определенный символ1 (символы1) и заканчивается на определенный символ2 (символы2) – Like [Введите начальные буквы] & “\*” & [Введите конечные буквы]
- ✓ Слово начинается на некоторый символ1 (символы1) или на некоторый символ2 (символы2) – Like [Введите первые буквы1] & “\*” or Like [Введите первые буквы2] & “\*”
- ✓ Слово начинается на некоторый символ и содержит ровно 5 символов – Like [Введите первую букву] & “????”

Для числовых данных возможны следующие варианты условий

- ✓ Числовое значение поля меньше или равно неопределенному числу <=[Введите число]
- ✓ Числовое значение поля больше неопределенного числа1 и меньше неопределенного числа2 >[Введите первое число] and <[Введите второе число]
- ✓ Числовое значение поля НЕ (больше неопределенного числа1 и меньше неопределенного числа2) Not (>[Введите первое число] and <[Введите второе число]) или <=[Введите первое число] or [Введите второе число]

### *Задание №3*

1. Создайте запрос на выборку с параметром:

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.86/159

- Из таблицы «*Фирмы1*» выбрать фирмы, названия которых начинаются на одну или несколько букв, которые вводятся в специально появляющееся окно и заканчивается на одну или несколько букв, которые вводятся в появляющееся окно.

- Из таблицы «*Параметры1*» - дизели, масса которых не больше неопределенного числа<sup>1</sup> и не меньше неопределенного числа<sup>2</sup>. Числа 1 и 2 вводятся в появляющиеся окна.

### 3) Запрос с вычисляемым полем

Вычисляемое поле – это поле, которого нет в исходных таблицах, но которое можно получить из нескольких имеющихся полей, применив к их значениям различные математические операции (умножение, деление, сложение, вычитание, степень и т.д.).

Для создания вычисляемого поля необходимо в конструкторе запросов в свободном столбце строки «Поле» задать имя вычисляемого поля и выражение для вычисления значений этого поля. Например, требуется создать поле «Общая сумма», значения которого вычисляются как произведение значений полей «Цена» и «Количество». Тогда в свободном столбце строки «Поле» запишем Общая сумма: [Цена]\*[Количество]. Для вычисляемых полей можно также задавать условия отбора, в том числе на выборку с параметром.

### Задание №4

1. Создайте запрос с вычисляемым полем, позволяющий вычислить площадь основания дизеля.

2. Укажите в качестве условия отбора для этого поля «больше 30».

Для этого:

- Создайте в режиме конструктора запрос на выборку для таблицы «*Параметры1*». Перетащите в бланк запроса поля «Длина» и «Ширина».

- Для подсчета площади создайте вычисляемое поле в пустой ячейке строки *Поле*, записав в нее выражение: [Длина]\*[Ширина]

- Для отбора записей в вычисляемом поле в строку *Условие отбора* введите >30.

- После ввода выражения система по умолчанию формирует имя вычисляемого поля- *выражение 1*. Это имя вставится перед выражением :[Длина]\*[Ширина]. Для изменения имени установите курсор в вычисляемом поле бланка запроса и

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.87/159

нажмите правую кнопку мыши. В контекстном меню выберите *Свойства* и в строку *Подпись поля* введите новое имя поля «Площадь».

- Для формирования сложного выражения в вычисляемом поле целесообразно использовать построитель выражений. Удалите выражение в вычисляемом поле и используйте построитель для его формирования. Вызовите построитель выражения, нажав на панели конструктора запросов кнопку *Построить* или выбрав *Построить* в контекстном меню.

- В левой части окна Построитель выражений выберите таблицу «Параметры1», на которой построен запрос. Справа отобразится список ее полей. Последовательно выбирайте нужные поля, нажимая кнопку *Вставить*, и вставляя знаки операций. При этом в верхней части окна сформируется выражение.

- Сохраните запрос под именем – «Площадь».

#### *Задание №5*

Создайте запрос на обновление поля, позволяющий заменить даты внесения изменений в таблице «*Параметры1*» согласно следующему условию:

- Изменения, внесённые до 1 января 2009 года датировать днём проведения практической работы.

Для этого создайте запрос в режиме Конструктора, добавив таблицу «*Параметры1*», укажите тип запроса. В строке «Поле» поставьте «Дата внесения изменений», в строке «Обновление» - дату выполнения практической работы, в строке «Условие отбора» - <01.01.2009.

#### *Групповые операции в запросах*

Часто нужно видеть не каждую строку таблицы, а только итоговые значения по группам данных. Групповые операции позволяют выделить группы записей с одинаковыми значениями в указанных полях и использовать для некоторых полей этих групп одну из статистических функций:

- Sum- сумма значений некоторого поля для группы;
- Avg- среднее от всех значений поля в группе;
- Max, Min- максимальное, минимальное значение поля в группе;
- Count- число значений поля в группе без учета пустых значений;
- StDev- среднеквадратичное отклонение от среднего значения поля в группе;
- Var- дисперсия значения поля в группе;


МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.88/159

- Fest, Last- значение поля из первой или последней записи в группе.

### *Задание №6 (дополнительное)*

Конструирование запроса с функцией Count и Avg.

Рассмотрите технологию конструирования однотабличного запроса с группировкой операций на примере таблицы «Параметры1». Выполните расчет числа указанных технических характеристик дизелей и их средних размеров в одном запросе.

1. Создайте в режиме конструктора запрос на выборку для таблицы «Параметры1».
2. Из списка этой таблицы перетащите в бланк запроса поля «Заводская марка», «Техническая характеристика»,  «Длина», «Ширина» и «Высота».
3. Нажмите кнопку *Групповые операции* или выполните команду *Вид, Групповые операции*. В бланке запроса появится строка *Групповая операция*, в которой для всех полей написана *Группировка*.
4. Замените слово *Группировка* в столбце «Техническая характеристика» на Count. Для этого вызовите список и выберите эту функцию.
5. Замените подпись полей Count-Техническая характеристика на *Количество*, Avg-Длина – *Средняя длина*, Avg-Ширина – *Средняя ширина*, Avg-Высота – *Средняя высота*.
6. Сохраните этот запрос под именем *Группировка*.

### *Выводы и предложения проделанной работы*

#### *Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
4. Список используемых источников
5. Выводы и предложения

#### *Вопросы для самопроверки:*

1. Что представляет собой запрос?
2. В чём различие между запросом и фильтром?
3. Перечислите типы запросов.



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.89/159

4. Как выполняется перекрёстный запрос?
5. Для чего предназначены групповые операции?
6. Перечислите известные вам групповые операции.

## **Практическое занятие №13 Проектирование, выполнение и редактирование формы**

### *Цель занятия:*

1. Создание формы в БД;
2. Модификация форм;
3. Создание и редактирование диаграмм.

*Исходные материалы и данные:* ПК, MS Access

### *Содержание и порядок выполнения работы*

Форма применяется для просмотра и правки данных по одной записи. Она выводит нужные сведения в требуемом виде, использует стандартные элементы управления *Windows* (поля, флажки и т.д.) для просмотра и ввода данных.

Форма используется для вывода данных на экран монитора или для ввода данных в связанную с формой таблицу или запрос. Записи базы данных (БД) можно просматривать и редактировать в виде таблицы или в виде формы. Для удобства работы с формой на ней можно разместить *Элементы управления* (например *Кнопки*).

В *Системе Access* предусмотрен ряд средств для создания форм:

- *AutoForm (Экспресс-форма)* - автоматически создает форму, основываясь на выбранной таблице или запросе, используя одну из стандартных форм. Это наиболее быстрый и простой способ создания формы.

- *Form Wizard (Мастер по созданию форм)* - автоматически создает форму, основываясь на выбранных полях таблиц и запросов, и в зависимости от назначения формы предлагает на выбор одну из стандартных форм и стили ее оформления.

- *Desing View (Конструирование вида)* - создает пустой бланк (макет) формы, в котором пользователь при помощи инструментальных средств (панель инструментов) конструктора форм (*Form Desing*) может создать собственную форму.

- *Chard Wizard (Мастер по созданию диаграмм)* - создает форму с диаграммой, основываясь на выбранных полях таблицы и виде диаграммы.

Пользователю предлагаются следующие виды форм:

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.90/159

- однострочная форма представляет отображение значения полей записи в одной колонке друг под другом, причем каждое поле располагается в собственной строке, подходит для записей с большим числом полей;

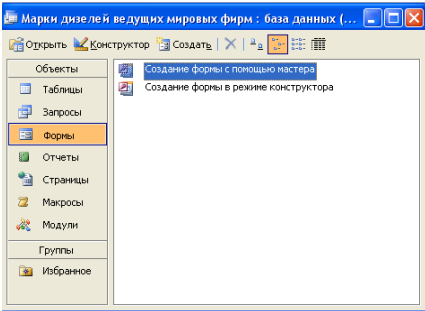
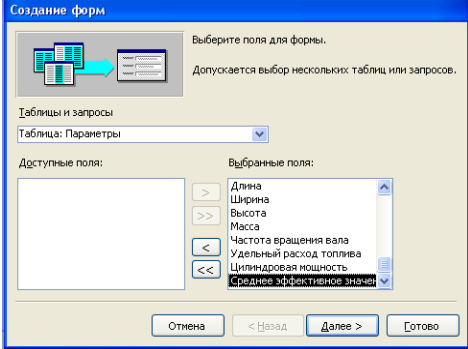
- составная форма, которая удобна при работе со связанными таблицами, где данные главной формы (взятые из родительской таблицы) представляются в отдельной области; данные подчиненной формы (взятые из дочерней таблицы) отображаются в форме таблицы. Для каждой записи главной формы в подчиненной форме появляется одна или несколько записей;

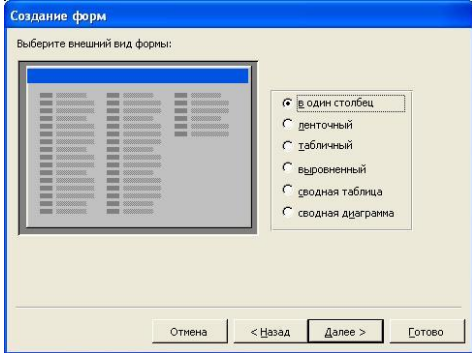
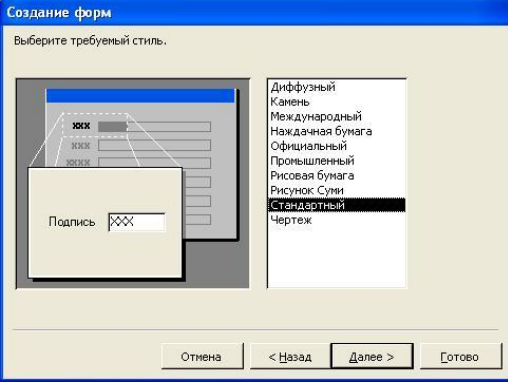
- табличная форма, где данные размещаются в строках и столбцах. Каждая запись представляется в одной табличной строке. Дает наглядный обзор нескольких записей одновременно;

Кроме вышеперечисленных форм следует выделить диаграммную форму, которая содержит диаграмму и может встраиваться в другие формы и отчеты.

### Задание №1

Создать форму, используя в качестве источника таблицу «Параметры».

<p>Создание Формы (шаг 1)</p>	 <p>В окне <i>Марки дизелей ведущих стран мира: база данных</i> выбрать группу объектов <i>Формы</i>. Выбрать пункт <i>Создание формы с помощью мастера</i>.</p>
<p>Создание Формы (шаг 2)</p>	 <p>На появившейся панели <i>Создание форм</i> выбрать в окне <i>Таблицы и запросы</i> исходную таблицу <i>Параметры</i>, а в окне <i>Доступные поля</i>: - поля для <i>Формы</i>. Щелкнуть по кнопке <i>Далее</i>.</p>

<p>Создание <i>Формы</i> (шаг 3)</p>	 <p>На появившейся следующей панели с помощью переключателей выбрать способ размещения полей на <i>Форме</i> (например, <i>в один столбец</i>). Щелкнуть по кнопке <i>Далее</i>.</p>
<p>Создание <i>Формы</i> (шаг 4)</p>	 <p>На появившейся следующей панели выбрать требуемый стиль <i>Формы</i> (например, <i>Стандартный</i>). Щелкнуть по кнопке <i>Далее</i>.</p>
<p>Создание <i>Формы</i> (шаг 5)</p>	<p>На появившейся следующей панели задать имя <i>Формы</i> (<i>Параметры дизелей</i>). Щелкнуть по кнопке <i>Готово</i>.</p> <p>В результате появится окно формы "Параметры дизелей", которое содержит надписи (названия полей БД) и текстовые поля для ввода значений полей БД, расположенные в один столбик.</p>

## Модификация формы.

### *Задание №2*

Изменить вид и содержание формы. Добавить командные кнопки. Для этого:

1. Щелкните по вкладке *Формы*, выделите *Параметры дизелей* (если форма не выделена) и щелкните по кнопке *Конструктор*
2. Кнопка *Мастер элемента* включает или отключает *Мастер* выбранного элемента управления. Нажмите кнопку *Мастера* на панели элементов (если она выключена)
3. Чтобы создавать командные кнопки, такие как, например, *Кнопка закрытия формы*, *Кнопка печати формы*, *Кнопка Первая запись* выберите инструмент *Кнопка* и поместите кнопку на свободном месте в области *Примечание формы*

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.92/159

4. Перед вами окно *Создание кнопок*. Выберите категорию *Работа с формой* и действие *Закрывать форму*. Затем нажмите кнопку *Далее*. В следующем окне нажмите кнопку *Далее*

5. Наберите имя кнопки *Закрытие формы* и нажмите кнопку *Готово*

6. Схватите мышкой правый маркер кнопки и растяните ее раза в полтора

7. Снова выберите инструмент *Кнопка* и щелкните справа от первой

8. Выберите категорию *Работа с формой* и действие *Печать формы*. Затем нажмите кнопку *Далее*

9. Выберите *Параметры дизелей* и нажмите *Далее*. В следующем окне нажмите кнопку *Далее*

10. Наберите имя кнопки *Печать формы* и нажмите кнопку *Готово*

11. Снова выберите инструмент *Кнопка* и щелкните справа от предыдущей

12. Выберите действие *Первая запись*. Затем нажмите кнопку *Далее*. В следующем окне выберите рисунок *Стрелка вверх (синяя)* и нажмите *Далее*

13. Оставьте имя кнопки и нажмите кнопку *Готово*

### **Задание №3**

Добавить еще одно поле в форму.

1. Снова выберите инструмент *Кнопка* и щелкните справа от предыдущей

2. Выберите действие *Последняя запись*. Затем нажмите кнопку *Далее*. В следующем окне выберите рисунок *Стрелка вниз (синяя)* и нажмите *Далее*

3. Оставьте имя кнопки и нажмите кнопку *Готово*

4. Элемент *Поле* – поле, отображающее содержимое некоторого поля базы данных или вычисляемого поля. Вставим в форму новое поле, в котором будет вычисляться *объем, занимаемый дизелем* по формуле *Длина\*Ширина\*Высота*. Раздвиньте окно *Область данных*. Выберите инструмент *Поле* на панели инструментов и щелкните под полем *Среднее эффективное давление*.

5. Щелкните правой кнопкой мыши на поле подписи и выберите в появившемся меню пункт *Свойства*

6. Во вкладке *Макет* в поле *Подпись* введите с клавиатуры *Объем*. Затем перейдите к вкладке *Все* и убедитесь, что там, в поле *Подпись*, уже набрана та же строка. Закройте окно свойств

7. Схватите поле подписи за нижний маркер и растяните поле в два раза

8. Дважды щелкните по прямоугольнику с надписью *Свободный*

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.93/159

9. Для того, чтобы в данном поле отображался объём, нужно ввести соответствующее выражение в строку *Данные*. Это можно сделать вручную или с помощью *Построителя выражений*. Для того, чтобы открыть построитель выражений щелкните по строке *Данные*. Затем щелкните по появившейся кнопке <...>

10. В центральной колонке щелкните по названию <Список полей>. Затем в правой колонке выберите объект *Длина*. Щелкните по кнопке *Вставить* и по кнопке \*.

11. Аналогично добавьте в строку элементы *Высота* и *Ширина* (помните о знаке \* между ними). Затем нажмите кнопку *ОК* и закройте окно свойств

12. Закройте конструктор формы, сохранив изменения, и в окне базы данных нажмите кнопку *Открыть*

13. Пролитайте вперед записи о дизелях и убедитесь, что значение *Объёма* вычисляется верно.

#### *Задание №4*

Изменить форматирование на форме.

1. Откройте форму в режиме *Конструктор*
2. Щелкните мышкой по подписи поля *Объём* и, схватив ее за нижний край, перетащите между подписями *Высота* и *Масса*.
3. Выберите инструмент *Прямоугольник*
4. Установите курсор слева – сверху от поля *Длина*. Нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, проведите до положения справа – снизу от всех полей, соответствующим габаритным размерам дизеля и его объёму.
5. Щелкните по стрелке около кнопки *Цвет заливки/фона* и выберите зеленый цвет
6. Чтобы были видны поля, которые закрывает прямоугольник, войдите в меню *Формат* и выберите команду *На задний план*
7. Выделите все поля, для этого проведите мышкой (с нажатой левой кнопкой) от поля *Заводская марка* до поля *Среднее эффективное давление*.
8. На панели инструментов *Форматирование* нажмите кнопку курсива и выравнивания по центру
9. Щелкните по полю *Заводская марка*. Измените размер шрифта, его цвет и цвет заливки. Нажмите <Enter>
10. Войдите в меню *Вид* и выберите команду *Режим формы*

## 11. Проверьте действие командных кнопок.

Параметры дизелей

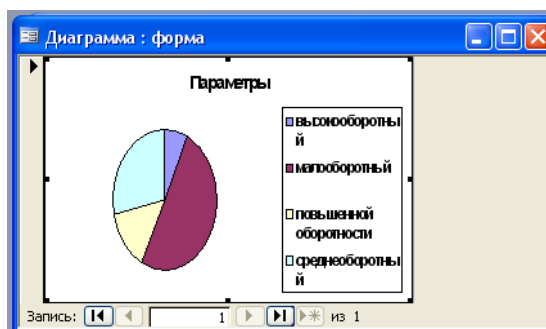
Модель дизеля	Б62-МВФ-140
Оборотность	многооборотный
числовая характеристика	простого действия
дата внесения изменений	31.03.2009
Длина	10,6
Ширина	3,5
Высота	7,5
Объем	278,25
Масса	237
угол вращения вала	1,38
рабочий расход топлива	209
кислородная мощность	525
коэффициент полезного действия	0,9

Запись: 1 из 14

### Задание №5

#### Создание диаграмм

1. Закройте форму, сохранив изменения. Для того, чтобы создать диаграмму нажмите кнопку *Создать* на вкладке *Формы*
2. В появившемся диалоговом окне выберите *Диаграмму* (если она не выделена), а в качестве источника данных выберите таблицу *Параметры*. Нажмите кнопку *ОК*
3. В диалоговом окне *Создание диаграмм* нажмите кнопку *>*, чтобы добавить все доступные поле *Оборотность*. Нажмите кнопку *Далее*
4. На этом шаге можно выбрать тип диаграммы. Выберите *круговой* тип и нажмите *Далее*
5. На этом шаге вы можете поменять тип отображения данных. Нажмите *Далее*
6. На этом шаге можно изменить название диаграммы, установить отображение условных обозначений на диаграмме и выбрать дальнейшие действия после создания диаграммы. Нажмите кнопку *Готово*
7. Перед вами готовая диаграмма. Закройте окно диаграммы. Сохраните диаграмму с именем *Диаграмма*



### Задание №6

#### Редактирование диаграмм

1. Изменим внешний вид созданной диаграммы: изменим тип диаграммы и добавим подписи. В окне базы данных на вкладке *Формы* выделите созданную диаграмму *Диаграмма* и нажмите кнопку *Конструктор*

2. Выделите диаграмму. Увеличьте ее размер раза в два. Для этого подведите курсор к правому нижнему маркеру выделения, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите курсор вниз и отпустите левую кнопку мыши

3. Перейдите в режим формы (кнопка *Вид*)

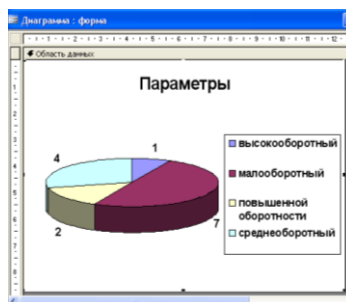
4. Дважды щелкните на области построения диаграммы. Появятся элементы меню для работы с диаграммой

5. Для того, чтобы изменить тип диаграммы, выполните команду меню *Диаграмма – Тип диаграммы*. В появившемся диалоговом окне выберите тип диаграммы *Круговая*, вид – *Объемная*. Нажмите кнопку *ОК*

6. Добавим теперь подписи данных. Для этого выполните команду меню *Диаграмма – Параметры диаграммы*

7. В диалоговом окне *Параметры диаграммы* перейдите на вкладку *Подписи данных*. Установите флажок *значения* и нажмите *ОК*

8. Закройте окно диаграммы. В появившемся окне нажмите *Да*



### Выводы и предложения проделанной работы

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.96/159

*Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
4. Список используемых источников
5. Выводы и предложения

*Вопросы для самопроверки:*

1. Форма, её назначение и виды.
2. Средства для создания форм в БД.
3. Создание формы и модификация формы.
4. Создание и модификация диаграммы

**Тема 1.4 Мультимедийные технологии  
Практическое занятие №14 Программные средства обработки аудио и видео информации**

*Цель занятия:*

Формирование умений монтировать, сохранять и просматривать видео изображения.

*Исходные материалы и данные:* ПК, Windows Movie Maker

*Содержание и порядок выполнения работы*

Преобразование оптического изображения в последовательность электрических сигналов осуществляется видеокамерой. Эти сигналы несут информацию о яркости и цветности отдельных участков изображения. Они сохраняются на носителе в виде изменения намагниченности видеоленты (аналоговая форма) или в виде последовательности кодовых комбинаций электрических импульсов (цифровая форма).

Процесс превращения непрерывного сигнала в набор кодовых слов называется аналого-цифровым преобразованием.

Видеоинформация может храниться в файлах форматов AVI и MPEG.

AVI (Audio Video Interleave) — формат несжатого видео. Это наиболее ресурсоемкий формат, с минимальной потерей данных.



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.97/159

MPEG (Moving Picture Expert Group) — формат, предназначенный для сжатия звуковых и видеофайлов для загрузки или пересылки, например через Интернет. Разработан Экспертной группой кинематографии, которая занимается разработкой стандартов кодирования и сжатия видео- и аудиоданных.

Для редактирования видео на компьютере потребуется специальное программное обеспечение. Для простейшей работы можно использовать встроенную в Windows программу Windows Movie Maker. Для более сложного видеомонтажа можно воспользоваться программой Ulead Media Studio Pro.

Видеомонтаж подразумевает получение видеоизображения из одного или нескольких источников, выполнение над видео различных действий и сохранение полученного в результате монтажа видео. Известны два вида монтажа – монтаж сборкой и монтаж вставкой. Монтаж сборкой используется для создания отредактированного видео путем перезаписи из нескольких других записей или источников видеосигнала. Новая сцена добавляется к концу предыдущей. Монтаж вставкой используется для замены одной сцены на другую.

Различают также линейный и нелинейный видеомонтаж. Особенность линейного видеомонтажа состоит в том, что все операции происходят в реальном времени. Чтобы добиться высокой скорости работы, эффекты и операции осуществляют с помощью специальной аппаратуры. В этом случае роль компьютера сводится к координации работы устройств линейного монтажа и автоматизации рутинной ручной работы.

При использовании нелинейного видеомонтажа все фрагменты исходного видео должны быть введены в компьютер, а затем с помощью специальной программы над этим фрагментом выполняются различные операции. При этом в зависимости от используемой программы можно выполнить практически любые преобразования над исходными фрагментами видео. В результате полученное видео можно сохранить на диске компьютера, записать на видеомагнитофон или цифровую камеру.

В настоящее время наиболее распространен нелинейный видеомонтаж. Для нелинейного видеомонтажа используются специальные программы, которые позволяют оцифровывать видеосигнал, производить его обработку, а также кодировать полученное изображение в различные форматы.

### **Задание**

1. Запустите Windows Movie Maker. Пуск – Программы - Windows Movie Maker

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.98/159

2. Настройка интерфейса программы: проверьте меню Вид, активными являются (установлены флажки) пункты Панель инструментов, строка состояния, Панель задач.

3. Рассмотрите в левой части окна Панель задач. Определите, какие задачи Windows Movie Maker позволяет выполнить.

4. На панели задач выберите пункт Импорт изображений. Выберите папку Рабочий стол-Видеофильм. Из тематической папки выберите все 12 графических файла, удерживая кнопку CTRL, и щелкните кнопку Импорт.

5. В центральной части окна на панели Сборник вы видите ваши выбранные графические файлы. Выделите их и перетащите в нижнюю часть экрана в окна раскадровки.

6. Добавим эффекты рисунка. Для этого: Сервис – видеоэффекты. Просмотрите видеоэффекты и выберите любой понравившейся. Перенесите его на 1 кадр. В правой части окна располагается плеер, нажмите кнопку → (Воспроизведение). Просмотрите эффект в плеере. Аналогично примените эффекты следующим кадрам видеофильма.

7. Между кадрами можно установить эффекты переходов. Для этого: Сервис – Видеопреход. В центральной части окна рассмотрите примеры видеопереходов. Выберите любой понравившейся, перенесите в нижнюю часть экрана на раскадровку и установите между двумя соседними кадрами. Аналогично установите видеопереходы для оставшихся кадров фильма.

8. Просмотрите результат монтажа в плеере. Есть возможность предварительного просмотра фильма во весь экран. Для этого: Вид – Во весь экран.

9. Добавим титульный кадр и финальный кадр фильма. Для этого: На панели задач выбираем пункт Создание названий и титров. Выбираем пункт Добавить название в начале фильма. Вводим название фильма. Измените анимацию текста, его шрифт и цвет. Поэкспериментируйте, просматривая предварительный результат в окне плеера. Примените выбранные свойства, щелкнув по кнопке Готово, добавить название в фильм.

10. Создайте титры в конце фильма. Выполняйте операции самостоятельно, аналогично п. 9.

11. Добавим звуковое сопровождение к фильму. На панели задач выбираем пункт Импорт звуки и музыки. Выбираем местонахождения звуковой информации. В нашем случае воспользуемся готовыми мелодиями, расположенными в той же тема-

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.99/159

тической папке. Перенесите звуковой файл на раскадровку. Звуковой файл оказался длиннее фильма, необходимо отрезать лишнее, для этого: подведите указатель мыши к крайнему правому положению звуковой ленты и удерживая переместите до нужного места (указатель принимает вид двойной красной стрелки).

12. Сохраним созданный проект в идее фильма под тем же названием, что и тематическая папка. Для этого: Сохранение на компьютере- в папке Мои видеозаписи. –Снова нажимаем кнопку "Далее" и ждем пока Movie Maker закончит создание видео-файла – Установите флажок в пункте – Воспроизвести фильм после нажатия кнопки готово. Нажмите кнопку Готово . Подождите немного, фильм сохраняется в видеоформате.

#### *Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
4. Список используемых источников
5. Выводы и предложения

#### *Вопросы для самопроверки:*

1. Что называется аналого-цифровым преобразованием?
2. Назовите форматы файлов, в которых может храниться видеoinформация?
3. Что представляет собой видеомонтаж?
4. Какие виды видеомонтажа существуют?

### **Практическое занятие №15 создание презентации по профилю специальности.**

#### *Цель занятия:*

1. Знакомство с программой Power Point
2. Знакомство с приемами создания презентации
3. Создание собственной презентации.

*Исходные материалы и данные:* ПК, Power Point,

*Использованные источники:* <http://lesson-tva.info>

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.100/159

### *Содержание и порядок выполнения работы*

*Задание №1* Создать презентацию, отвечающую следующим требованиям:

1. Презентация содержит:

- Титульный слайд, на котором указываются данные автора, название презентации и дата разработки;

- Слайд с указанием содержания презентации;

- 10 – 15 информационных слайдов;

- Слайд с указанием использованных источников;

- Завершающий слайд

2. Информационные слайды могут содержать диаграммы и графики, также текстовые, табличные и графические материалы

- На слайде желательно использовать не более 30 слов и 5 пунктов списка.

• Текстовую информацию нужно свести к минимуму, заменив её схемами, диаграммами, рисунками, фотографиями.

• Графика должна дополнять текстовую информацию или передавать её в более наглядном виде. Изображения лучше помещать левее текста: из-за того, что мы читаем слева - направо, то взгляд сначала обращается на левую сторону слайда.

• Табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового или табличного редактора. При вставке таблицы как объекта и пропорциональном изменении ее размера реальный отображаемый размер шрифта должно быть не менее 18 pt. Таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.

• Для фона и текста необходимо использовать контрастные цвета: текст должен хорошо читаться, но не резать глаза.

• Размер заголовка – не менее 32 пунктов и не более 50, оптимально – 36. Для основного текста – не менее 18 пунктов и не более 32, оптимально – 24 пункта. Не более 2-3 типов шрифтов в одной презентации (лучше один). Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив, подчёркивание.

3. Нумерация слайдов: титульный слайд - это слайд № 1, первый информационный слайд - это слайд № 2 и далее по порядку. Номер слайда отображается в правом верхнем углу. На титульном и завершающем слайдах отображение номера, может отсутствовать.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.101/159

4. Анимация объектов на слайдах (применить анимацию не менее чем на шести информационных слайдах):

- На титульном и завершающем слайдах использование анимации объектов нежелательна;
- В информационных слайдах анимация объектов применяется в случае, если это необходимо для отражения изменений, происходящих во временном интервале, и, если очередность появления анимированных объектов соответствует структуре презентации.

5. Анимация смены слайдов (применить для одного слайда переход по времени, для не менее двух слайдов – использовать стандартные эффекты перехода.)

- Для смены слайдов чаще используется режим «вручную». Переход для смены слайдов в режиме «по времени» не допускается в демонстрационных роликах. Разрешается использование стандартных эффектов перехода, например, «жалюзи», «шашки», «растворение», «горизонтальные полосы».
- Звуковое сопровождение анимации объектов и перехода слайдов чаще всего не используется.

6. Добавить по крайней мере один звуковой эффект (аудиофайл на компьютере).

7. Добавить не менее трёх управляющих кнопок.

*Темы презентаций:*

1. Аварийная электростанция на судне
2. Терморезистор
3. Установки контроля уровня жидкости
4. Кислотный аккумулятор
5. Синхроскоп
6. Щелочные аккумуляторы
7. Аварийные источники электроэнергии
8. Контроль сопротивления изоляции
9. Определение неисправности в обмотке якоря
10. Термопара
11. Двигатель постоянного тока
12. Асинхронный двигатель

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.102/159

13. Синхронный генератор
14. Генератор постоянного тока
15. Магнитный пускатель
16. Контактор
17. Автоматический воздушный выключатель
18. Электромагнитное реле
19. Тепловое реле
20. Трансформатор напряжения
21. Трансформатор тока
22. Полупроводниковый диод
23. Тиристор
24. Биполярный транзистор
25. Униполярный транзистор
26. Выпрямитель
27. Усилительный каскад
28. Таймтактор
29. Ваттметр
30. Реле обратного тока

*Выводы и предложения проделанной работы*

*Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Вариант задания
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
5. Список используемых источников
6. Выводы и предложения

*Вопросы для самопроверки:*

1. Каким образом можно добавить эффекты анимации?
2. Для чего используются управляющие кнопки?
3. Как добавить в презентацию звуковые и видео объекты?

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.103/159

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.104/159

## РАЗДЕЛ 4 АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО, АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

### Практическое занятие № 16 Элементы интерфейса системы автоматизированного проектирования и черчения

*Цель* Изучение интерфейса САПР.

*Исходные материалы и данные:* САПР

*Содержание и порядок выполнения работы:*

Современный уровень программных и технических средств электронной вычислительной техники позволяет перейти от традиционных ручных методов конструирования к новым информационным технологиям с использованием ЭВМ, создавать системы автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации, удовлетворяющие стандартам ЕСКД как по качеству исполнения документов, так и по соблюдению требований стандартов.

В диалоге с ЭВМ могут быть созданы конструкторские документы как с использованием, например, графических примитивов типа точка, отрезок, окружность и др., так и фрагментов ранее созданных конструктивных элементов.

С помощью задания значений параметров конструктор может изменить их размеры и геометрическую форму, обеспечивая многовариантность графических изображений и соответственно чертежей и схем. При таком подходе к конструированию использование компьютерной графики не устраняет чертеж как основу конструирования, а компьютер используется как электронный кульман, без сомнения, облегчающий труд конструктора. AutoCAD, разработанный фирмой Autodesk является новой технологией конструирования, реализованной в среде универсальной графической системы проектирования.

Интерфейс программы предполагает использование меню программы, панелей инструментов, командной строки.

На рисунке 1 представлен вид окна программы, с включенными основными панелями инструментов:

- 1 строка – название программы и кнопки управления окном программы.
- 2 строка – меню, строка поиска, кнопки управления окном документа;
- 3 строка – панели инструментов **Стандартная** и **Стили**;
- 4 строка – панели инструментов **Свойства объекта** и **Слои**.



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.105/159

– 1 строка в нижней части экрана – **командная строка**. В командной строке отображается название активной команды, запросы на ввод параметров.

– 2 строка – **строка состояния**. Содержит текущие координаты курсора, а также кнопки для выбора режимов рисования.

– В левой части экрана панели **Рисование** и **Редактирование**.

– Центральное поле – рабочая область.

Панели инструментов включаются при помощи контекстного меню (вызывается щелчком правой клавиши мыши в области любой панели). Панели могут быть плавающими или стационарными. Плавающую панель можно закрепить, переместив ее к границе окна.

### Вызов команд AutoCAD

Может производиться любым из следующих способов:

– выбором пункта меню;

– щелчком на пиктограмме панели инструментов. Если на изображении пиктограммы имеется маленький черный треугольник, это значит, что с ней связано подменю, содержащее набор родственных команд. Для вызова подменю нужно указать курсором на пиктограмму подменю и некоторое время подержать нажатой кнопку выбора;

– вводом имени и параметров команды с клавиатуры.

Для выполнения команды необходимо нажать **Enter** (↵). Для прерывания любой команды служит клавиша **Esc**.

### Система координат

В AutoCAD поддерживаются фиксированная Мировая Система Координат – **МСК** (World Coordinate System – WCS). Ось OX направлена слева направо, ось OY – снизу вверх, ось OZ перпендикулярно экрану. В рабочем поле находится специальный символ – пиктограмма мировой системы координат (рисунок 2).

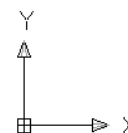


Рисунок 2 – МСК

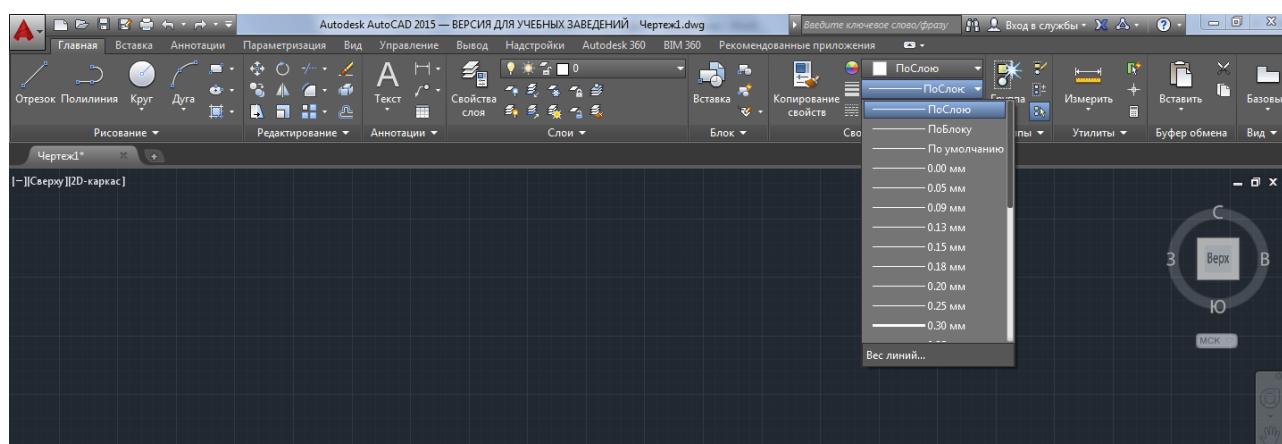
Для удобства работы может использоваться Пользовательская Система Координат – **ПСК** (User Coordinate System – UCS), которая может быть смещена относительно мировой, или повернута под любым углом. Вводя координаты, пользователь имеет возможность указать, к какой из систем они относятся. В командной строке отобра-

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.106/159

жается текущее положение курсора – в миллиметрах (в десятитысячных долях). Координаты вводятся через запятую (x,y), десятичные дроби указываются через точку (8.25 мм).

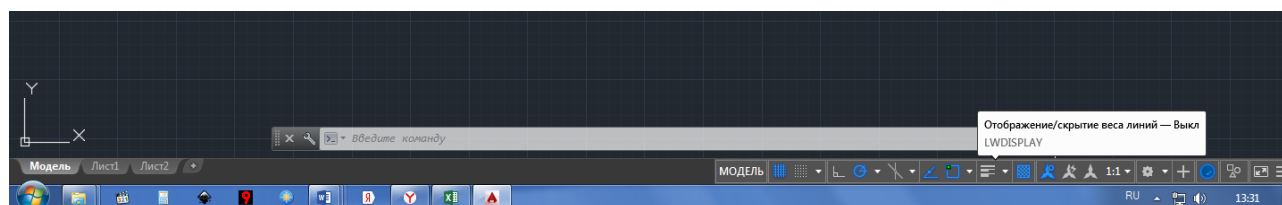
**По умолчанию толщина линии в Автокаде имеет определенное значения = 0,2 мм.** Это значение также называется весом линии. Однако, очень часто возникает необходимость изменить его.

1-й способ изменить вес линий AutoCAD: на вкладке «Главная» - на панели «Свойства»



**Перед изменением данного параметра необходимо выделить сам объект.**

Однако, несмотря на то, что данная процедура довольно-таки простая, многие пользователи программы сталкиваются с проблемой: после вышеописанных действий изменение толщины объектов не происходит. Все дело в том, что за отображение толщины линий в Автокаде отвечает определенный режим и когда он выключен, то вы визуально вы не видите разницы, хотя сам параметр изменился. Подключить его можно в правом нижнем углу программы.



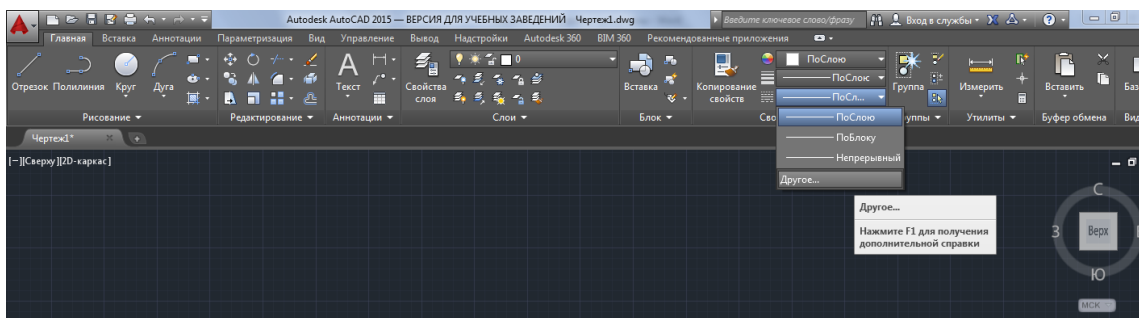
**Типы линий в Автокаде следует изменять и настраивать, т.к. их вид предопределен ГОСТом.** Так, к примеру, помимо основных линий на чертежах используются штриховые, которые обозначают невидимые линии и т.д.

В некоторых случаях требуется добавить типы линий.

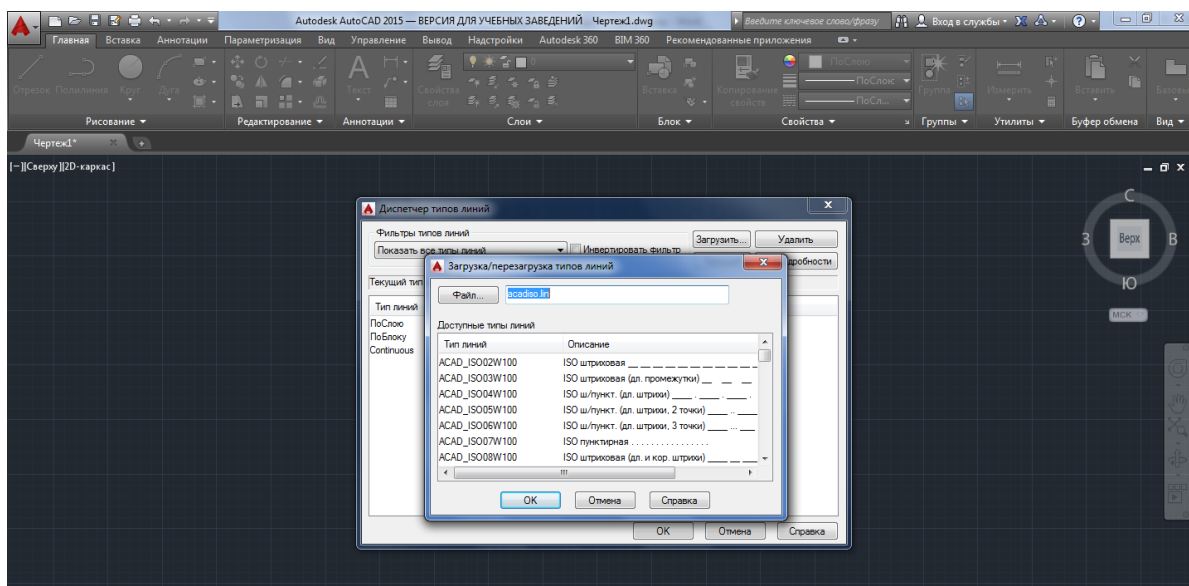
В первую очередь нужно загрузить линии в Автокад из файла с расширением \*.lin, который хранит различные типы линий. Причем существует два файла, определяющих тип для линий в AutoCAD:

- acadiso.lin (выбран по умолчанию) – для метрических единиц измерения;
- acad.lin – для британских единиц измерения.

Чтобы подгрузить линии, нужно нажать «Другое...»



Откроется Диспетчер типов линий, в котором нужно нажать на кнопку «Загрузить», после чего выбрать подходящий вариант. Т.е. чтобы появилась штрихпунктирная линия в Автокаде, можно выбрать тип ACAD\_ISO\_04W100 (см. рис. 3). Если вам надо загрузить новый тип линий в AutoCAD, в окне загрузки нажмите на кнопку "Файл" и выберите ваш файл с расширением .lin.



После проделанных действий загруженные линии остаются в файле этого чертежа, если вы его сохраните. Чтобы назначить подгруженный тип линии, следует выделить сам примитив (отрезок, окружность, полилинию и т.д.) и из списка указать подходящее определение типа

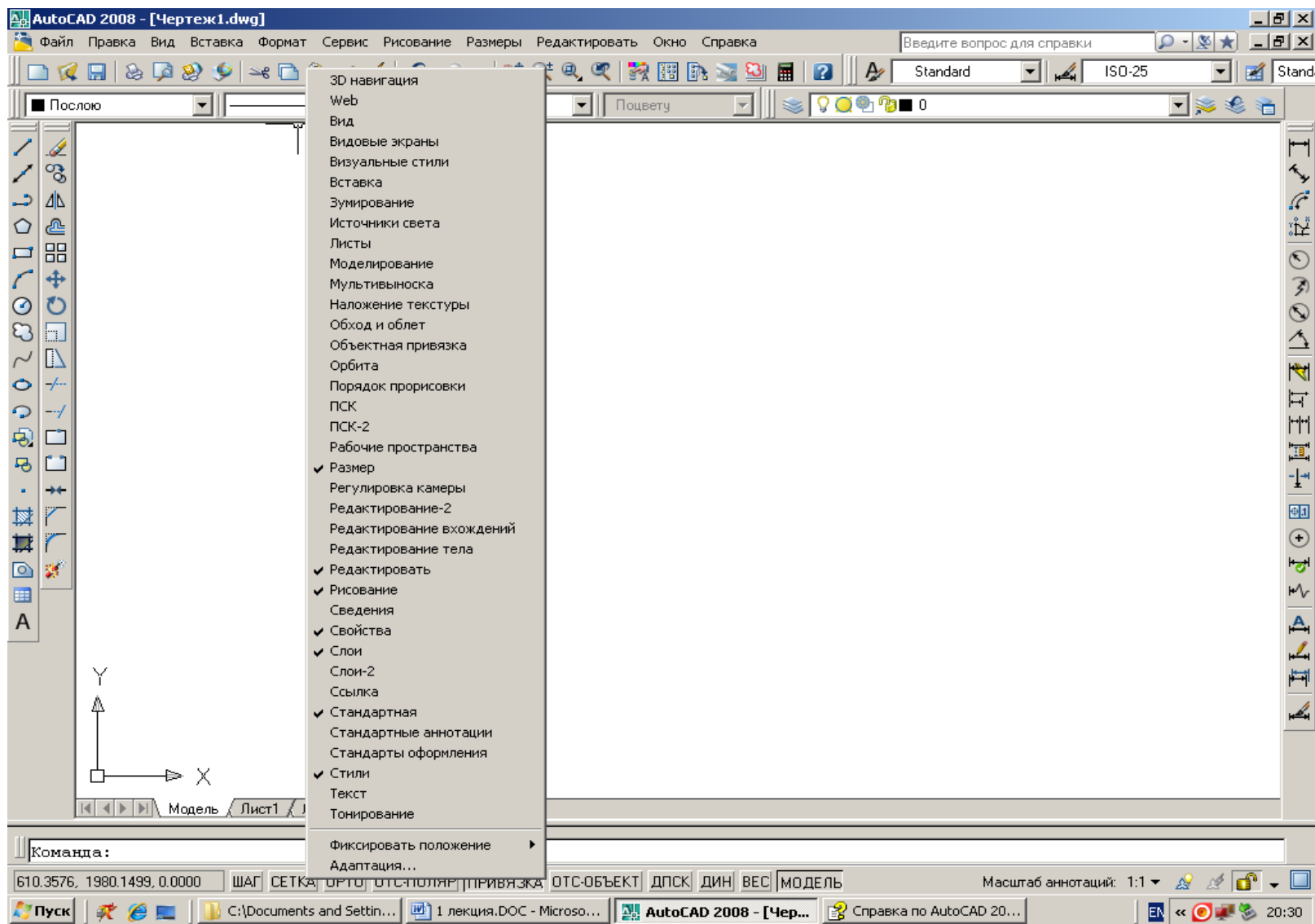


Рисунок 1

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.109/159

Рисунки состоят из набора графических примитивов – элементов чертежа, воспринимаемых программой как одно целое (отрезки, окружности и т.п.).

Основные команды для рисования находятся в меню **Рисование**, а также на панели инструментов **Рисование**.

Программа позволяет использовать различные способы рисования, а также их комбинацию:

1 способ– при помощи мыши;

2 способ– при помощи ввода параметров команд с клавиатуры. Позволяет задавать точные параметры объектов (координаты, длину, угол и т.д.). На введение команды программа выдает запросы, которые необходимо выполнять (ввод данных). Кроме основных команд можно использовать ключи – дополнительные команды, которые определяют способ введения объекта, его вид и т. д. Список ключей программа выдает в командной строке, после запроса, в квадратных скобках. Выбор ключа производится введением первой его буквы.

Рисование точки

Нажать на кнопку **Точка** на панели инструментов **Рисование**.

*Команда: \_point*

– в командной строке появится запрос:

*Укажите точку:*

- 1 способ – в рабочем поле щелкнуть мышкой;
- 2 способ – указать координаты точки с клавиатуры.

Команда является циклической, т.е. после построения одной точки предлагается построить следующую. Для прерывания команды используется клавиша **Esc**.

Рисование отрезка

Нажать кнопку **Отрезок** на панели **Рисование**.

*Команда: \_line Первая точка:*

– 1 способ – в рабочем поле указать двумя щелчками мыши начало и конец отрезка. Нажать **Esc**.

– 2 способ – ввести координаты начала отрезка с клавиатуры (например 20,30).

Нажать **Enter**.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.110/159

- В командной строке появится следующий запрос:

*Следующая точка или [Отменить]:*

- указать координаты конца отрезка (например 100,200). Нажать **Enter**.

Команда является циклической, последний запрос повторяется. Для прерывания выполнения команды используется клавиша **Esc**. Из отрезков можно построить ломаную линию или многоугольник. При этом полученная фигура не является единой, а состоит из нескольких отдельных примитивов. После построения двух и более сопряженных отрезков в командной строке появляется возможность замкнуть полученный многоугольник. При этом запрос в командной строке видоизменяется:

*Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]:*

Для выбора ключа **Замкнуть** необходимо в командной строке ввести символ **з**. Команда завершится замыканием многоугольника. При выборе ключа **Отменить** (о) отменяется рисование последнего отрезка.

### **Задание 1. Начертите несколько отрезков**

Способы выполнения:

1. Пункт Меню **РИСОВАНИЕ – ОТРЕЗОК**
2. Нажать кнопку **ОТРЕЗОК** на панели инструментов Рисование
3. Ввести **ОТ** с клавиатуры в КС. Все команды вводятся с клавиатуры без кавычек, регистр значения не имеет.

#### *2. Начертите отрезок, используя абсолютные декартовы координаты*

1. Любым способом вызовите команду ОТРЕЗОК
2. Введите в КС координаты 1-ой точки: **300,500 <Enter>**
3. Введите в КС координаты 2-ой точки: **300,1000 <Enter>**
4. Введите в КС координаты 3-ой точки: **700,1000 <Enter>**
5. Введите в КС координаты 4-ой точки: **700,500 <Enter>**
6. Введите в КС координаты 1-ой точки (или замкнуть): **з <Enter>**

#### *2. Начертите отрезок, используя относительные декартовы координаты*

1. Любым способом вызовите команду ОТРЕЗОК
2. Введите в КС абсолютные координаты 1-ой точки **800,500 <Enter>**

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.111/159

3. Введите в КС координаты 2-ой точки: @0,500 <Enter>
4. Введите в КС координаты 3-ой точки: @400,0<Enter>
5. Введите в КС координаты 4-ой точки: @0,-500 <Enter>
6. Введите в КС координаты 1-ой точки (или замкнуть): з <Enter>

3. *Начертите отрезок, используя полярные координаты*

1. Любым способом вызовите команду ОТРЕЗОК
2. Введите в КС абсолютные координаты 1-ой точки: 100,200 <Enter>
3. Введите в КС координаты 2-ой точки: @500<90 <Enter>
4. Введите в КС координаты 3-ой точки: @400<0 <Enter>
5. Введите в КС координаты 4-ой точки: @500< 270 <Enter>
6. Введите в КС координаты 1-ой точки (или замкнуть): з <Enter>

4. *Начертите отрезок, используя ортогональный режим*

1. Любым способом вызовите команду ОТРЕЗОК
2. Введите в КС абсолютные координаты 1-ой точки: 300,200 <Enter>
3. Переместите курсор мыши так, чтобы линия растягивалась вверх.

**Кнопку нажимать НЕ НУЖНО.**

4. Введите в КС расстояние смещения: 300 <Enter>
5. Направьте линию вправо, введите в КС 400 <Enter>
6. Направьте линию вниз, введите в КС 500 <Enter>
7. Направьте линию влево, введите в КС 400 <Enter> <Enter>

Рисование прямой

Нажать кнопку **Прямая**.

*Команда: \_xline Укажите точку или [Гор/Вер/Угол/...]:*

- 1 способ – в рабочем поле указать щелчком мыши первую точку прямой. При помощи мыши повернуть прямую под нужным углом. Указать вторую точку. Нажать **Esc**;
- 2 способ – ввести координаты первой точки с клавиатуры. Нажать **Enter**. В командной строке появится следующий запрос:

*Через точку:*

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.112/159

- ввести координаты второй точки с клавиатуры. Нажать **Enter**.

Команда является циклической.

При построении можно использовать следующие ключи:

- **Гор** (г) – Рисование горизонтальной прямой, проходящей через заданную точку.
- **Вер** (в) – Рисование вертикальной прямой, проходящей через заданную точку.
- **Угол** (у) – Рисование прямой проходящей через заданную точку под определенным углом (положительное направление угла от оси абсцисс против часовой стрелки).

**Задание 2.** Рисование горизонтальной прямой.

*Команда: `_xline` Укажите точку или [Гор/Вер/Угол/...]: г <Enter>*

*Через точку: **20,30** <Enter>*

Рисование прямоугольника

Нажать кнопку **Прямоугольник**.

*Команда: `_rectang` Первый угол или [Фаска/...]:*

- указать координаты первого угла прямоугольника.

*Второй угол или [Площадь/Размеры/поВорот]:*

- указать координаты второго (диагонально противоположного) угла прямоугольника.

При построении можно использовать следующие ключи:

- **Размеры** (р) – рисование прямоугольника по заданной ширине и высоте. При этом выдаются запросы:

*Длина прямоугольника <10.0000>:*

*Ширина прямоугольника <10.0000>:*

По умолчанию предлагается значение 10 мм. Можно задать любые необходимые значения.

- **Фаска** (ф) – рисование прямоугольника с фасками.

**Задание 3.** Рисование прямоугольника (рисунок 2).

*Команда: `_rectang`*

*Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/...]: **ф** <Enter>*



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.113/159

Длина первой фаски прямоугольников <0.0000>: **50** <Enter>

Длина второй фаски прямоугольников <5.0000>: **50** <Enter>

Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/...]: **0,0** <Enter>

Второй угол или [Площадь/Размеры/поВорот]: **500,500** <Enter>

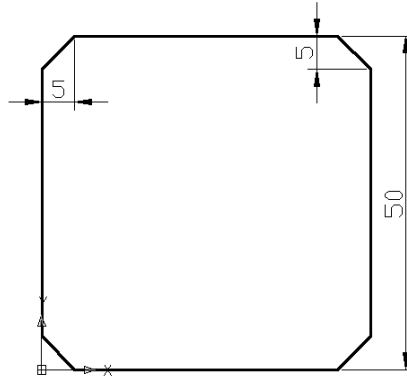
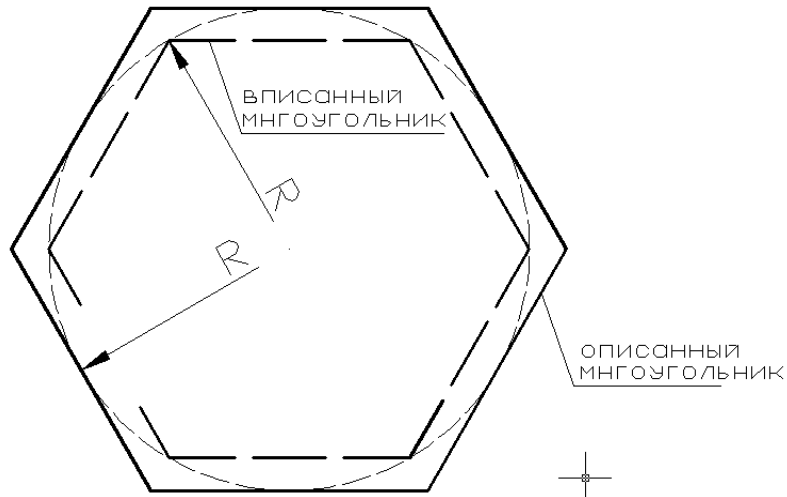


Рисунок 2

Рисование многоугольника

Многоугольник имеет определенное число сторон и может быть вписанным в окружность, или описанным вокруг окружности. Окружность может быть реальной или воображаемой.



Нажать кнопку **Многоугольник**.

Команда: `_polygon` Число сторон <4>:

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
 Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.114/159

- указать число сторон.

*Укажите центр многоугольника или [Сторона]:*

- указать координаты центра.

*Задайте опцию размещения [Вписанный в окружность/Описанный вокруг окружности] <В>:*

- ввести символы В или О.

*Радиус окружности:*

- указать значение радиуса.

**Задание 4.** Нарисовать два вида объекта (рисунок 3).

Построение вида А.

Начертить прямоугольники по координатам:

- (0,0) – (160,80);
- (30,15) – (130,65).

Начертить отрезки с координатами:

- (20,0) – (20,25);
- (20,55) – (20,80);
- (140,0) – (140,25);
- (140,55) – (140,80);
- (0,25) – (30,25);
- (0,55) – (30,55);
- (130,25) – (160,25);
- (130,55) – (160,55).

Начертить окружность с координатами центра (80,40) и радиусом 15 мм.

Начертить осевые отрезки с координатами (80,-5) – (80,85) и (-5,40) и (165,40).

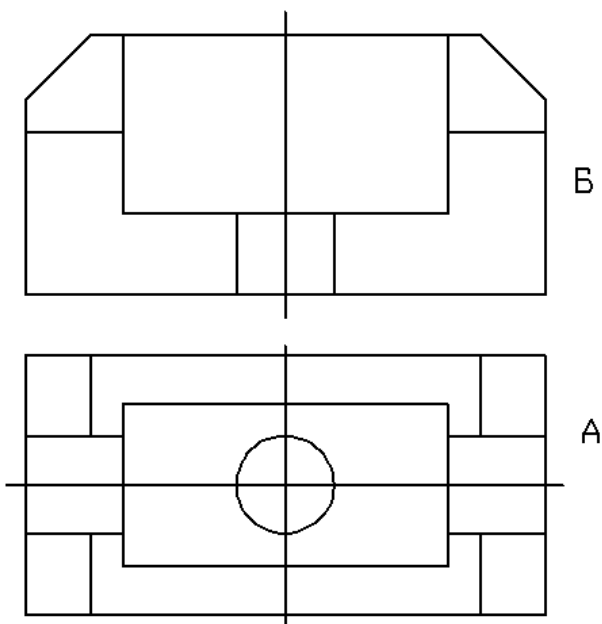


Рисунок 3

Вид Б начертить самостоятельно.

Сохранить чертеж.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.115/159

*Выводы и предложения проделанной работы*

*Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
4. Список используемых источников
5. Выводы и предложения

*Вопросы для самопроверки:*

1. Как осуществляется запуск AutoCAD в операционной среде Windows?
2. Что представляет собой рабочий экран AutoCAD?
3. В каком меню находятся команды рисования?
4. С помощью какой команды можно удалить объект?

**Практическое занятие №17 Графические примитивы. Изменение типа и толщины линии**

*Цель занятия:*

- изучение методики работы в программе автоматизированного проектирования и черчения, применяемой для оформления графической документации
- уметь создавать графические объекты в программе автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD

*Использованные источники:*

1. Полещук Н.Н. AutoCAD 2012.-Спб.: БХВ - Петербург, 2012.-752с.  
ОК 2, ОК 4, ОК 5

*Содержание и порядок выполнения работы:*

1. Откройте программу AutoCAD. Изучите интерфейс окна программы. В нижней части окна указаны режимы черчения: шаг (перемещение курсора с заданным шагом),

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.116/159

сетка, режим ортогонального черчения (позволяет чертить линии только под прямым углом), режим полярного отслеживания, привязка (позволяет находить концы, середины, центры, касательные, точки пересечения отрезков).

2. Изучите объекты вкладки Рисование. Создайте чертеж, представленный на рисунках 2-3 в соответствии с размерами с помощью отрезков. Для создания отрезка необходимо выполнить команды Рисование/Отрезок/Задать координаты первой точки/Задать размер отрезка с клавиатуры/Enter/Esc.

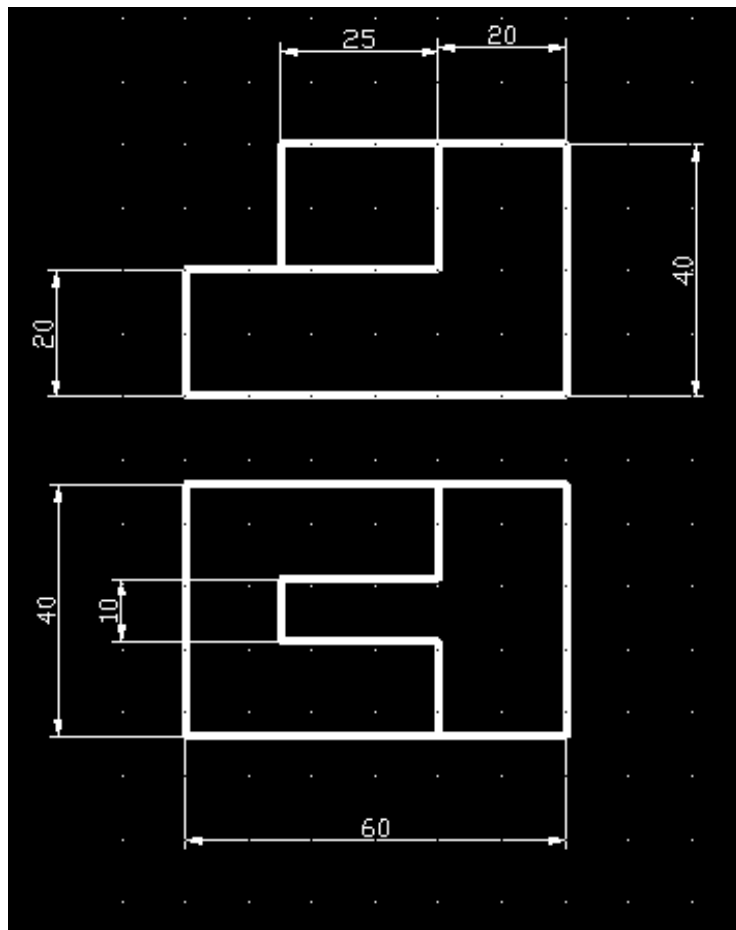


Рисунок 2

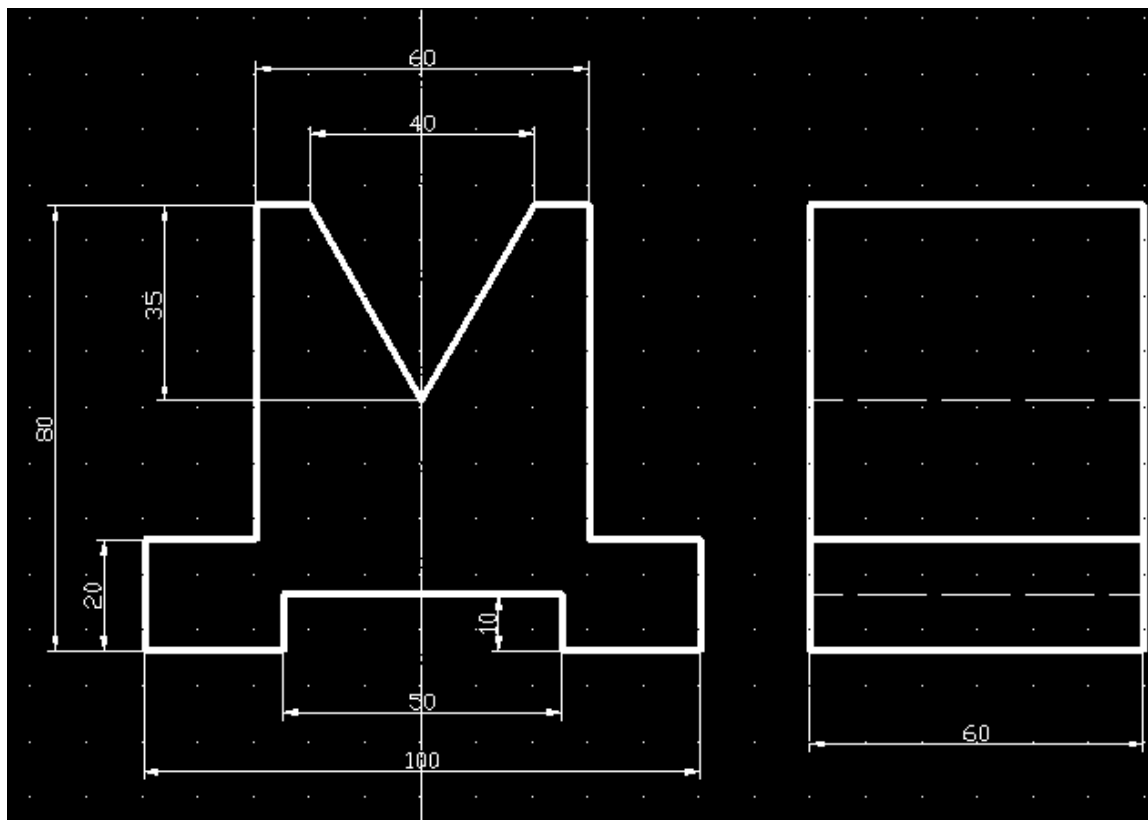
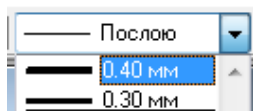


Рисунок 3

3. Установите различную толщину и тип линий чертежа в соответствии с заданием с помощью панели Свойства (Сервис/ Панели инструментов/ Autocad/ Свойства),



4. Выполненную работу покажите преподавателю

5. Сохраните работу в своей папке.

*Содержание отчета:*

Номер и тема практического занятия

Цель занятия

Отчет о выполнении работы

Выводы

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.118/159

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какое расширение получают объекты, созданные в программе AutoCAD?
2. Какую команду используют для создания отрезков, прямых, прямоугольников, кругов?
3. Какой режим черчения позволяет чертить линии только под прямым углом?
4. Какой режим черчения позволяет находить концы, середины, центры, касательные, точки пересечения отрезков?

### **Практическое занятие № 18 Редактирование графических примитивов**

**Цель:** познакомиться с различными методами простановки размеров в программе AutoCAD, научиться наносить размеры на чертёж.

Редактирование в AutoCAD, одна из мощных функций, заложенных в программном обеспечении системы автоматизированного проектирования. Инструменты редактирования AutoCAD позволяют обрезать линии, продлевать линии, делать разрыв, отображать объекты зеркально, копировать, делать закругления, фаски, и т.д.

Воздействие на графические элементы при редактировании, в системе автоматизированного проектирования AutoCAD, осуществляется методом нажатия на пиктограммы в меню Modify либо вводом директив в командной строке.

При редактировании объектов обычно выбираются несколько объектов, формирующие *набор объектов*. Имеется два способа выбора объектов, которые требуется изменить:

■ **Предварительный выбор команды.** Выберите команду редактирования (пункт «Изменить» в строке меню), а затем объекты, которые необходимо отредактировать.

■ **Предварительный выбор объектов.** Выберите объекты, а затем укажите команду редактирования. Кроме того, при использовании этого метода для непосредственного редактирования на объектах отображаются *ручки*. Отменить выбор можно путем нажатия ESC.

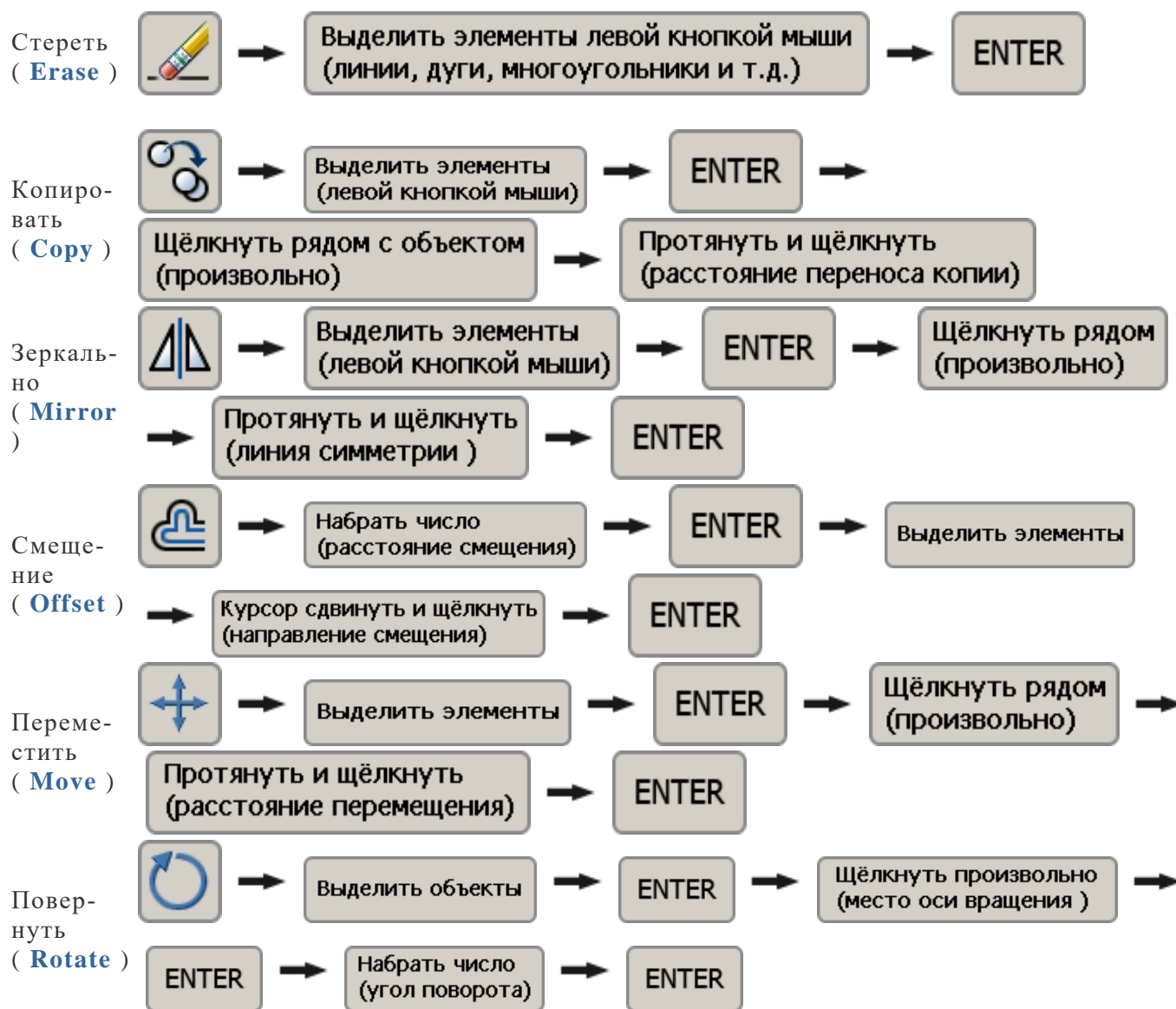
Два наиболее популярных способов выбора объектов следующие:

- **Выбор отдельных объектов.** Выбор объектов по одному.

- **Задание области выбора.** Создание прямоугольной рамки вокруг объектов, которые требуется выбрать при протягивании мыши.

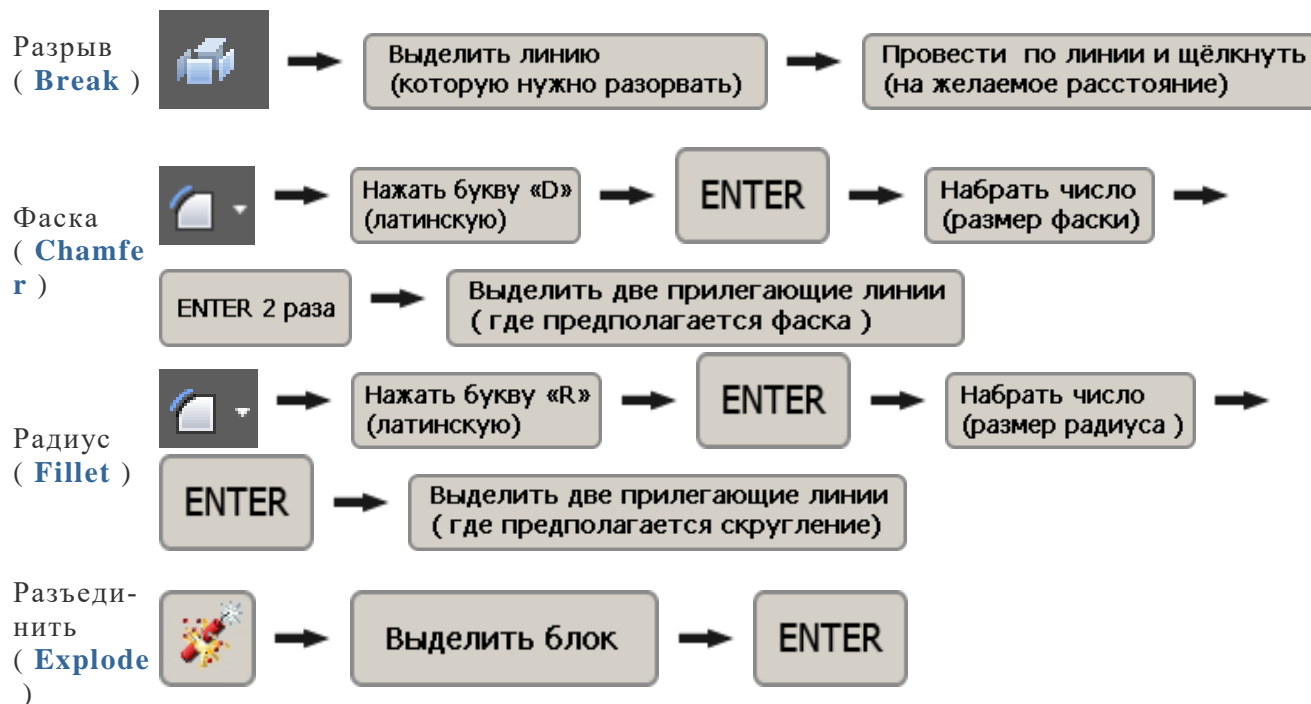
**Задание №1** Выполнить все варианты редактирования примитивов. Рассмотреть только Редактировать- I.

Редактировать- I ( Modify )

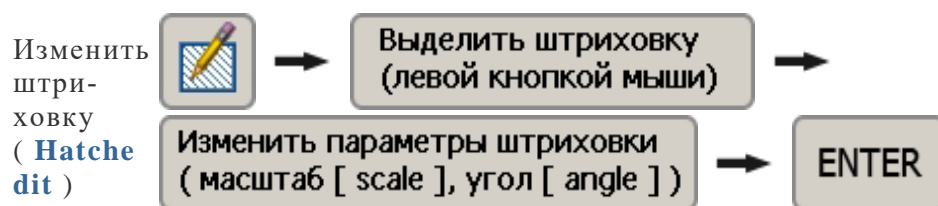




если при выборе обрезаемых объектов, выбор производить с нажатой клавишей “Shift”, то объекты будут не обрезаться, а удлиняться.

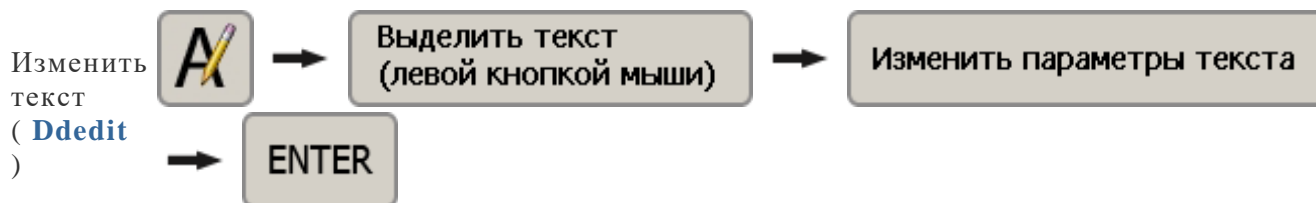


### Редактировать-II ( Modify-II )





МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.121/159



### **Удаление объектов.**

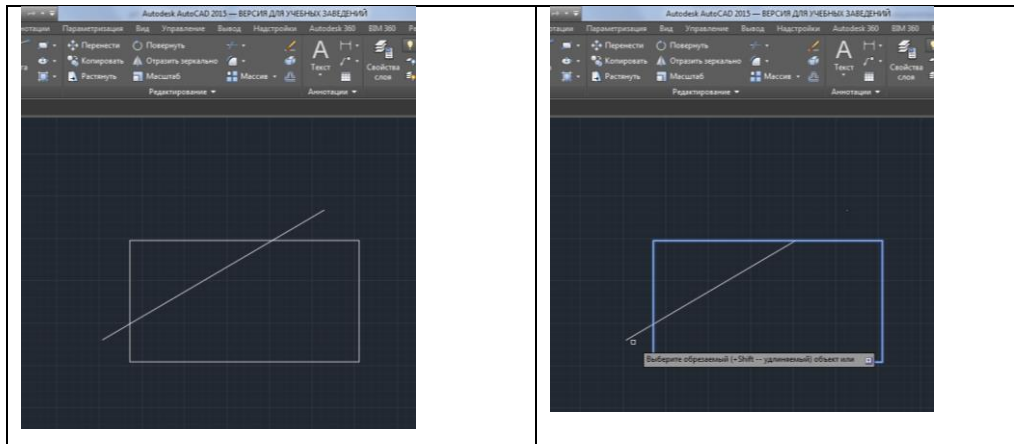
#### **Задание №2**

1. Постройте несколько отрезков, дуг и кругов.
2. Выберите несколько объектов протягиванием мыши, заключив их в текущую рамку, и выберите команду Стереть. Обратите внимание на то, какие объекты были выбраны и удалены.
3. По одному выберите оставшиеся объекты, созданные в пункте 1, и удалите их.

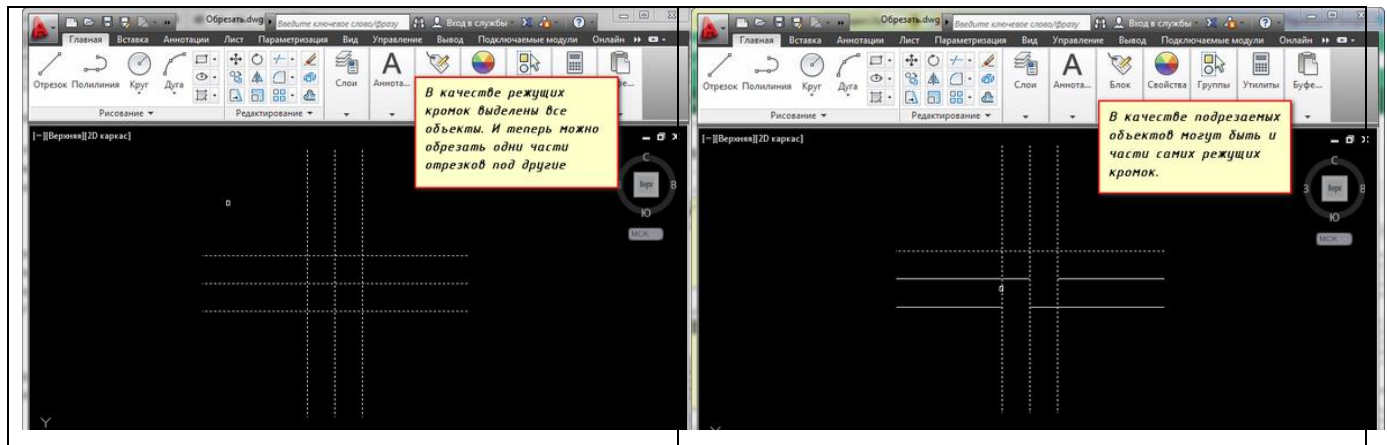
#### **Обрезка объектов**

При построении очень часто обнаруживаются фрагменты отрезков, дуг и пр., которые "вылезли" за пределы объектов, возникает вопрос как обрезать линии в Автокаде. Для обрезки таких фрагментов в Автокаде служит команда "Обрезать". В качестве элементов подрезки могут также случить отрезки, прямоугольники, сплайны, лучи и т.д.

Приведём пример как в Автокаде обрезать объект: допустим Вам надо обрезать часть отрезка, вышедшего за пределы прямоугольника. В этом случае режущей кромкой будет сам прямоугольник, а подрезаемым объектом - часть отрезка за пределами прямоугольника. Сначала выделяем режущую кромку – прямоугольник, выбираем команду «Обрезать», затем выступающие части отрезка



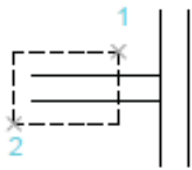
Режущих кромок, как и подрезаемых объектов может быть много. Например, иногда выделяют в качестве режущих кромок все объекты или большую их часть. А затем щелкают ЛКМ по тем элементам, которые хотят обрезать. Сразу после указания объекта производится его подрезка. Закончить подрезку можно нажатием клавиши "Enter" или "Esc". В качестве подрезаемых объектов могут быть и части самих режущих кромок.



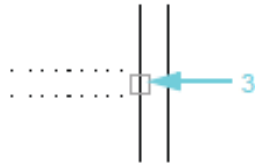
Кстати, если при выборе обрезаемых объектов, выбор производить с нажатой клавишей "Shift", то объекты будут не обрезаться, а удлиняться.

**Задание №3** Выполнить обрезку.

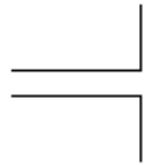
МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.123/159



Режущие кромки, выбранные с помощью секущей рамки



Обрезаемый объект



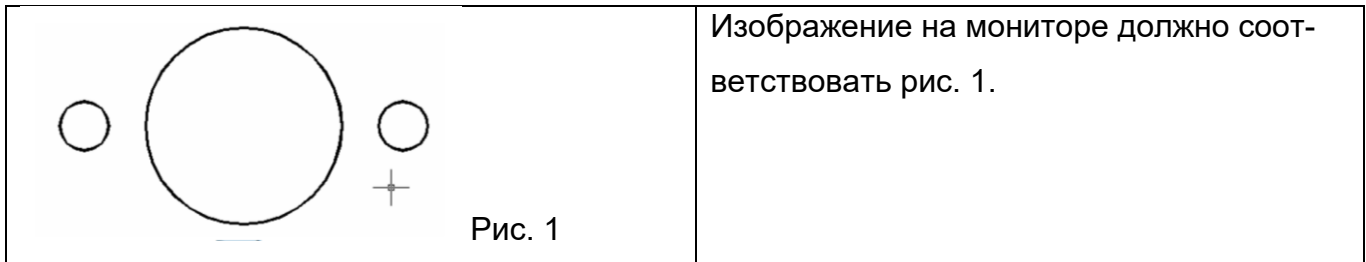
Результат

### Задание №4

Постройте три окружности, используя командную строку:

-большая окружность с центром (100,180) и радиусом 40

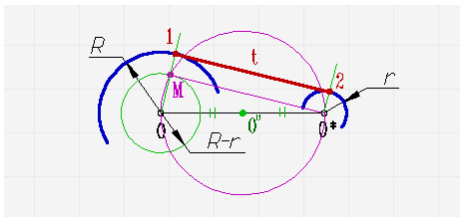
-меньшие окружности с центрами в точках (35,180) и (165,180) и с радиусами равными 10.



Рисование линий, соединяющих окружности

### Построение внешней касательной к двум дугам окружности

1. Проводят окружность радиусом  $R-r$  из центра  $O$  дуги большего радиуса;
2. К полученной окружности строят касательную  $MO^*$ , проходящую через центр дуги меньшего радиуса;
3. На продолжении луча  $OM$  отмечаем точку касания  $1$ ;
4. Из центра  $O^*$  проводим луч параллельный  $OM$  до пересечения с дугой и отмечаем точку касания  $2$ ;
5. Через точки  $1$  и  $2$  проводим искомую касательную  $t$ .



### Построение внутренней касательной к двум дугам окружности

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.124/159

1. Проводят окружность радиусом  $R+r$  из центра  $O$  дуги большего радиуса;

2. К полученной окружности строят касательную  $MO^*$ , проходящую через центр дуги меньшего радиуса;

3. На луче  $OM$  отмечаем точку касания  $1$  - точка пересечения луча с дугой радиуса  $R$ ;

4. Из центра  $O^*$  проводим луч параллельный  $OM$  до пересечения с дугой радиуса  $r$  и отмечаем точку касания  $2$ ;

5. Через точки  $1$  и  $2$  проводим искомую касательную  $t$ .

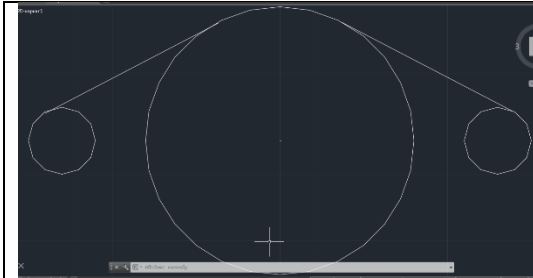
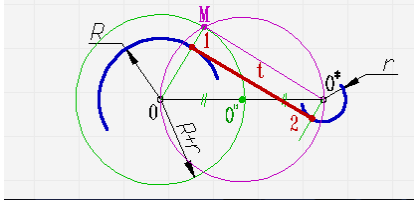


Рис. 2

Изображение на мониторе должно соответствовать рисунку 2.

Используя команду Смещение, построить подобные окружности. Для большей окружности величина смещения 10, для меньших окружностей – 5.

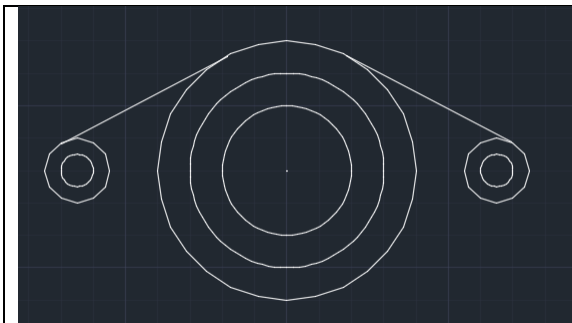


Рис.

3

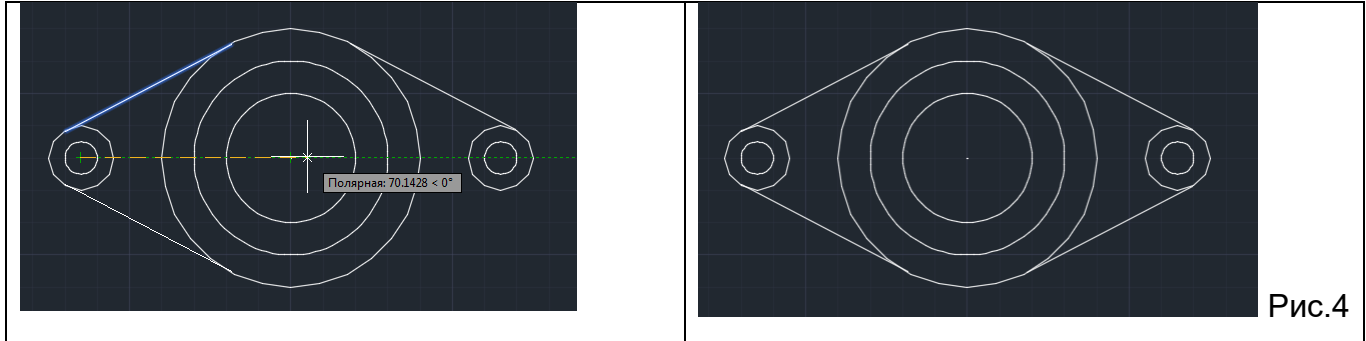
Изображение на мониторе должно соответствовать рисунку 3.

### Использование команды Mirror (Зеркало)

Чтобы не повторять команду для построения нижних касательных линий, можем использовать команду Mirror. Она создает копию существующего объекта способом от-

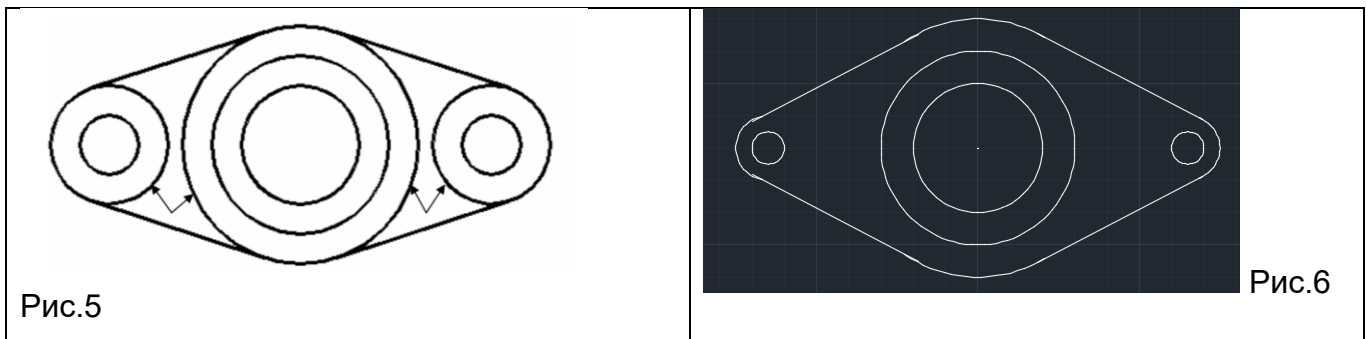
МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.125/159

ражения на другую сторону оси, определенной двумя точками. Изображение на мониторе должно соответствовать рисунку 4.



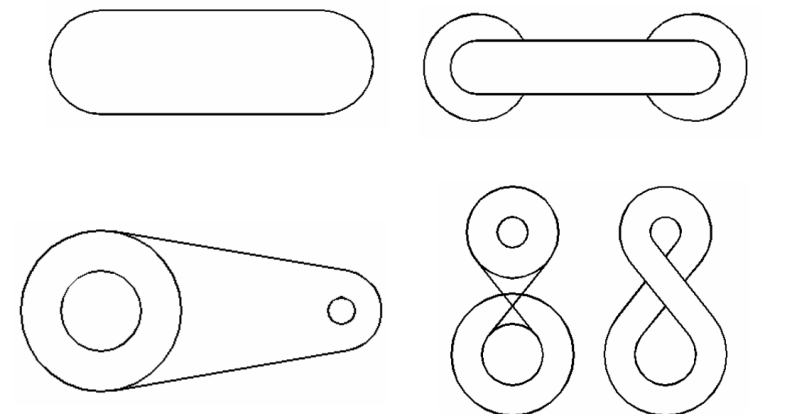
### Обрезка линий

Чтобы закончить упражнение, примените команду Trim (Обрежь). Выберите части окружностей, отмеченные на рис. 5 стрелками. Изображение на мониторе должно соответствовать рисунку 6.



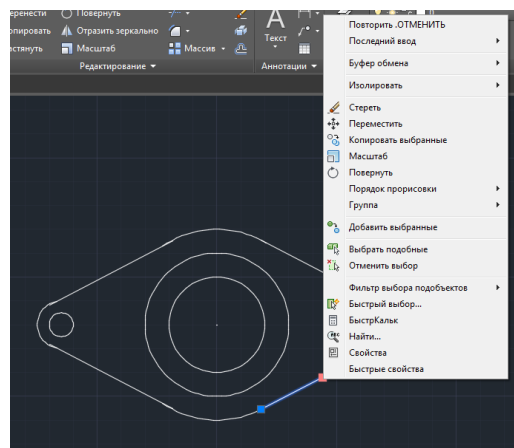
**Задание №5** Выполнить следующие чертежи.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.126/159



### **Редактирование с помощью ручек**

Ручками называются специальные маркеры в виде маленьких квадратиков, расположенные на выбранном объекте. Ручки находятся в характерных точках объектов и являются удобным инструментом редактирования. Для отображения дополнительных параметров нажмите правую кнопку мыши на ручке. Открывается контекстное меню. Затем выберите режим редактирования с помощью ручек.



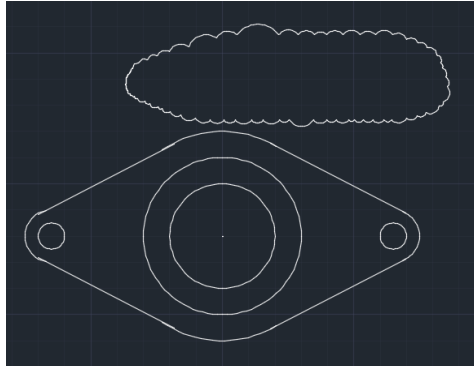
### **Создание пометочных облаков**

Просмотр чертежей и процесс внесения электронных пометок можно сделать более удобным, если использовать возможность размещения на чертежах облаков для пометок, которые позволяют выделять

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.127/159

пометки, вносимые в чертеж. Облако для пометок вокруг выделяемого объекта строится полилинией, по форме напоминающей облако (см. рисунок).



### **Создание облака для пометок**

1 Выберите в меню «Аннотации» ► «Пометочное облако».

2 Нажмите кнопку мыши в области рисования и переместите курсор, чтобы выбрать область.

### **Получение сведений о чертеже**

Имеется возможность получать различного рода сведения о модели с помощью специальных команд.

Наиболее часто используемой является команда ДИСТ. Эту команду вводят в КС, затем указывают точки, сведения о которых необходимо получить.

С помощью команды ДИСТ можно быстро получить информацию о взаимном расположении пары точек.

Для двух заданных точек можно отобразить следующую информацию:

- Расстояние между точками, выраженное в единицах чертежа
- Угол между точками в плоскости XY
- Угол между точками в плоскости XZ
- Дельта, или разность координат точек по осям X, Y и Z

### **Содержание отчета**

1. Наименование практического занятия

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.128/159

2. Цель занятия

3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»

4. Список используемых источников

5. Выводы и предложения

*Вопросы для самопроверки:*

1. Способы выбора объектов для редактирования.
2. Способы удаления объектов.
3. Как удлинить объект до границы другого объекта?
4. Как сделать обрезку объекта?
5. Способы копирования объектов.
6. Как скопировать объект в новое место?
7. Как создать подобный объект, параллельный данному?
8. Как создать зеркальное отображение объектов?
9. Как сделать перенос и поворот объектов?
10. Как сделать сопряжение углов?
11. Копирование свойств из объекта в другие объекты
12. Построить точный чертёж.
13. Понятие ручки и как с её помощью редактируют объект?
14. Создание облака для пометок.

### **Практическое занятие №19 Нанесение размеров на чертеже**

*Цель занятия:*

1. познакомиться с интерфейсом программы AutoCAD, научиться настраивать чертеж.
2. познакомиться с различными методами задания координат в программе AutoCAD,
3. научиться рисовать отрезки разными способами



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.129/159

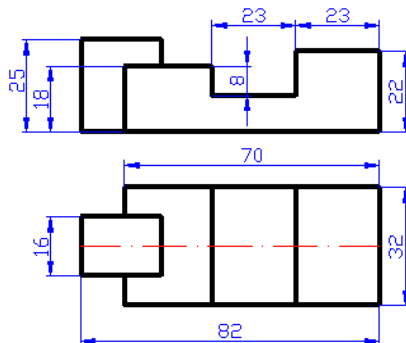
*Исходные материалы и данные:* ПК, AutoCAD

*Использованные источники:* <https://autocad-lessons.ru/nastroikarazmerov/>

*Содержание и порядок выполнения работы:*

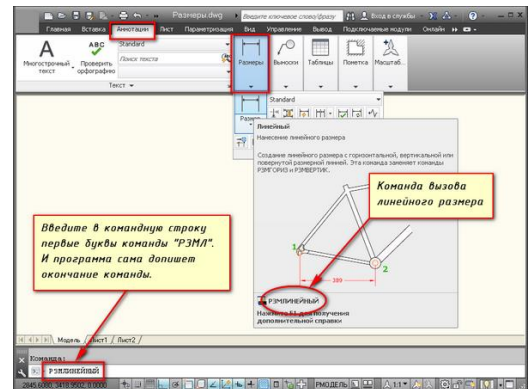
<p>Размер в AutoCAD является сложным объектом, воспринимаемым как единое целое. Он состоит из выносных линий, размерной линии со стрелками (или засечками) и значения размера.</p> <p>Все размеры принципиально делятся на две группы: <b>линейные</b> и <b>угловые</b>. <b>Линейные размеры</b> характеризуют такие параметры, как длина, ширина, толщина, высота, диаметр, радиус. <b>Угловой размер</b> характеризует величину угла.</p> <p>Правила нанесения размеров в нашей стране регламентируются <a href="#">ГОСТ 2.307 - 68</a>.</p>	
--	--

**Задание №1** Создайте чертёж по образцу и нанесите на него размеры:

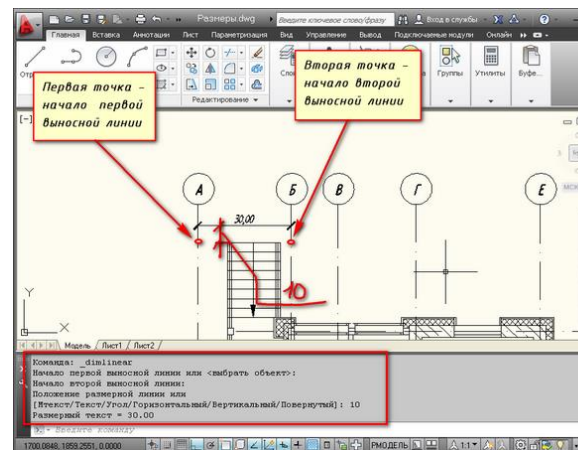


МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.130/159

1. На вкладке “Аннотации” на панели “Размер” щелкните мышкой по кнопке “Линейный размер”. Введите команду “РЗМЛИНЕЙНЫЙ”. Попробуйте ввести в командную строку первые буквы команды, например, “РЗМЛ”. Команда сама допишется в командную строку. Теперь нажмите “Enter”.



2. В командной строке появится соответствующий запрос: “Начало первой выносной линии или <выбрать объект>”. Укажите щелчком ЛКМ первую точку размера на объекте, затем вторую.



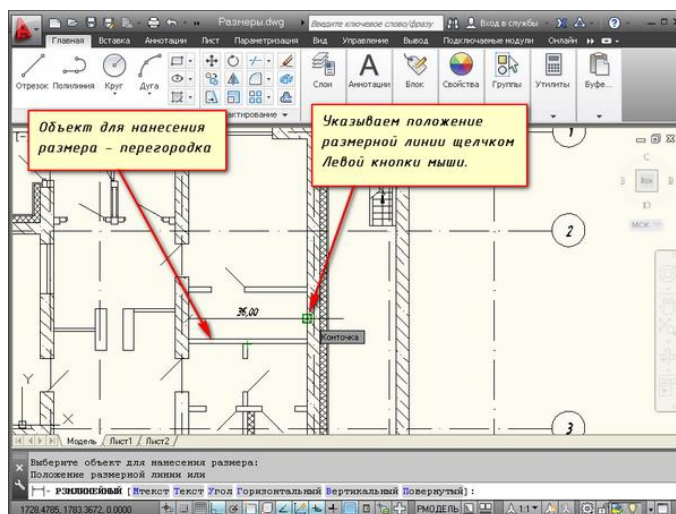
3. После этого в командной строке отображается запрос: “Положение размерной линии или [МТекст/Текст/Угол/Горизонтальность/Вертикальный/Повернутый]”. Т.е. сейчас надо указать расположение размерной линии. По ГОСТ это значение равно 10мм.

4. Просто отводя курсор приблизительно в то место, где должен располагаться размер, с клавиатуры наберите значение 10. При этом вы увидите, как это значение отобразится в числовом поле. Теперь не забудьте нажать “Enter”.

Для более быстрой работы, можно не указывать точки размера, а указать часть объекта, которую хотим образмерить.

Для этого в ответ на первый запрос указать начало первой выносной линии просто нажмите “Enter”. У Вас примениться опция “Выбрать объект”.

Теперь надо указать объект, для которого необходимо проставить размер. И теперь отводя курсор от объекта, следом за ним тянется линейный размер. Здесь положение размерной линии произвольное. Поэтому щелкаем ЛКМ в любом месте.

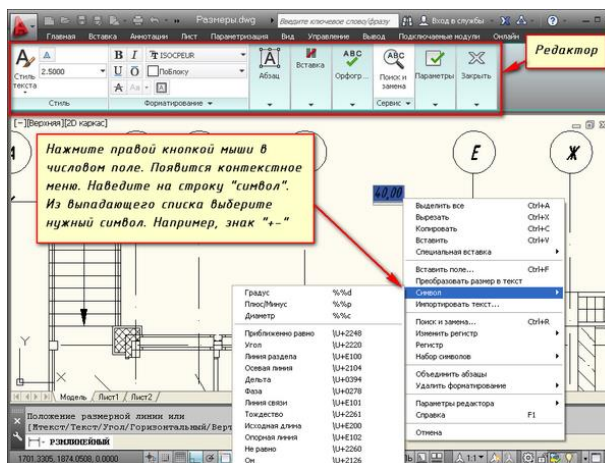


### Задание №2

После простановки второй точки размера - это начало второй выносной линии в командной строке появляется ряд опций - *МТекст*, *Текст*, *Угол*, *Горизонтальный*, *Вертикальный*, *Повернутый*.

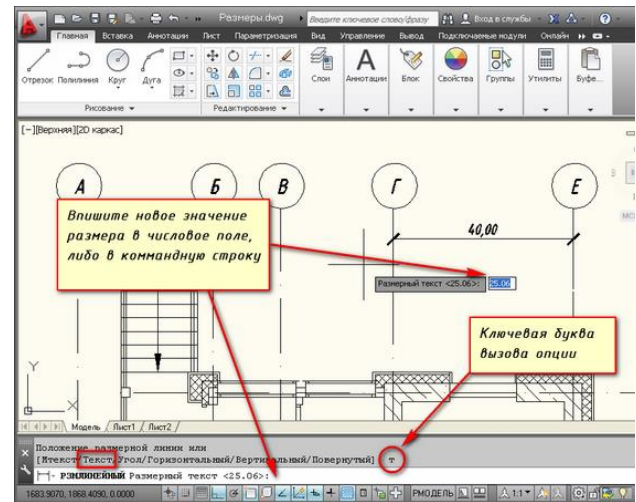
*"МТекст"*. Эта опция вызывает редактор, с помощью которого можно редактировать размерный текст.

Здесь можно изменять само значение размера. Либо к значению добавлять символы "+-", "~" и т.д.

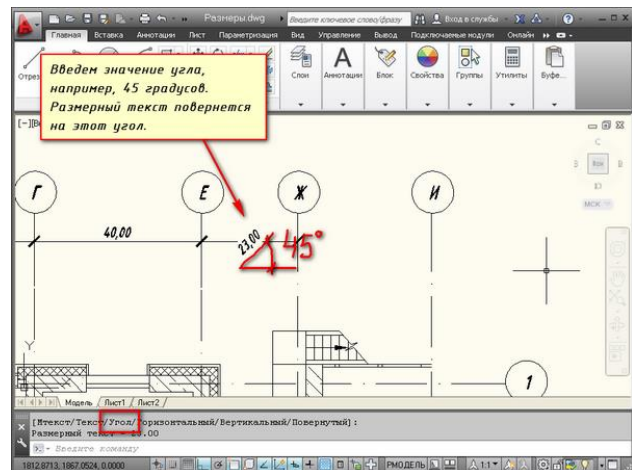


**"Текст".** Данная опция позволяет отредактировать размерный текст в командной строке (без вызова редактора). Полученное значение размера отображается в угловых скобках.

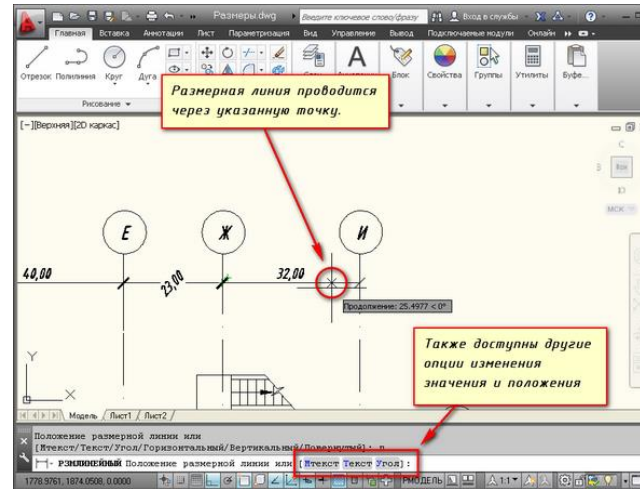
Введите в командную строку новое числовое значение. Также текст можно поменять и в числовом поле. После ввода значения укажите положение размерной линии.



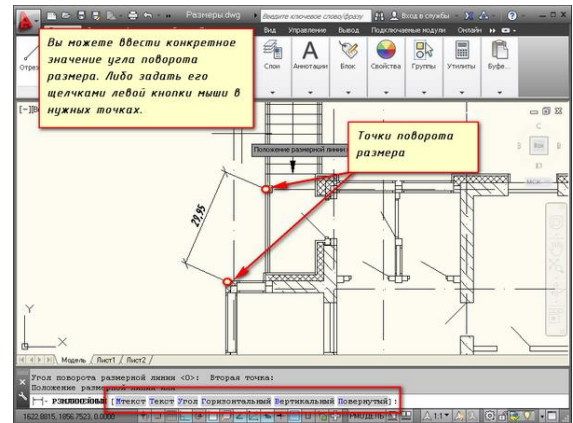
**Опция "Угол".** Позволяет изменить угол поворота размерного текста.



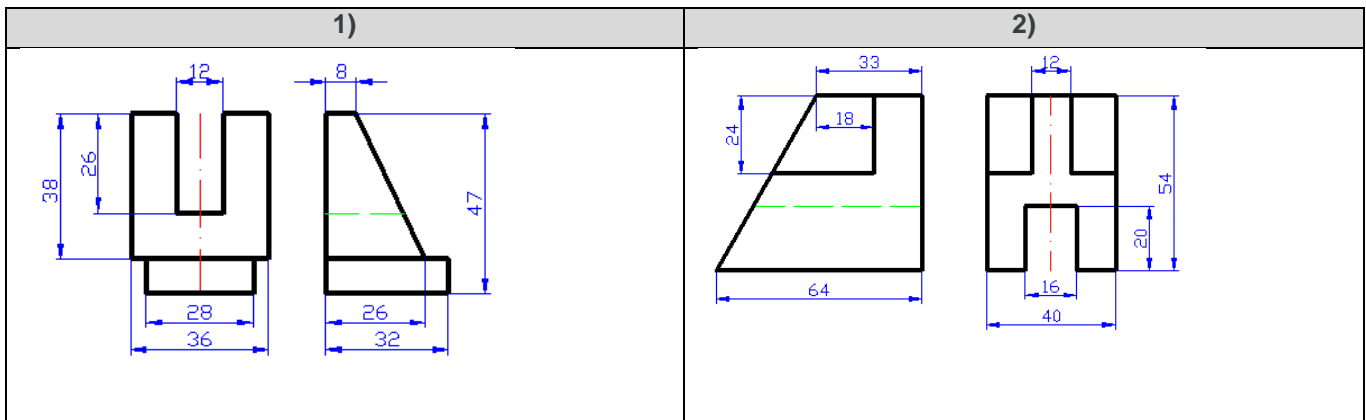
Опции "Горизонтальный/Вертикальный". Позволяет наносить только горизонтальные, либо только вертикальные размеры.



Опция "Повернутый". Позволяет наносить линейный размер под некоторым углом.



Задание №3 Выполнить чертежи с указанием размеров.



Выводы и предложения проделанной работы

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
 Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.134/159

*Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
4. Список используемых источников
5. Выводы и предложения

*Вопросы для самопроверки:*

1. Из каких элементов состоит размер в AutoCAD?
2. Какие виды размеров вы знаете?
3. Какой ГОСТ регламентирует нанесение размеров?
4. Какие действия можно выполнить с помощью опций МТекст, Текст, Угол, Горизонтальный, Вертикальный, Повернутый.

## **Практическое занятие №20 Массивы**

*Цели работы:*

- Научиться редактировать чертежи, используя команды **Перенести, Копировать, Поворот, Зеркало, Массив**;
- Сформировать умения работы с командами **Подобие, Обрезать, Удлинить**.
- ОК 2, ОК 4, ОК 5

*Использованные источники:*

1. Полещук Н.Н. AutoCAD 2012.-Спб.: БХВ - Петербург, 2012.-752с.

*Содержание и порядок выполнения работы:*

### **Массив**

Если необходимо создать несколько объектов с регулярным шагом, проще всего выполнить эту операцию командой **Массив**. Причем, чем большее количество объектов необходимо создать, тем больше будет эффект от применения этой команды в сравнении с обычным копированием. Командой **Массив** AutoCAD позволяет создавать два типа массивов - прямоугольные, у которых группа объектов создается по прямоуголь-



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.135/159

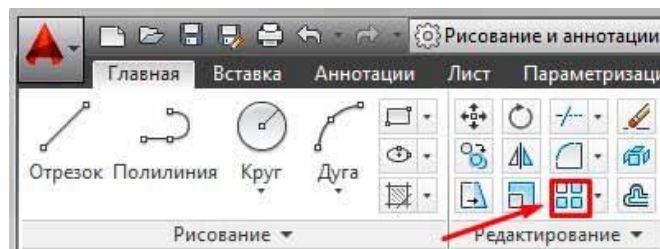
ным координатам, и круговые, с возможностью создания группы объектов, расположенных по полному (360°) или неполному (менее 360°) углу заполнения.

Задание №1. Изучить все способы создания массивов.

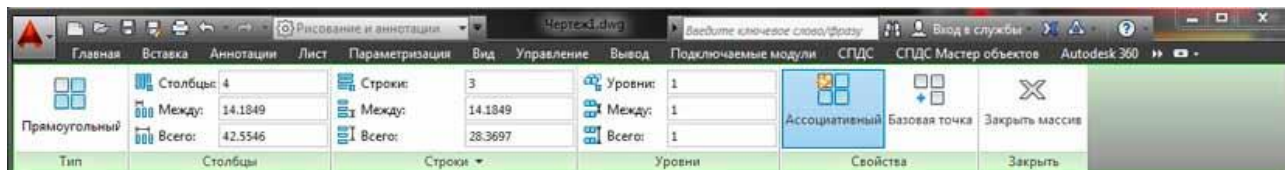
а) Создать прямоугольный массив из квадратов, содержащий три строки и два столбца. Расстояние между строками и столбцами выбрать произвольно.

### Прямоугольный массив

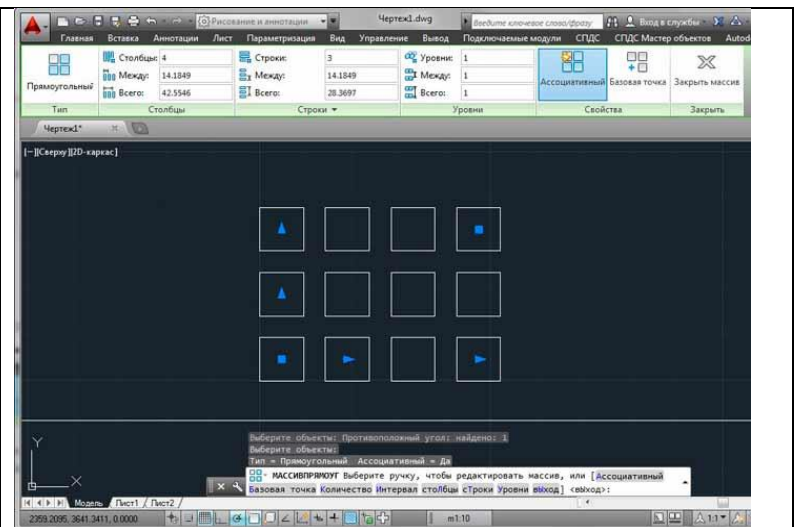
На ленте команда находится в группе команд редактирование, кнопка имеет вид четырех квадратов.



Для команды нужно указать объекты, которые нужно размножить. После выбора объектов и нажатия ПКМ на ленте откроется панель редактирования массива.



Здесь мы можем задавать количество столбцов (по умолчанию располагаются по горизонтали) и строк (по вертикали), а также расстояния между ними. Также редактирование массива можно осуществлять при помощи маркеров, которые появляются при его выделении. Ближний к базовой точке массива маркер отвечает за расстояние между строчками или столбцами, дальний —



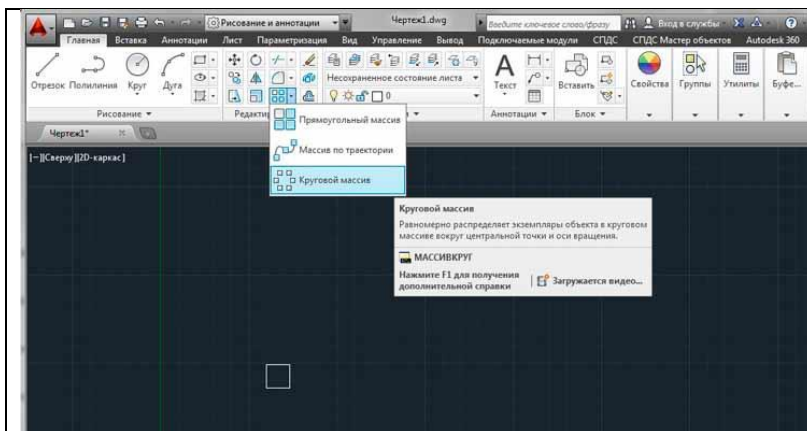
МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.136/159

за их количество.

Развивать массив объектов можно и в противоположные стороны от базовой точки. Для этого необходимо ввести отрицательное значение расстояния.

### Круговой массив

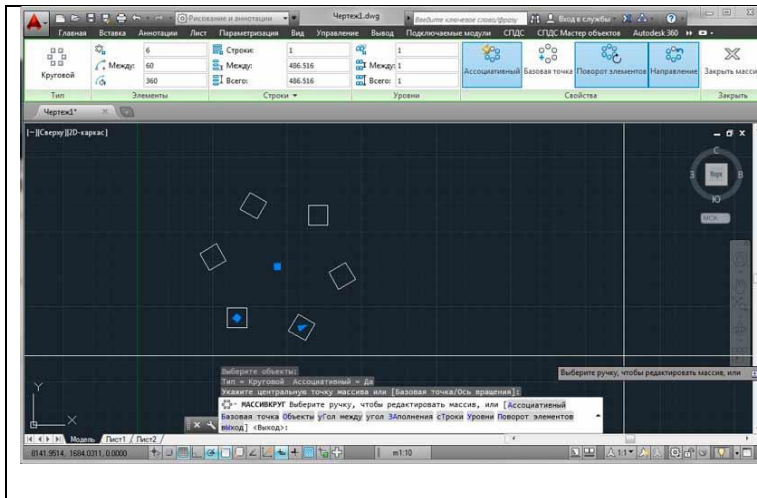
б) Создать круговые массивы из прямоугольников с углами заполнения  $360^{\circ}$ ,  $180^{\circ}$ ,  $270^{\circ}$ . Количество прямоугольников выбрать произвольно.



Кнопка команды находится в группе команд «редактирование». После нажатия на неё, нужно указать с какими объектами мы будем работать.

После выбора объектов, программа потребует указать точку, вокруг которой будем создавать множество объектов. Когда мы укажем эту точку, на ленте откроется окно редактирования массива.

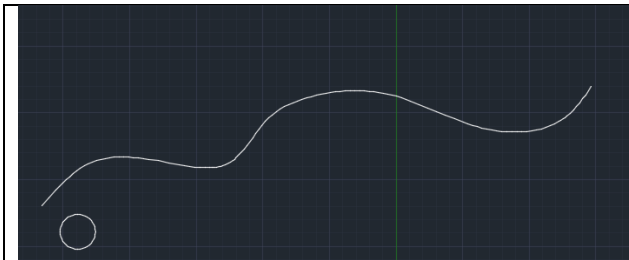




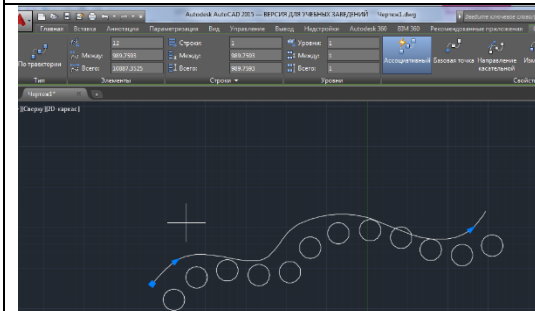
Тут мы можем задать количество элементов, угол между соседними элементами и угол заполнения.

### Массив по траектории

в) Выполнить построение массива по траектории с равномерным заполнением объектами.



Чтобы построить **массив по траектории** в **AutoCAD** необходимо заранее подготовить ее. Начертим ее при помощи полилинии. Необходимо, чтобы траектория была единым объектом.

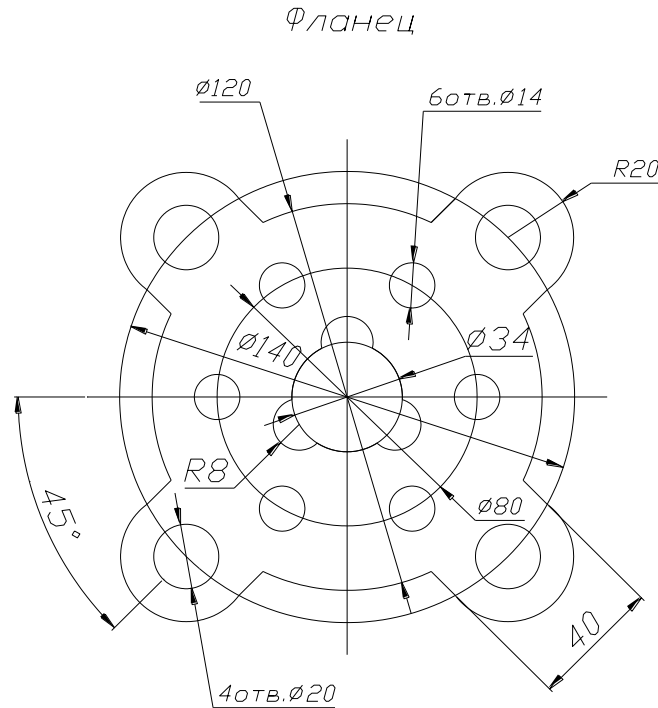


На вкладке **“Главная”** на панели **“Редактирование”** нажмите на значок треугольника рядом с кнопкой массива. Появится список со всеми возможными массивами в AutoCAD. Щелкните по кнопке **“массив по траектории”**. Выберите исходный объект. Нажмите Enter. Затем щёлкните по исходной траектории. Начните отводить курсор мыши. Вы увидите, что начнет строиться Autocad массив вдоль заданной полилинии. На панели инструментов можно изменить количество объектов, расстояние между

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.138/159

	ними, выровнять их.
--	---------------------

**Задание №2** Построить чертеж согласно предложенному образцу, без нанесения размеров:



Сохранить чертеж в своей папке под именем **Фланец**.

*Содержание отчета:*

Номер и тема практического занятия

Цель занятия

Отчет о выполнении работы

Выводы

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Как создать массив в программе AutoCAD?
2. Какие виды массивы существуют в программе AutoCAD?

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.139/159

## Практическое занятие №21 Блоки

**Цель работы:** *изучить назначение и использование блоков в AutoCAD*

ОК 01, ОК 04, ОК 09

*Использованные источники:*

Полещук Н.Н. AutoCAD 2012.-Спб.: БХВ - Петербург, -752с.

## Теоретический материал

**Блоком** называется совокупность связанных объектов рисунка, обрабатываемых как единый объект. Формирование часто используемых объектов может быть произведено всего один раз. Затем они объединяются в блок и при построении чертежа выполняют роль «строительных материалов». Применяя блоки, легко создавать фрагменты чертежей, которые будут неоднократно требоваться в работе. Блоки можно вставлять в рисунок с масштабированием и поворотом, расчленять их на составляющие объекты и редактировать, а также изменять описание блока. В последнем случае AutoCAD обновляет все существующие вхождения блока и применяет новое описание ко вновь вставляемым блокам. Применение блоков упрощает процесс рисования. Их можно использовать, например, в следующих целях:

-для создания стандартной библиотеки часто используемых символов, узлов и деталей. После этого можно неограниченное число раз вставлять готовые блоки, вместо того чтобы каждый раз отрисовывать все их элементы;

- для быстрого и эффективного редактирования рисунков путем вставки, перемещения и копирования целых блоков, а не отдельных геометрических объектов;

- для экономии дискового пространства путем адресации всех вхождений одного блока к одному и тому же описанию блока в базе данных рисунка.

Блок может содержать любое количество графических примитивов любого типа, а воспринимается AutoCAD как один графический примитив наравне с отрезком, окружностью и т. д. Применение блоков позволяет значительно сэкономить память. При каждой новой вставке блока в рисунок AutoCAD добавляет к имеющейся информации лишь данные о месте вставки, масштабных коэффициентах и угле поворота. С каждым бло-

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.140/159

ком можно связать атрибуты, то есть текстовую информацию, которую разрешается изменять в процессе вставки блока в рисунок, и которая может изображаться на экране или оставаться невидимой. При вставке блока на рисунке появляется так называемое вхождение блока. Во время каждой вставки блока задаются масштабные коэффициенты и угол его поворота. Масштабные коэффициенты по осям X, Y, Z могут быть различными. Описание блока можно создать различными способами:

- сгруппировать объекты в текущем рисунке;
- сохранить блок в отдельном файле;
- создать файл с чертежом и вставлять его в качестве блока в другой чертеж;
- добавлять функции динамического изменения в описание блока в текущем чертеже с помощью редактора блоков, что позволяет манипулировать геометрией вхождения блока с помощью настраиваемых ручек или настраиваемых свойств;
- создать файл с чертежом, имеющий несколько описаний логически родственных блоков для использования в качестве библиотеки компонентов.

При создании описания блока задается базовая точка и выбираются объекты, входящие в блок. Кроме того, указывается, что происходит с исходными объектами: остаются ли они, удаляются или преобразуются в блок в текущем рисунке. Есть возможность сопровождать создаваемый блок текстовым пояснением. Описания блоков представляют собой неграфические объекты, которые наряду с другими символами хранятся в файле рисунка.

Команда BLOCK формирует блок для использования его только в текущем рисунке. Она вызывается из падающего меню Draw/Block/Make... или щелчком на пиктограмме Make Block на панели инструментов Draw. В результате открывается диалоговое окно Block Definition. Команда INSERT (ВСТАВИТЬ) осуществляет вставку в текущий чертеж предварительно определенных блоков или существующих файлов рисунков в качестве блока. Команда INSERT вызывается из падающего меню Insert/Block... или щелчком на пиктограмме Insert на панели инструментов Draw. При этом загружается диалоговое окно Insert, позволяющее настроить следующие параметры вставки блока.

- В поле Name: — указывается имя вставляемого блока.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.141/159

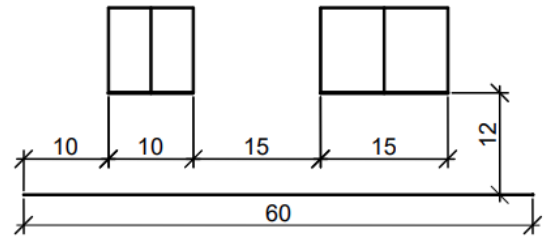
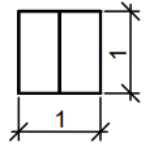
- В области Insertion point — определяется точка вставки.
- В области Scale — определяется масштаб.
- В области Rotation — определяется угол поворота

Команда EXPLODE (РАСЧЛЕНИТЬ) разбивает блок на составляющие его объекты. Команда EXPLODE вызывается из падающего меню Modify/Explode или щелчком кнопки мыши на пиктограмме Explode на панели инструментов Modify. При включении блока в чертеж AutoCAD обрабатывает его как графический примитив. Для обеспечения работы с его отдельными составляющими блок необходимо разбить. Это можно сделать и в момент вставки его в рисунок, установив в диалоговом окне Insert флажок Explode.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.142/159

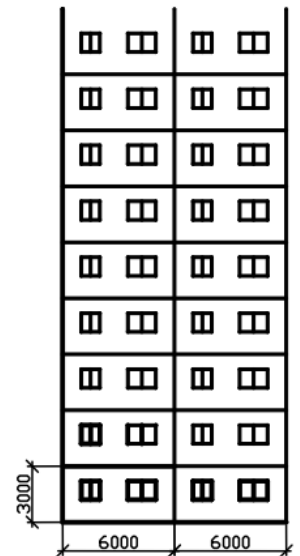
### ЗАДАНИЕ 1

- 1.1) Вычертить условное изображение оконного проема
- 1.2) Создать из условного изображения блок с именем ОКНО, базовую точку задать в левом нижнем углу изображения.
- 1.3) Вычертить линию длиной 60 мм и два раза вставить блок ОКНО, задавая нужный масштабный коэффициент.
- 1.4) Разбить на отдельные примитивы вставленные блоки.
- 1.5) Создать из полученного изображения внешний блок, сохраняя его в своей папке под именем PANEL, задавая базовую точку в начале прямой, оставляя изображение в виде отдельных примитивов.
- 1.6) Открыть свою папку и проверить наличие файла PANEL.dwg
- 1.7) Вызвать окно диалога для вставки блоков. Почему в списке блоков отсутствует блок PANEL?
- 1.8) Сохранить чертеж под именем ЛР12(1)-фамилия.



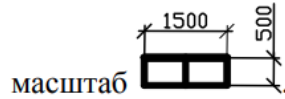
### ЗАДАНИЕ 2

- 2.1) Создать новый чертеж.
- 2.2) Вызвать окно диалога для вставки блоков и посмотреть список блоков, имеющих в чертеже.
- 2.3) Из внешнего файла PANEL.dwg вставить блок.
- 2.4) Импортировать из файла ЛР12(1)-фамилия блок ОКНО.
- 2.5) Снова посмотреть список блоков. Удалить вставленные блоки из поля чертежа.
- 2.6) Сохранить чертеж под именем ЛР12(дом)-фамилия.
- 2.7) Вычертить изображение в следующем порядке:
  - а) вставить массив блоков PANEL из 9 рядов и 2-х столбцов с масштабом 100; дочертить вертикальные линии.



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.143/159

б) вставить массив блоков ОКНО, задавая нужный



масштаб  
в) вставить массив блоков PANEL (какой масштабный коэффициент нужно задать для отображения по оси Y?)

г) достроить изображение.

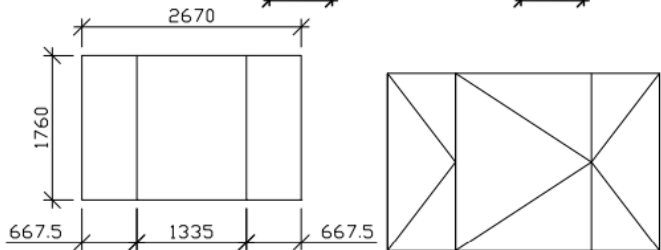
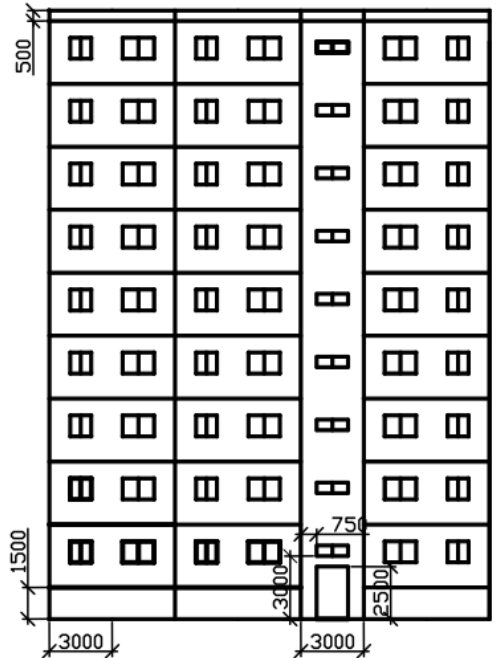
2.8) Сохранить и закрыть чертеж.

### ЗАДАНИЕ 3 \*

3.1) В файле ЛР12(1)-фамилия вычертить равнобедренный треугольник, основание которого параллельно оси Y и равно 1 мм и высота равна 1мм. Создать из треугольника блок с именем TR, задавая в качестве базовой точки нижнюю вершину.

3.2) Вычертить оконный проем в масштабе 1:100.

3.3) Вычертить схему заполнения оконных проемов, вставляя блок TR. Коэффициенты масштабирования указывать не числами, а мышкой на экране.



### Содержание отчета:

Номер и тема практического занятия

Цель занятия

Отчет о выполнении работы

Выводы

### Вопросы для самоконтроля:

1. Для чего используются блоки в программе AutoCAD?
2. В чем преимущество блоков в программе AutoCAD?

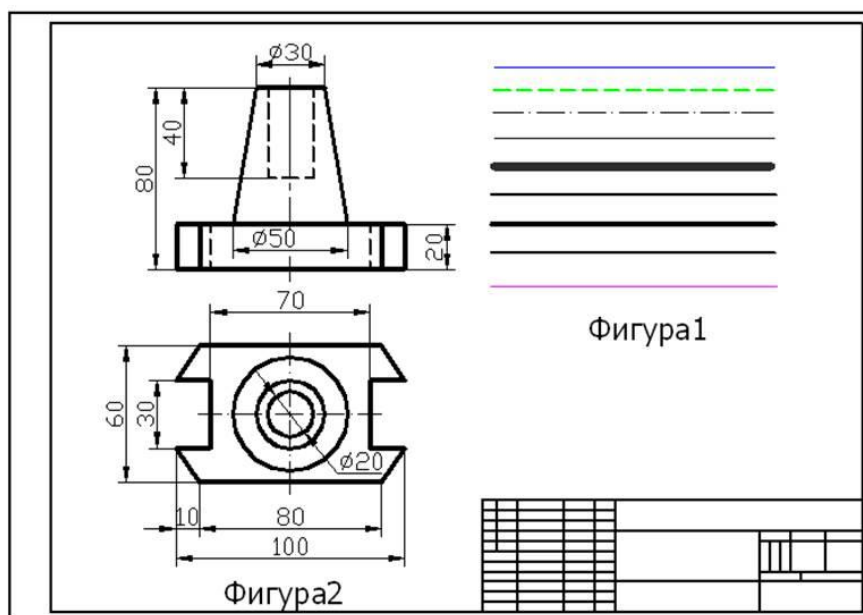
МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.144/159

## Практическое занятие №22 Слои

*Цель* Изучение функции слои

*Исходные материалы и данные:* Приложение AutoCad.

*Содержание и порядок выполнения работы:*



### 1. Создайте слои с заданными свойствами

Создание слоёв происходит через диалоговое окно Layer Properties Manager (Диспетчер свойств слоя).

Вызвать это окно можно через основное экранное меню Format (Формат) пункт Layer (Слои) или кнопкой.



Кнопка Диспетчер слоя

Кнопка создания нового слоя

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*













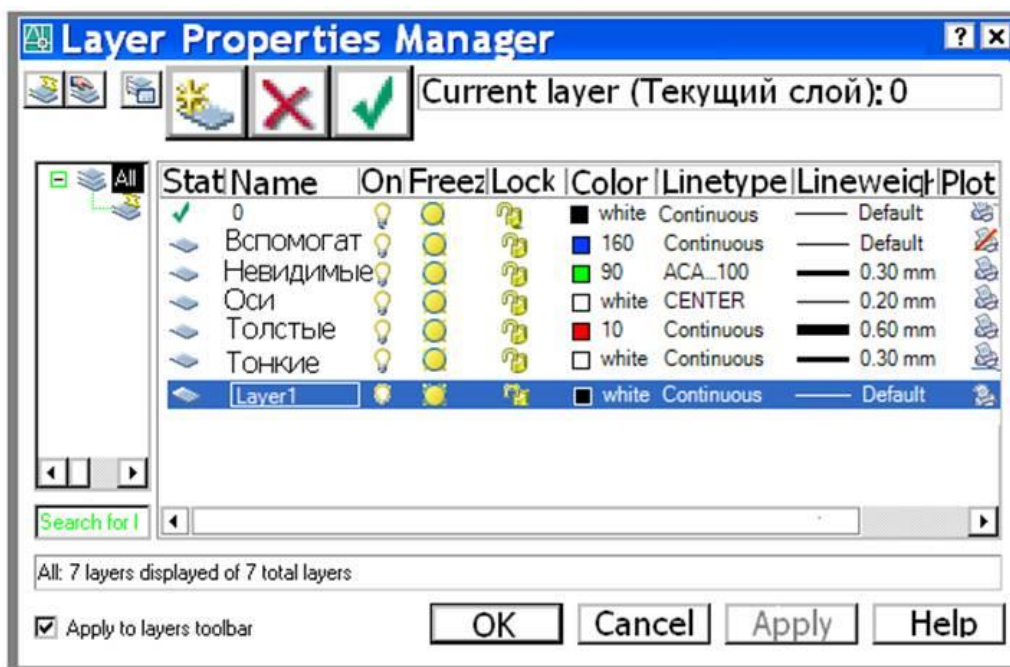
МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.145/159

В окне Layer Properties Manager (Диспетчер свойств слоя) перечислены все слои текущего чертежа и их характеристики (если не вносились изменения, будет только один стандартный с именем – "0" или два слоя с именами "0" и DefPoints в зависимости от версии AutoCAD, в которой вы работаете). Любую характеристику можно изменить, щёлкнув по её пиктограмме или названию левой кнопкой мыши. Если диапазон значений для характеристики больше двух (например, цвет имеет 256 оттенков), появится диалоговое окно для выбора значения.

Активный слой отмечен галочкой и прописан в верхней части окна – это слой, на котором выполняется построение объектов в текущее время.

В окне Layer Properties Manager (Диспетчер свойств слоя) можно:

- назначить новое имя слоя (графа NAME);
- выбрать режимы включено  /выключено  (графа ON);
- заморозить  / разморозить  (графа Freeze),
- можно заблокировать  или разблокировать  слой (графа Lock),
- назначить цвет слоя  графа Color),
- тип линии (графа Linetype);
- толщину (вес) линии (графа Lineweight) - например,  0.60 mm ;
- выбрать стиль печати(Plot Style)
- отключить  или включить  вывод слоя на печать .



Окно Диспетчер свойств слоя

Для создания новых слоёв используется кнопка NEW (Новый)

После активации кнопки NEW (Новый) появится новый слой – строка, выделенная цветом. По умолчанию новому слою присваивается имя Layer1, целесообразно его заменить на имя, которое будет отражать назначение слоя.

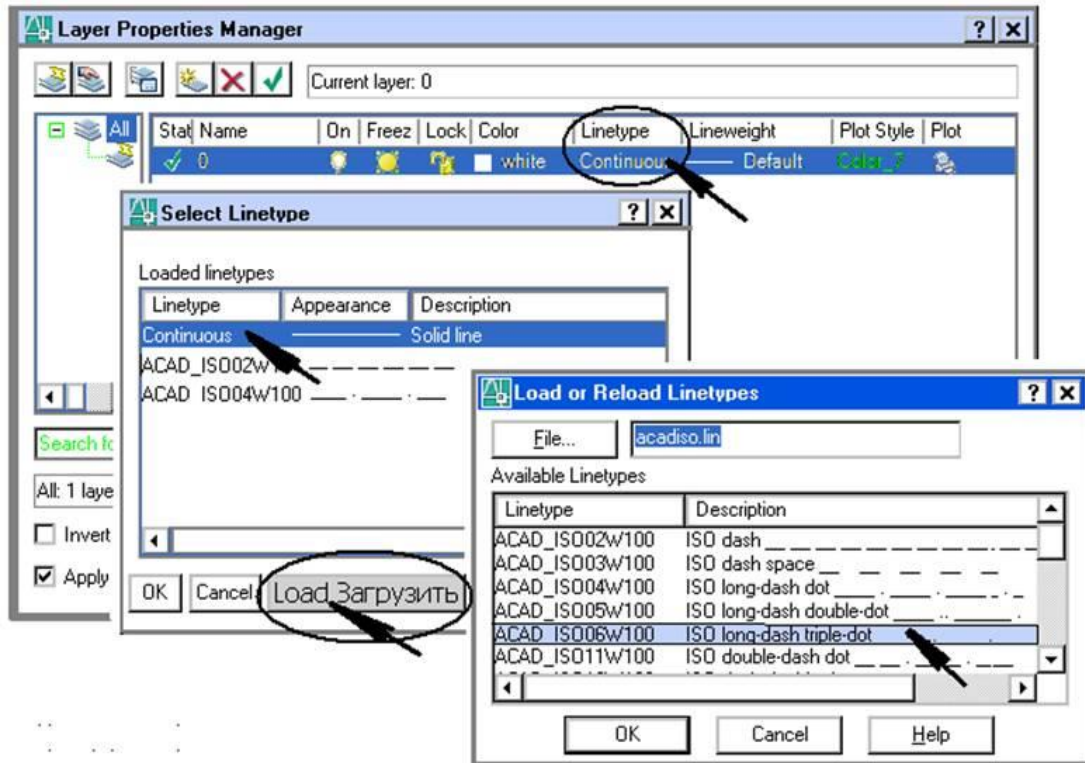
Щёлкните мышью в графе ИМЯ (NAME) и введите с клавиатуры новое название слоя.

Щелкните мышью по квадратику  в графе Color (Цвет) и выберите любой цвет на ваше усмотрение.

Щелкните мышью в графе Linetype (Тип линии) и выберите тип линии, соответствующий названию слоя, если в списке появившегося диалогового окна Select Linetype (Выбор типа линии) нет подходящего, активируйте кнопку Load (Загрузить) и выберите из списка одну или несколько линий нужного типа (рис. 7.5). Нажмите кнопку ОК в окне загрузки. Выбранные линии появятся в окне Select Linetype (Выбор типа линии). Укажите щелчком мыши тип линии. Нажмите ОК в окне выбора.

Щёлкните мышью в графе Lineweight (Вес линии) диалогового окна Layer Properties Manager (Диспетчер свойств слоя). Выберите толщину линии.

В графе Plot(Печать) укажите надо ли печатать данный слой.



Загрузка типов линий

**2. Вычертите в правой части формата несколько отрезков произвольной длины, расположенных на разных слоях.**

Для выбора слоя щёлкните по маленькому треугольнику на панели Layers (Слои). Откроется список слоёв данного чертежа (имя слоя и некоторые его характеристики).

Поочерёдно сделайте активным каждый из слоёв начертите на каждом из них по отрезку. Для просмотра толщины линий активируйте режим LWT(ВЕС) в строке состояния.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.148/159



Линии на разных слоях

**3. Измените масштаб линии.** Команда изменения пропорций штрихов/пробелов - LTSCALE (ЛМАСШТАБ). Введите её в командной строке с клавиатуры. Укажите масштабный коэффициент – 4 единицы. Обратите внимание, как изменилось начертание пунктирных и штрихпунктирных линий на чертеже.

**4. Измените масштаб линии на первоначальный.**

Повторно вводите команду LTSCALE (ЛМАСШТАБ). Укажите коэффициент, равный 1.


**5. Создайте слой с названием Рамка.** Основные характеристики слоя Рамка, такие же как слоя «Толстые». Перенесите линии рамки чертежа и линии основной надписи на слой Рамка.

Для этого выберите все указанные линии на чертеже (щелчком мыши или другим способом). Затем на панели свойств объектов откройте раскрывающийся список и выберите слой Рамка щелчком мыши по названию слоя. Enter.

Заблокируйте  слой Рамка.

**6. Перечертите главный вид и вид сверху** детали представленной согласно варианту.

**7. Постройте вид слева.**

6. Создайте слой  Размеры. Нанесите размеры.

*Содержание отчета:*

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.149/159

Номер и тема практического занятия

Цель занятия

Отчет о выполнении работы

Выводы

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Как создать новый слой в программе AutoCAD?
2. Как изменить свойства слоя?
3. Как заблокировать слой?

### **Практическое занятие № 23 Создание комплексного чертежа**

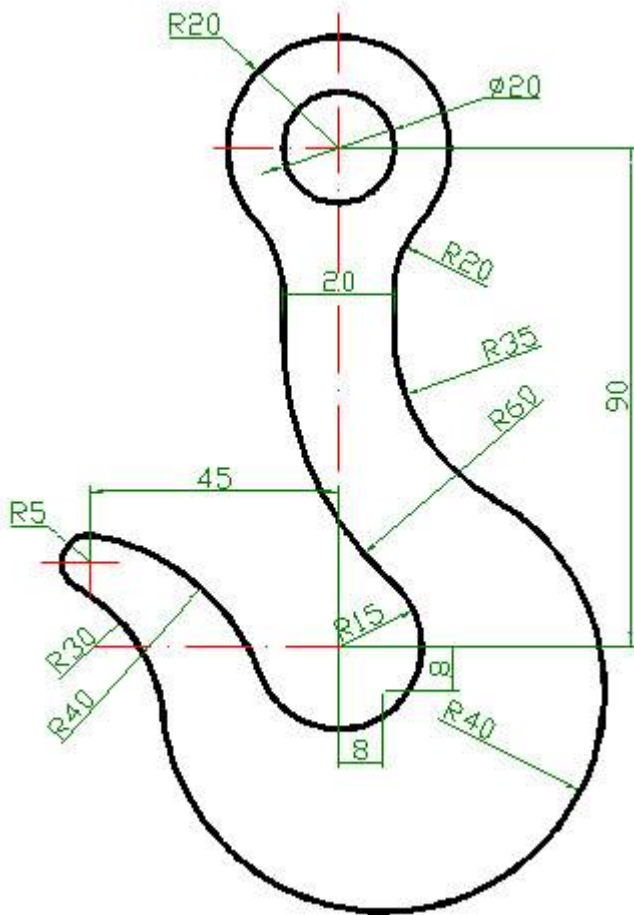
#### **Цели и задачи:**

- формировать знания и умения, которые необходимы при выполнении геометрических построений в САПР «AutoCAD»;
- научить применять свои знания при выполнении чертежей;
- дать понятие о внешнем, внутреннем и смешанном сопряжениях,
- научить выполнять построение сопряжений машинным способом, соблюдая точность при выполнении графических заданий.

**Оборудование:** раздаточный материал, ПК, программное обеспечение «AutoCAD».

В школьном учебном курсе по черчению имеется тема сопряжения, целью которой является изучение правил геометрических построений, применяемых на чертежах.

В очертаниях технических форм часто встречаются плавные переходы от одной линии к другой. Плавный переход одной линии в другую, выполненный при помощи промежуточной линии, называется *сопряжением*.



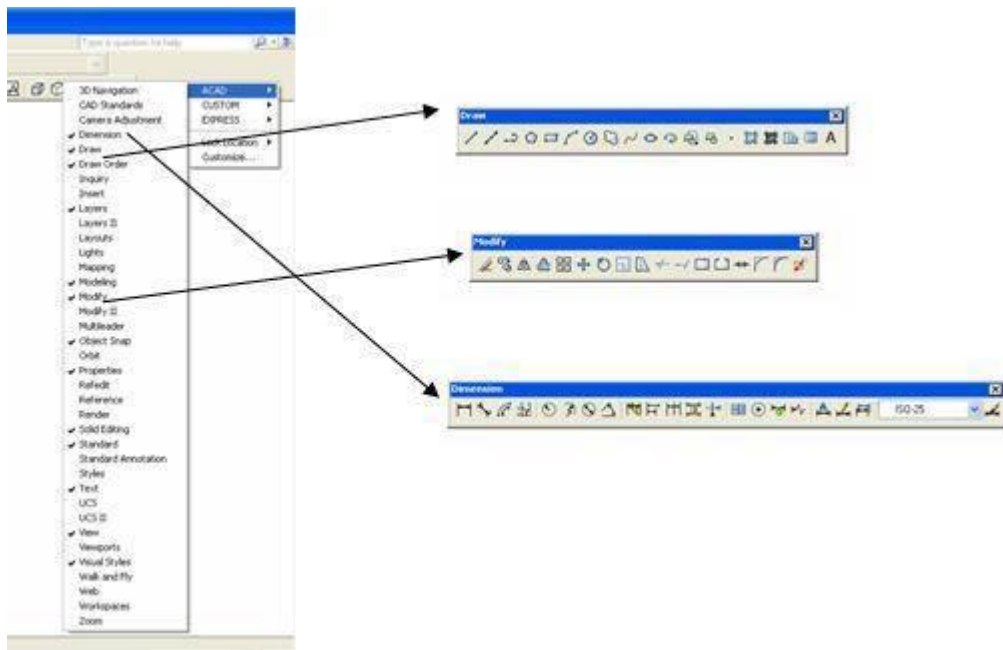
Прежде чем начать процесс выполнения чертежа в системе компьютерного черчения, необходимо поставить задачу и выработать план и последовательность действий.

- Настройка панелей инструментов и режимов.
- Создание слоев.
- Создание линий построения.
- Построение основных окружностей.
- Создание линий построения для параллельных отрезков.
- Создание сопрягающих дуг.
- Удаление ненужных линий, полученных при построении.
- Простановка осевых и размерных линий.

#### **1. Настройка панелей инструментов и режимов.**

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.151/159

Для работы необходимы три панели инструментов. Если их нет при запуске программы, то нужно выполнить следующие действия: Щелкнуть правой кнопкой мыши (далее ПКМ) в верхней правой части окна приложения → ACAD → и вызвать поочередно следующие панели — **Draw** (рисование), **Modify** (редактирование), **Dimension** (размеры).




Правой кнопкой мыши щелкните по режиму **ПРИВЯЗКА** (*OSNAP*), которая находится в нижней части окна приложения и выберите команду *Настройка/Settings*.

В открывшемся окне установите галочки на следующие привязки: *Endpoint / Конечная точка*, *Intersection / Пересечение*, *Tangent/ Касательная*, *Perpendicular / Перпендикуляр*, *Center/центр окружности*. Остальные привязки можно отключить – ОК.

## 2. Создание слоев.

Любой чертёж, создаваемый в системе компьютерного черчения AutoCAD целесообразнее начинать с создания необходимых слоёв. В начале этой работы необходимо создать для разных типов линий 4 слоя.

Нажмите кнопку **Слои** (Layers)  на панели **Свойства объектов** (Object Properties)

В открывшемся окне выберите кнопку New (новый) и создайте дополнительно к нулевому слою ещё три. Имя слоя **0** не меняется. А для новых с клавиатуры необходи-

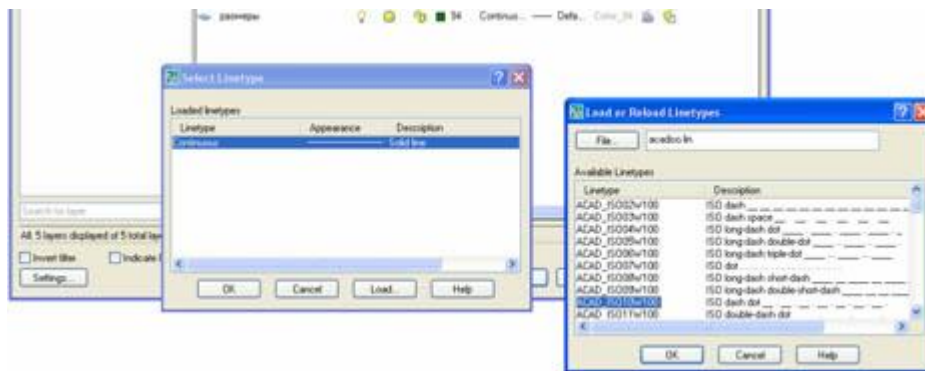


МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.152/159

мо ввести имена – **построение, осевые, размеры** (в слое **0** будем чертить основные линии, в слое **построение** – линии построения, в слое **осевые** – осевые линии, в слое **размеры** – проставим размеры по образцу).

Каждому слою задайте свой цвет. Для этого щелкните мышью по цвету этого слоя (в столбце Color/Цвет) и выберите любой → ОК.

Каждой линии слоя задайте свой тип. Для этого щелкните мышью по типу линии этого слоя (в столбце Linetype/Тип линии). В открывшемся окне нажмите кнопку Load/Загрузить, выберите мышью тип линии (к примеру. Для выполнения осевых линий – Штрих-Точка  $-\cdot-\cdot-\cdot-\cdot-\cdot-$ ) нажмите кнопку ОК. Выделите загрузившийся тип линии и нажмите ОК.



Для нулевого слоя нужно задать толщину линии, соответствующую толщине основных линий чертежа. Для этого в строке 0 слоя щелкните в столбце Line Weight / Толщина линии и выберите, например, 0,3 мм. После всех настроек слоев нажмите ОК.



### 3. Создание линии построения (Construction line).

Для построения чертежа создаем прямые, при этом находимся на слое **построение**. выберем режим ортогонального черчения **ОРТО (ORTHO)** (включенный режим отображается вдавленной кнопкой).

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.153/159



Затем на панели *Draw* выберем команду *Construction line* (линия конструктивная).

Запрос *Command: \_xline Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]:* введите точку, Наберите координаты точки **1 - 0,0** и *Enter*

Запрос: *Specify through point*

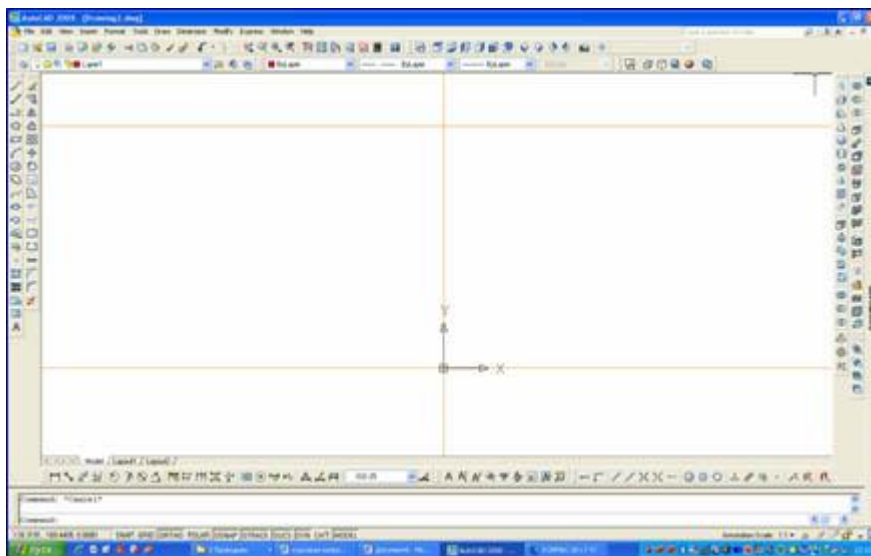
Выровняйте вертикаль с помощью режима **ОПТО (ORTHO)** и нажмите ЛКМ. Вновь на панели *Draw* выберем команду *Construction line* и повторите предыдущие действие, только выравнивание нужно выполнить по горизонтали.

Затем построить третью линию. Для этого Щелкните на пиктограмме команды *Offset* (Подобие) панели инструментов *Modify*. Команда *Offset* конструирует объект, подобный данному, на установленном расстоянии.

Запрос: *Specify offset distance or [through] <through>:* (Величина смещения или [точка] <точка>:). - Наберите **90** и *Enter*.

Запрос: *Select object to offset or <exit>:* (Выберите объект для создания подобного или <выход>:).- Установите курсор на горизонтальную линию, щелкните один раз мышью.

Запрос: *Specify point on side to offset:* (Точка на стороне подобия:). - Выберите любую точку выше первой горизонтальной линии и *Enter*



#### 4. Построение основных окружностей.

Щелкните на пиктограмме *Circle* (Круг) панели инструментов *Draw*.

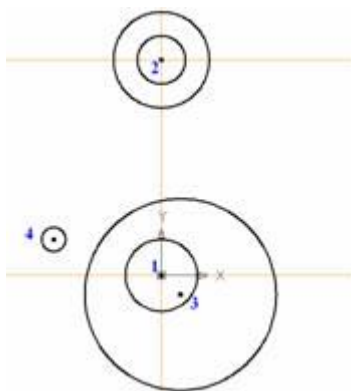
Запрос: *Specify center point for circle or [3P/2P/TTR (tan tan radius)]:* (Центральная точка или [3 Точки/2 Точки/Касательная Касательная Радиус ]). – Наберите в командной строке координаты центральной точки: *0,0 Enter*.

Запрос: *Specify radius of circle or [Diameter]:* (Радиус или [Диаметр]:). - Введите *15, Enter*.

Получили круг с радиусом 15 и центром в точке с координатами 0,0.

Самостоятельно нарисуйте круг с центром в точке (8,-8) и с радиусом равными 40.

С помощью привязок постройте 2 окружности из точки 2 радиусами 10 и 20, и из точки 4 с радиусом 5.



#### 5. Создание линий построения для параллельных отрезков.

документ управляется программными средствами 1С: коллеж  
 Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.155/159

Для создания параллельных отрезков необходимо вновь выбрать *Offset* (Подобие) на панели инструментов *Modify*.

Запрос: *Specify offset distance or [through] <through>*: (Величина смещения или [точка] <точка>:). - Наберите 10 и *Enter*.

Запрос: *Select object to offset or <exit>*: (Выберите объект для создания подобного или <выход>:). - Установите курсор на вертикальную линию, щелкните один раз мышью.

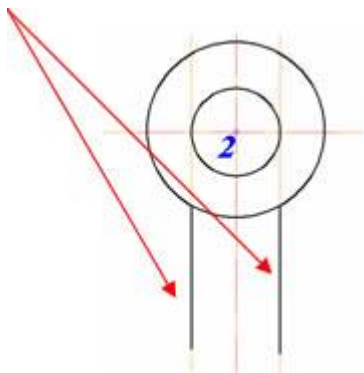
Запрос: *Specify point on side to offset*: (Точка на стороне подобия:). - Выберите любую точку слева от вертикальной линии и *Enter*

Запрос: *Specify offset distance or [through] <through>*: (Величина смещения или [точка] <точка>:). - Наберите 10 и *Enter*.

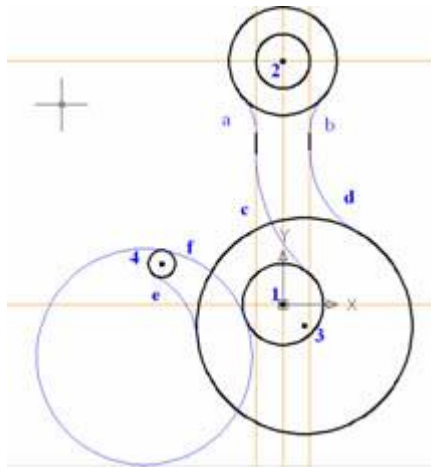
Запрос: *Select object to offset or <exit>*: (Выберите объект для создания подобного или <выход>:). - Установите курсор на вертикальную линию, щелкните один раз мышью.

Запрос: *Specify point on side to offset*: (Точка на стороне подобия:). - Выберите любую точку справа от вертикальной линии и *Enter*

Затем с помощью привязок прочертите 2 параллельных отрезка, как показано на рисунке8.



## 6. Создание сопрягающих дуг.



1) Построение первых 2 внутренних сопряжений параллельных прямых с большей окружностью из точки 2.

Процесс сопряжения — двухшаговый. Сначала определяется радиус сопрягающей дуги, затем выбираются две сопрягаемые линии.

Для этого на панели инструментов **Modify** (Редактирование). Выберите пиктограмму **Fillet** (Сопрячь) .


Запрос: *Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:* (Выберите первый объект или [Полилиния/Радиус/Обрежь]) – ПКМ выберите **Radius**, Enter.

Запрос: *Specify fillet radius <10.0000>:* (Точно определите радиус скругления). Введите число сопрягаемого радиуса и Enter. В данном примере радиус сопряжения **a** и **b** равен 20.

Запрос: *Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:* (Выберите первый объект или [Полилиния/Радиус/Обрежь]). Выберите окружность и одну из параллельных прямых и Enter.

Повторите команду **Fillet** (Сопрячь) для другой параллельной прямой с той же окружностью.


2) Построение третьего и четвертого сопряжений параллельных прямых с окружностями 1 и 3.

Повторите команду **Fillet** (Сопрячь)  для этих же параллельных прямых, но уже с окружностями из точек 1 и 3 радиусами **c35** и **d60**.


3) Построение пятого внутреннего сопряжения большей и малой окружности.

документ управляется программными средствами 1С: коллеж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

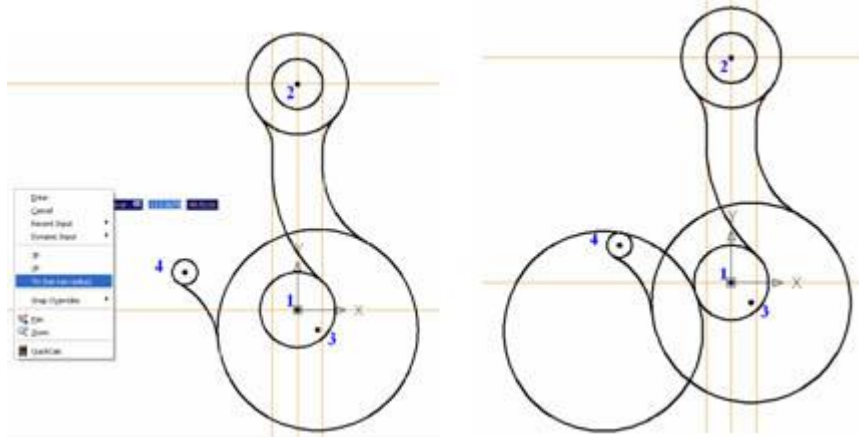
МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.157/159

Повторите команду **Fillet** (Сопрячь)  между окружностями из точек **3** и **4** радиусом **e30**.

4) *Построение шестого смешанного сопряжения большей и малой окружности.*

Выполнение последней сопрягающей дуги представляет собой некоторую сложность. Здесь придётся воспользоваться другим инструментом – окружностью  с несколько другими настройками.

Запрос: *Specify center point for circle or [3P/2P/TTR (tan tan radius)]*: (Центральная точка или [3 Точки/2 Точки/Касательная Касательная Радиус ]) – выполните клик на поле чертежа ПКМ ® *TTR (tan tan radius)* ® введите нужный радиус (по заданию =40). Затем выделите поочередно 4 и 3 окружности. Результат – сопрягающая окружность.



## 7. Удаление ненужных линий, полученных при построении.

Прежде чем удалить (подрезать) часть объекта, необходимо определить границы обрезки. Можно выбирать несколько границ и подрезать несколько объектов одновременно. В данном упражнении границами обрезки будут линии, соединяющие окружности между собой и параллельными отрезками.

Из панели инструментов *Modify* выберите *Trim* (Обрежь) .

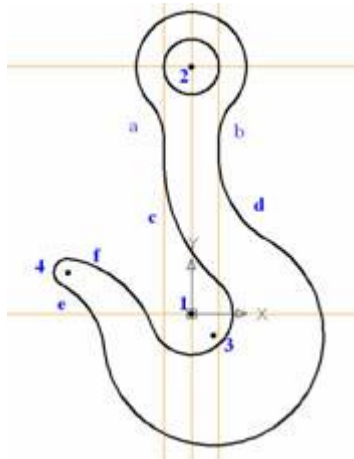
Запрос: *Select cutting edge. Select objects*: (Выберите границы обрезки:). - Выберите сопрягающие дуги **a**, затем **b**.

Запрос: *Select objects*: (Выберите объекты:). - Нажмите *Enter*, чтобы закончить выбор границ.

МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.158/159

Запрос: *Select objects to Trim...*:(Выберите подрезаемые объекты ... ).- Выберите часть окружности, находящейся между ними. Нажмите *Enter*, чтобы закончить команду.

Следуя этому принципу, выполните необходимое удаление остальных ненужных линий, получите изображение как на рисунке11.

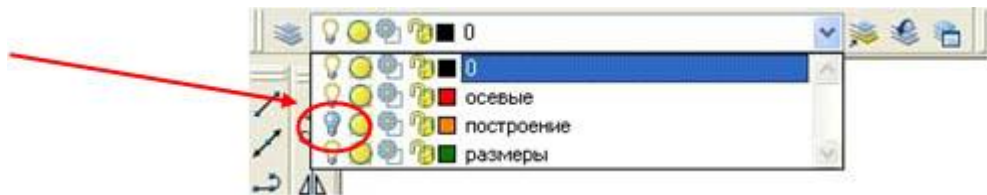



## 8. Простановка осевых и размерных линий.

Для того чтобы чертёж выполненного крюка выглядел как на рисунке1, нужно выполнить еще несколько шагов:

- Скрыть слой с линиями построения.
- Построить осевые линии.
- Выполнить нанесение размеров.

1). Вызовите список слоев на панели **Свойства слоя**(Layers Properties). В открывшемся окне нажать на слое **построение**, «отключите лампочку» щелчком ЛКМ, чтобы его скрыть.



2). Автоматическим способом нанесите осевые линии, предварительно выбрав слой **осевые** и воспользовавшись кнопкой построение отрезков (Line)  .

3). AutoCAD упрощает и ускоряет поиск команд для работы с размерами, предоставляя для работы панель инструментов Dimension (Размеры).



МО-26 02 05-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.159/159

На панели инструментов **Dimension** (Размеры) выберите **Linear Dimension** (Линейный размер).

Запрос: *Specify first extension line origin or <select object>*: (Начало первой выносной линии или <выберите объект>). Установите точку **1**

Запрос: *Specify second extension line origin: (Начало второй выносной линии:)*. Установите точку **2**

Запрос: *Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/ Horizontal/Vertical/Rotated]* (Местоположение размерной линии или ([Мтекст/Текст/Угол/Горизонтальный/Вертикальный/Повернутый])). Укажите точку расположения размерной линии. (По мере того как будет двигаться мышь, вы будете видеть на экране результат). Если нужно точно указать местоположение, можно ввести соответствующие относительные координаты (10). В зависимости от содержания чертежа эту работу может облегчить использование шаговой привязки.

Проставив необходимые линейные размеры, следующими выполнить диаметральные и радиальные размеры, воспользовавшись кнопками  и .

#### Содержание отчета:

Номер и тема практического занятия

Цель занятия

Отчет о выполнении работы

Выводы