



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

**26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики**

**МО–26 02 06-ЕН.02.ПЗ**

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

МО-26 02 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.2/156

## Содержание

Введение .....	3
ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....	4
Практическое занятие № 1 Формы и правила оформления текстовых документов по ГОСТ .....	5
Практическое занятие №2 Создание комплексного документа в текстовом редакторе Word .....	11
Практическое занятие №3 Правила нанесения надписей, технических требований, изображений и таблиц .....	18
Практическое занятие №4 Расчет с использованием формул и стандартных математических функций .....	22
Практическое занятие № 5 Расчёт с использованием логических и статистических функций .....	26
Практическое занятие №6 Отображение расчётных данных в графической форме .....	32
Практическое занятие №7 Построение графиков сложных функций и смешанных диаграмм .....	38
Практическое занятие №8 Сортировка и фильтрация данных .....	44
Практическое занятие №9 Базы данных в Excel. Функции БД в Excel .....	54
Практическое занятие №10 Решение задач в excel по профилю специальности .....	72
Практическое занятие № 11 Создание новой БД. Связи между таблицами .....	74
Практическое занятие № 12 Проектирование, выполнение и редактирование запроса .....	84
Практическое занятие № 13 Проектирование, выполнение и редактирование формы .....	95
Практическое занятие №14 Программные средства обработки аудио и видео информации .....	103
Практическое занятие №15 создание презентации по профилю специальности .....	106
Практическое занятие № 16 Интерфейс программы Splan .....	110
Практическое занятие №17 Чертежи и схемы по специальности в Splan .....	123
Практическое занятие № 18 Моделирование электрической схемы в Splan .....	131
Практическое занятие №19 Интерфейс программы Electronics Workbench. Моделирование простейшей электрической цепи .....	138
Практическое занятие №20 Исследование свойств параллельного и последовательного соединения проводников с помощью программы Electronics Workbench .....	142
Практическое занятие №21 Исследование явления электрического резонанса в последовательной RLC- цепи с помощью программы Electronics Workbench .....	146
Практическое занятие №22 Интерфейс. программы Micro Cap. Моделирование простейших электрических цепей .....	150
Практическое занятие № 23 Моделирование простейших логических схем в Micro Cap .....	153

МО-26 02 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.3/156

## 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 1.4 Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики

ПК 2.1 Планировать и организовывать работу коллектива исполнителей

- общие компетенции:

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

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.

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.

МО-26 02 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.4/156

### 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.	Интерфейс программы Splan	2
17.	Чертежи и схемы по специальности в Splan.	2
18.	Моделирование электрической схемы в Splan	2
19.	Интерфейс программы Electronics Workbench. Моделирование простейшей электрической цепи.	2
20.	Исследование свойств параллельного и последовательного соединения проводников с помощью программы Electronics Workbench.	2
21	Исследование явления электрического резонанса в последовательной RLC-цепи с помощью программы Electronics Workbench	2
22	Интерфейс. программы Micro Cap. Моделирование простейших электрических цепей	2
23	Моделирование простейших логических схем в Micro Cap	2
	Итого:	46

МО-26 02 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.5/156

## 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

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 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.6/156

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: 01.09.2004

*Словесно-цифровой* – имеет несколько разновидностей.

1. На документах со сведениями финансового характера пишут 01 сентября 2004 года или 01 сентября 2004 г.

2. Обозначение некалендарных сроков, начинающихся в одном году и заканчивающихся в другом: в отчетном 2004/2005 году.

МО-26 02 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.7/156

3. Ссылка на длительный период времени делается следующим образом 2000 – 2005 гг.

4. Если обозначение времени в тексте состоит из указания только года, то слово «год» пишется полностью: в 2004 году. Если указывается месяц, то год пишется сокращенно: в январе 2005 г.

*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 03.07.2016 О списании имущества	УТВЕРЖДАЮ Генеральный директор _____ А. В. Орлов 05.07.2016
--	--

Основание: приказ генерального директора ООО «Прогресс» от 25.06.2016 № 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 26.06.2016 по 03.07.2016 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)	

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

МО-26 02 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.8/156

С актом ознакомлены:		Р.Ж.Крылова
	(подпись)	

### Задание №2

Оформить докладную записку по образцу.

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

03.11.2016

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 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.9/156

**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	
ГАРАНТИЙНОЕ ПИСЬМО			
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 программой 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 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.10/156

**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. Вариант задания
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
5. Список используемых источников

МО-26 02 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.11/156

6. Выводы и предложения
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

*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-

МО-26 02 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.12/156

Шрифт-Подчеркивание двойное волнистое.)

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

Терморезисторы (термисторы) - это резисторы, сопротивление которых сильно изменяется в зависимости от температуры. Термисторы с положительным температурным коэффициентов 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 большого усиления сигнала (до 2000) для термопар.

## Задание №2

МО-26 02 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.13/156

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).

МО-26 02 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.14/156

❖ Сильная зависимость (квадратичная) электромагнитного момента от напряжения питающей сети (при изменении напряжения в 2 раза вращающий момент изменяется 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 № 1».

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.

МО-26 02 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.15/156

Электрик (электромеханик) обязан:

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

МО-26 02 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.16/156

судах, где только один электромеханик, он выполняет обязанности старшего электромеханика.

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. Вариант задания
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
5. Список используемых источников
6. Выводы и предложения

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



МО-26 02 06-ЕН.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАТИКА	С.17/156

7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

*Вопросы для самопроверки:*

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

## **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 02, ПК 1.4, ПК 2.1.

### *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.




Таблица 2 -

Форм.	Зона	Поз.	Обозначения	Наименование	Кол.	Прим.
		1			1	
		2			1	
<div style="border: 1px solid 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
						1
Н. контр.					КМПК группа	
Утверд.						

*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 практических навыков в использовании в формулах ссылок.
4. Научиться выполнять вычисления с массивами.

#### Исходные материалы и данные:

ПК, MS Word

Использованные источники: [2, с344]

#### Содержание и порядок выполнения задания:

##### Задание № 1

Рассчитать стоимость перевозки груза автомобильным транспортом, для этого:

Составить таблицу по образцу;

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Расчёт 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	ВСЕГО:						
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, 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.

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 *Правка – 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 C6 используйте команду `=ASIN($L$5*SIN(РАДИАНЫ(A6)))`

2. Для заполнения ячейки E6 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	$\alpha$	$P_d$	$\beta = \arcsin(\lambda * \sin \alpha)$	$\operatorname{tg} \beta$	$\frac{ \sin(\alpha + \beta) }{\cos \beta}$	$ \operatorname{tg} \beta $	$P_k = P_d * \frac{ \sin(\alpha + \beta) }{\cos \beta}$	$P_H = P_d *  \operatorname{tg} \beta $	$P_k = P_k * m$	$P_H = P_H * m$	$P_N = P_H * m * \frac{\pi D^3}{4}$	$\lambda$	$m$	$D$
5	угол поворота коленчатого 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	0,0966	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	-0,9890	-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. Вариант задания
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
5. Список используемых источников
6. Выводы и предложения
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

### 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 практических навыков при работе со статистическими и логическими функциями

*Исходные материалы и данные:* ПК, MS Word

*Использованные источники:* [2,с344]

#### *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 *Правка – Заполнить*.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	<i>Количество осадков (в мм), выпавших за каждый месяц в течение четырёх лет</i>						
3							
4							
5		2005	2006	2007	2008	Максимальное количество осадков по месяцам	Минимальное количество осадков по месяцам
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. 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.

### Задание № 2

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

	Страна	Площадь, тыс. км <sup>2</sup> .	Население , тыс. чел.	Плотность населения, 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

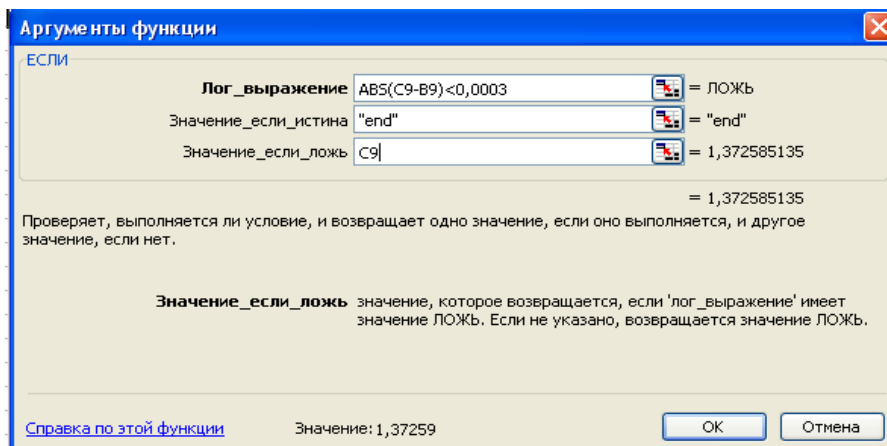
$$n_1 = 1 + \frac{1,986}{4,6 + 0,0006 * T_a * (1 + \varepsilon^{n_0 - 1})};$$

✓ 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 *Правка – Заполнить – Прогрессия*;

C9		$f_x = 1 + 1,986 / (4,6 + 0,0006 * \$B\$6 * (1 + D6^{(B9-1)}))$				
	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 B10 выполняем проверку условия;



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

3					
4		Температура в начале процесса сжатия	Давление в начале процесса сжатия	Степень сжатия	предельный показатель политропы расширения
5		$T_a, K$	$P_a, Mпа$	$\epsilon$	$n_0$
6		328,0000	0,1140	12,9000	1,3900
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 
$$n_z = \frac{1,986}{a + b * T_z * (1 + \frac{1}{n - 1})} + 1$$

;

✓ 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									
	коэффициент избытка воздуха	степень предварительного расширения	степень сжатия	максимальная температура цикла	максимальное давление цикла	предельный показатель политропы			
2	$\alpha$	$\rho$	$\epsilon$	$T_z, K$	$P_z, Mpa$	$n_0$	$\delta$	$a$	$b$
3									
4	22	1,35	12,9	1793	6,156	1,25	9,5556	4,6132	0,0006
5									
6									
7									
8	$n_0$	$n_0$	$n_z$						
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. Вариант задания
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
5. Список используемых источников
6. Выводы и предложения

7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

*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.
2. Освоить способов интеграции объектов, созданных в различных приложениях;
3. Вставка электронной таблицы и диаграммы в текстовый документ
4. Редактирование вставленной таблицы средствами Excel

*Исходные материалы и данные:* Приложение Excel.

*Использованные источники:* [2,с 373]

*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.

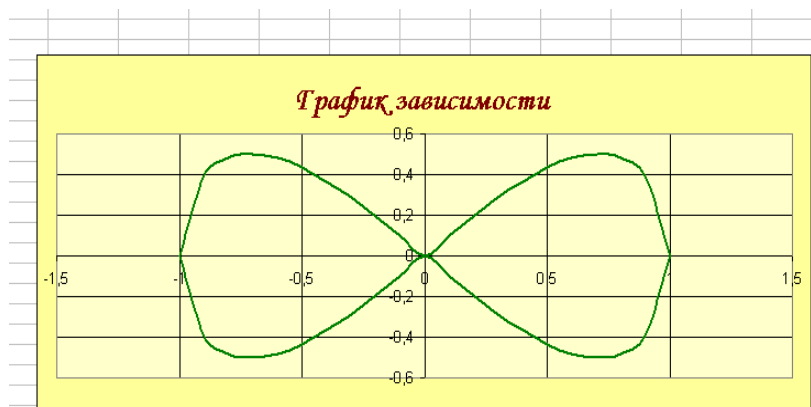
1. Назовите новый лист –«Зависимость».
2. Ввести первое значение аргумента. Зафиксировав ячейку (в ней не должен мигать курсор), использовать команду *Правка – Заполнить – Прогрессия* для ввода остальных значений аргумента.
3. Вычисляя значения  $y$ , следует появление различных знаков перед корнем:

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



C3		fx = -1*КОРЕНЬ(A3^2*(1-A3^2))			
	A	B	C	D	E
1					
2	x	y1	y2		
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

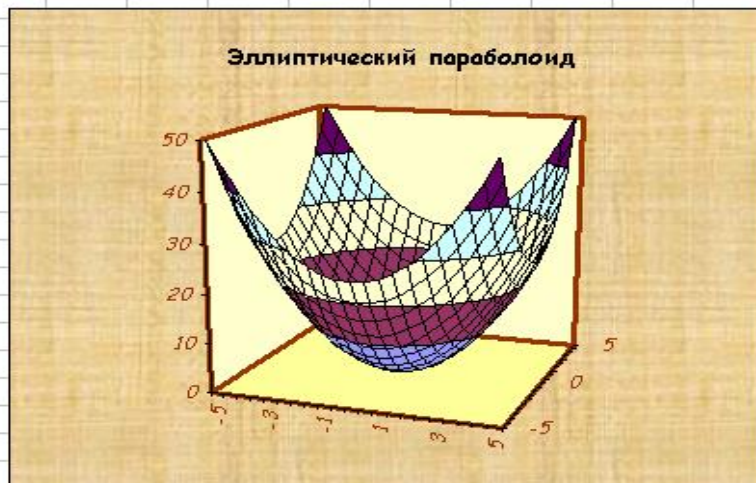
значений  $x$  и  $y$  выберите одинаковыми и равными  $[-5;5]$ . Шаг изменения аргументов –  $0,5$ .

1. Переименуйте лист книги в «Поверхность»

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

		Эллиптический параболоид																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
2p	2q																											
1	1																											
		-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	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						
	-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						
	-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						
	-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						
	-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						
	-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						
	-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						
	-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						
	-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						
	-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						
	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						
	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						
	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						
	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						
	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						
	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						
	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						
	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						
	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						
	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						
	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						

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





### Задание №3

1. Рабочий лист переименуйте в «Параметры».

2. Составьте на этом листе таблицу по образцу.

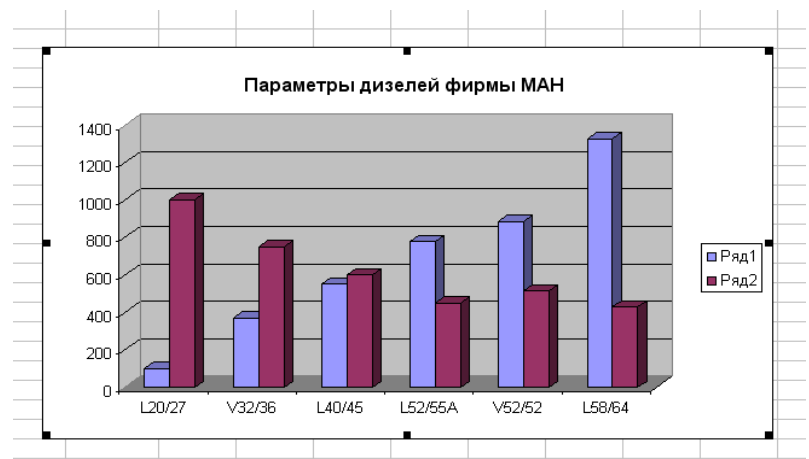
3. На основании этой таблицы данных постройте объёмный вариант гистограммы.

4. Добавьте заголовок диаграммы

Параметры дизелей фирмы МАН			
Параметры дизеля			
Марка 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	

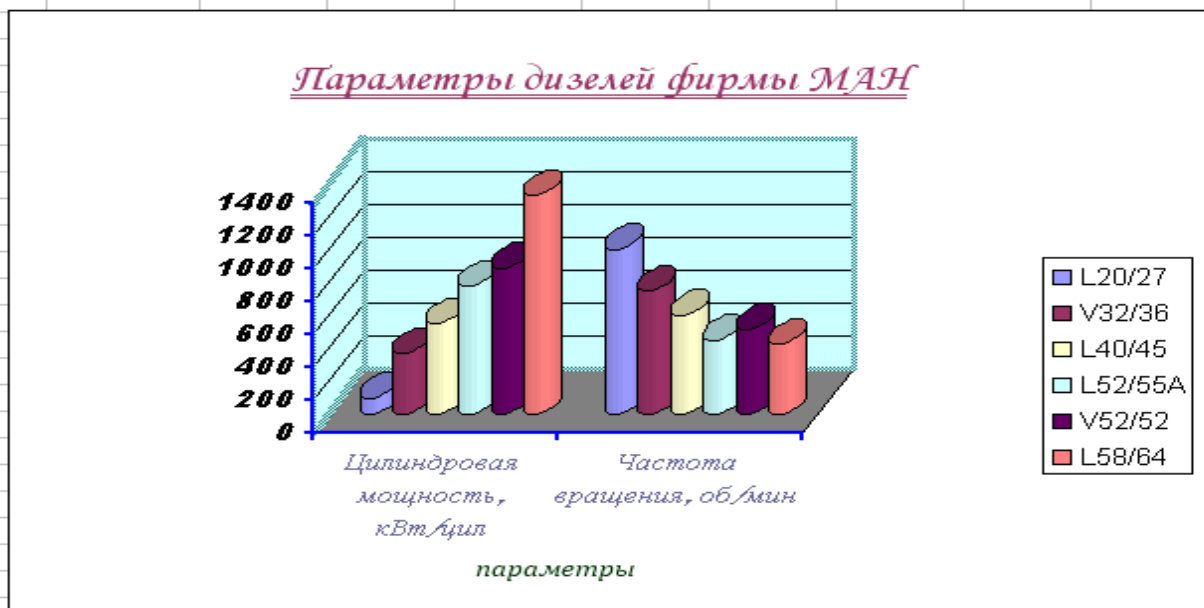
5. С помощью контекстного меню перейдите в окно диалога *Исходные данные* и выберите *ряды в строках*, а не в столбцах.

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.

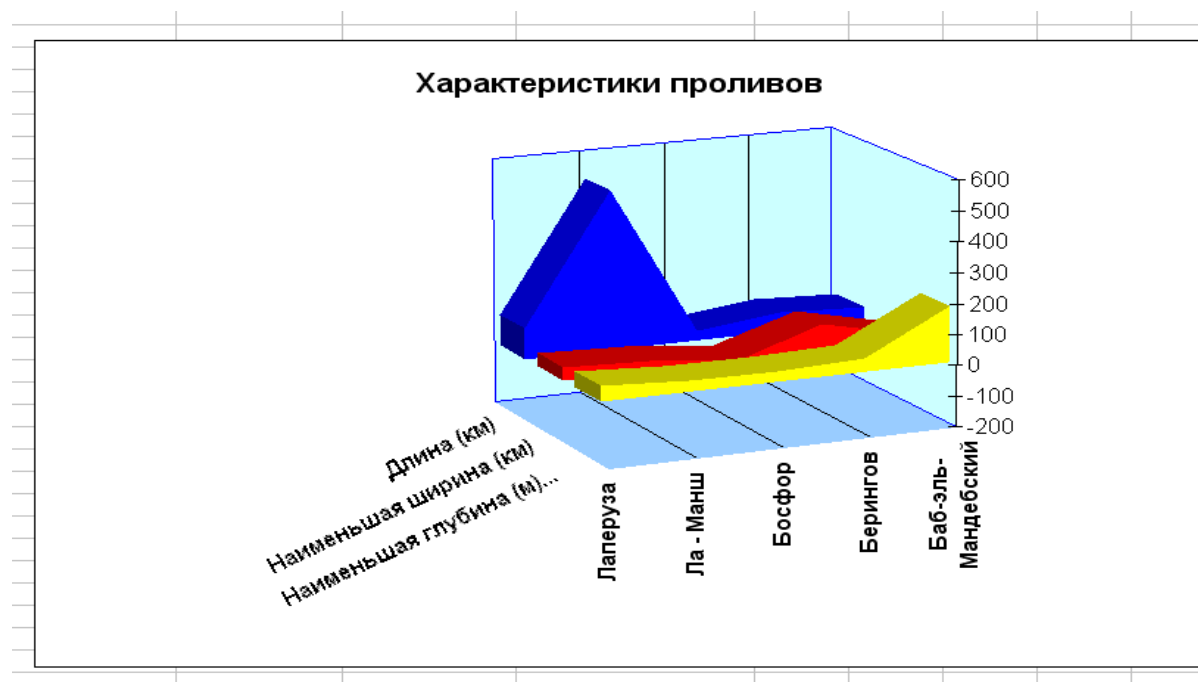


#### Задание №4

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

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
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

*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.

*Использованные источники:* [2, с 376]

*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

✓  $= \text{ПИ}()/180 * A3$ .

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

4. В ячейку C3 записать формулу  $= \cos 3\alpha$ , где  $\alpha$  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.

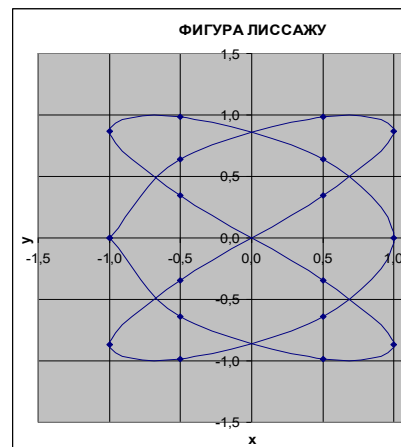
6. В ячейку D3 записать формулу  $= \sin 2\alpha$ .

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  $= \sin 3\alpha$ , где  $\alpha$  представлен радианной мерой, то есть это ячейка B3.
4. В строке меню *Формат* зайти в *Формат*



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

ячеек и выбрать числовой формат с числом десятичных знаков 3.

5. В ячейку C3 записать формулу = E3\*cosα.

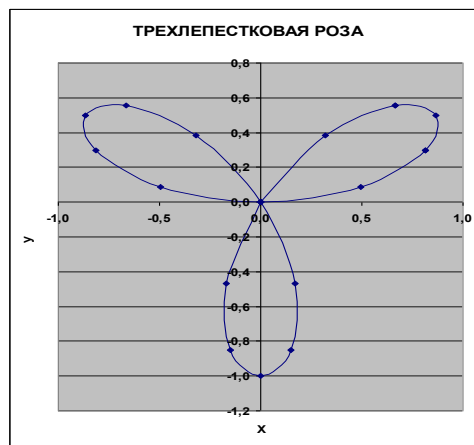
6. В ячейку D3 записать формулу = E3\*sinα.

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

8. Выделить третий и четвёртый столбцы.

Выбрать тип диаграммы *Точечная*.

-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

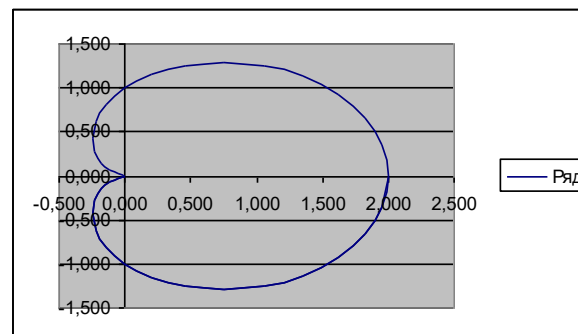


**Задание №3** Изменение графика розы.

Скопируйте таблицу задания 2 на тот же лист. Замените формулу в столбце E на =sin5α. 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+cosα. 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:

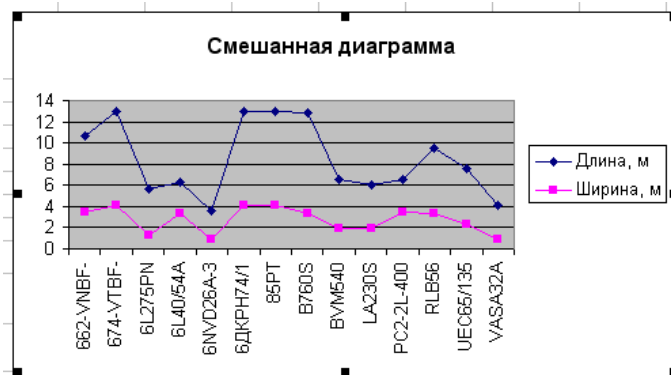
а)  $=1 + \frac{1}{3}(2\cos 3\alpha - \cos 6\alpha)$       б)  $=1 + \frac{1}{8}(\cos \alpha + \cos 5\alpha)$ . Постройте в обоих случаях точечные диаграммы по столбцам D и C. Сохраните результаты.

### Задание №6

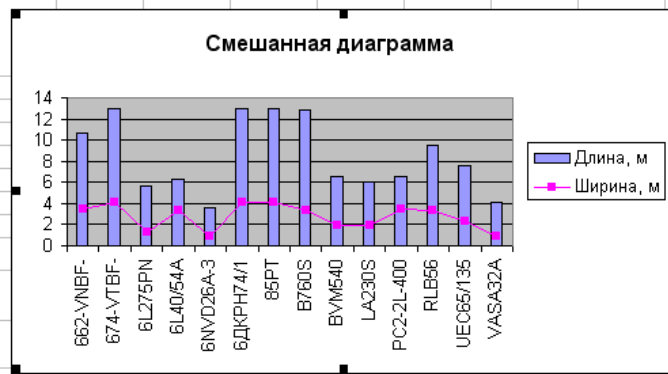
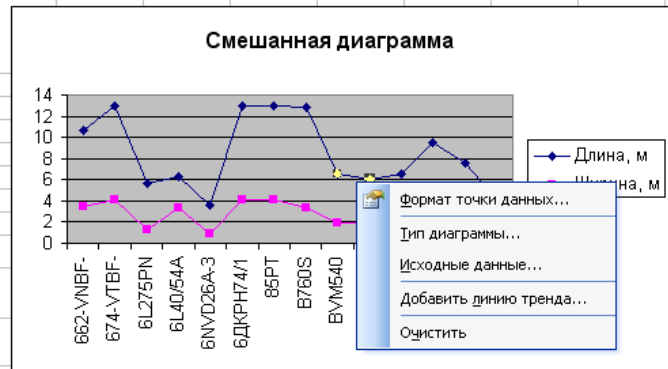
1. Создайте на новом листе таблицу по образцу. Лист назовите «Смешанные диаграммы»

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	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	нереверсивный	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

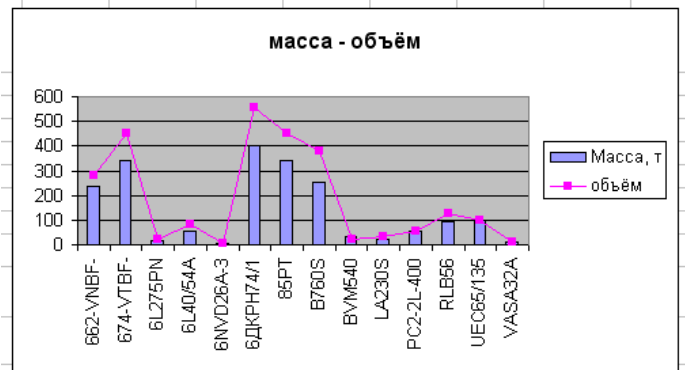
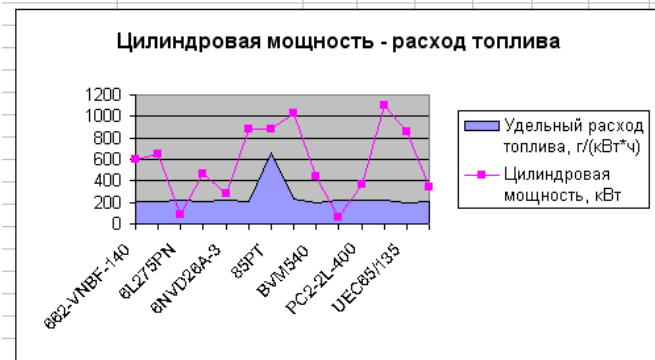
2. Выделив столбцы «Заводская марка», «Длина», «Ширина», создайте диаграмму типа «График».

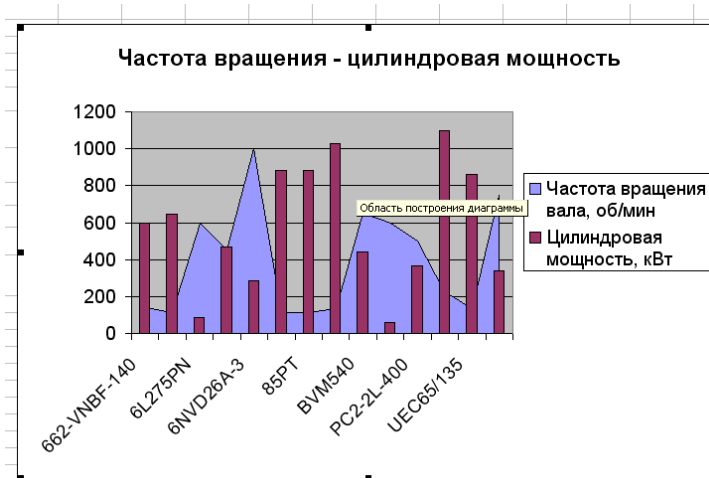


3. Выделите на диаграмме данные, соответствующие длине дизеля и измените тип диаграммы на «Гистограмма». Сохраните полученный результат.



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.

3. Введите формулы для вычисления значений функции. В ячейку B3 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 y в столбце A.

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

**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
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

*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.

*Использованные источники:* [2,с 370]

*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 распределении ресурсов во времени. Любое действие, направленное на достижения цели и требующее времени, 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 H2 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, используя поиск расширенным фильтром. Для этого:

- скопируйте лист «Объект» и переименуйте его в «Расщ\_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.

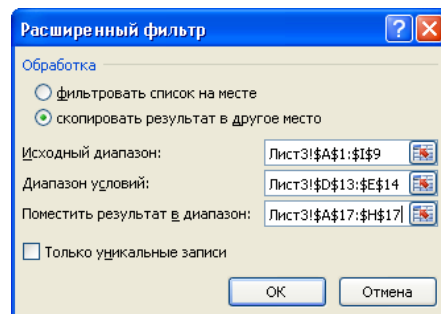
- сформируйте таблицу результатов поиска, скопировав в ячейки, начиная с A17, следующие названия столбцов основной (исходной) таблицы: *Исполнитель, Работы, Дата начала, Дата окончания, Ожидание, Длительность, Резерв, Стоимость*;

**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 *ОК*

12										
13					Исполнитель	Критический				
14					Соколов А.А.	есть резерв				
15										
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) *Стоимость* 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				стоимость	Длительность				
14				>=1000	>10				
15									
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.

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 сортировки

	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	Непошевваленко 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

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 раскрывающемся 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.

- 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.

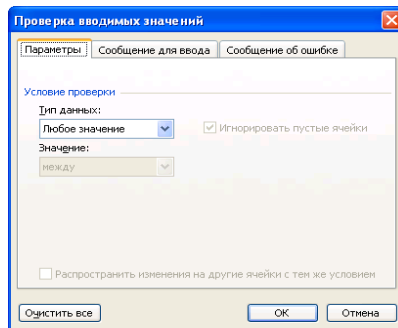
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	№	Фамилия	Группа	Оценка по информатике	Оценка по физике		Группа	Оценка по информатике
2	1	Богатырев С.	154	4	4		154 >3	
3	2	Джемисюк Н.	154	3	3		155 >3	
4	3	Кушнарв О.	154	5	5			
5	4	Непошевaленко И.	154	4	4			
6	5	Васильев О.	155	4	3			
7	6	Гондарева Н.	155	3	2			
8	7	Докукина Л.	155	4	3			
9	8	Карлачова 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	Непошевaленко И.	154	4	4			
23	5	Васильев О.	155	4	3			
24	7	Докукина Л.	155	4	3			
25	8	Карлачова Л.	155	4	3			

#### Задание №5

С помощью расширенного фильтра выберите из таблицы «Страны», начинающие 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



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. Вариант задания
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
5. Список используемых источников
6. Выводы и предложения
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

#### *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.

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?

### **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.

*Использованные источники:* [2, с 376]

*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.

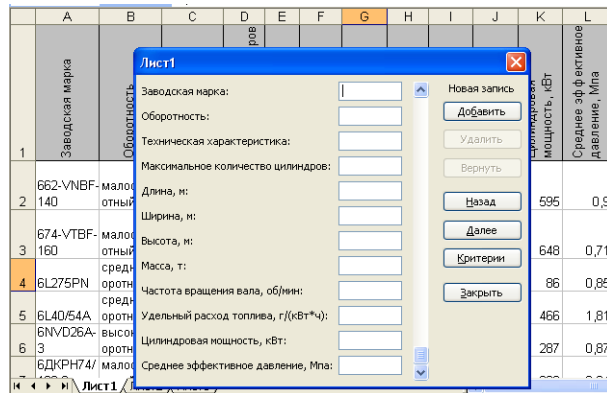
1. Назовите новый лист «База данных», создайте таблицу по образцу.

Заводская марка	Оборотность	Максимальное количество цилиндров	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Масса, т	Частота вращения вала, об/мин	Удельный расход топлива, г/кВт.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 **TAB**. Для завершения добавлений в базу данных необходимо нажать клавишу «Закреть». 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	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.



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 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:

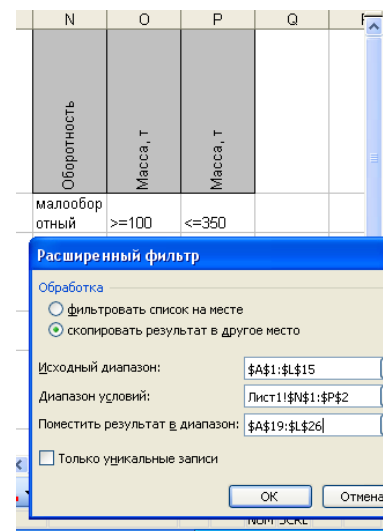
1. диапазон условий должен состоять не менее чем из двух строк (первая строка – заголовки, которые рекомендуется просто копировать из заголовков столбцов списка, последующие – соответствующие критерии);
2. если условия располагаются в одной строке, то это означает одновременность их выполнения, т.е. 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 а) 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 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>

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Техническая характеристика	Максимальное значение крутящего момента, Нм	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
	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		начало года	конец года	
простого действия		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».

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	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		начало года	конец года	
простого действия		8	10,6	3,5	7,5	237	138	209	595	01.02.2014		ЛОЖЬ	ИСТИНА	

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

## 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*.
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	
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.

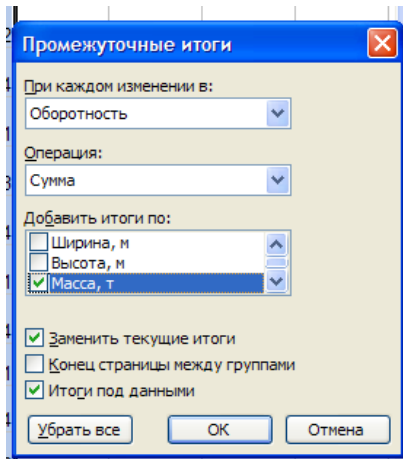
*Задания по функциям БД*

*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	Чистота вращения вала, об/мин	Удельный расход топлива, г/(Вт·ч)	Цилиндровая мощность, кВт	дата ввезения в Россию
1												
2	BNVD26A-3	высокооборотный		6	3,6	0,9	1,7	5,2	1000	228	287	27.10.2013
3		<b>высокооборотный Итог</b>						5,2				27.10.2013
4	862-VNBF-140	малооборотный	простого действия	8	10,6	3,5	7,5	237	138	209	595	01.02.2014
5	874-VTBF-160	малооборотный	крейцкопфный	12	13	4,05	8,8	340	115	210	648	14.03.2012
6	6ДКРН74/160-2	малооборотный	крейцкопфный с перемычками	7	13	4,05	11	400	115	209	883	05.02.2014
7	85PT	малооборотный	выпусков	6	13	4,05	8,8	340	115	657	883	17.01.2011
8	B780S	малооборотный		12	12,9	3,3	8,9	252	135	228	1030	30.07.2014
9	RLB58	малооборотный	четырёхтактный газотурбинный	8	9,5	3,3	4,1	94,8	225	217	1100	06.05.2012
10	UEC85/135	малооборотный	наддув	8	7,56	2,35	5,8	99,4	135	201	861	28.12.2013
11		<b>Итог</b>						1783				15.05.2892
12	BVM540	повышенной оборотности		16	6,5	1,9	1,9	35	650	197	441	04.04.2011
13	VASA32A	повышенной оборотности	интенсивное охлаждение	16	4,17	0,9	2,5	11,3	750	208	340	03.05.2013
14		<b>повышенной оборотности Итог</b>						48,3				06.08.2124
15	8L275FN	среднеоборотный	нерверсивный	6	5,67	1,29	2,9	14,4	800	217	88	23.05.2014
16	8L40/54A	среднеоборотный	четырёхтактный наддув первой форировки	18	6,3	3,3	3,9	58	450	210	466	04.09.2011
17	LA230S	среднеоборотный	масляное охлаждение	6	6,1	1,9	2,7	20,9	800	223	59	15.08.2014
18	PC2-2L-400	среднеоборотный		16	6,5	3,5	2,5	53,4	500	224	368	22.07.2012
19		<b>Итог</b>						145				04.04.2353
20		<b>Общий итог</b>						1959				22.01.3484
21												

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

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Заводская марка	Оборотность	Техническая характеристика	Максимальное количество цилиндров	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Масса, т	Чистота вращения вала, об/мин	Удельный расход топлива, г/(Вт·ч)	Цилиндровая мощность, кВт
1											
3		<b>высокооборотный Итог</b>						5,2			
11		<b>Итог</b>						1783			
14		<b>повышенной оборотности Итог</b>						48,3			
19		<b>среднеоборотный Итог</b>						145			
20		<b>Общий итог</b>						1959			
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.

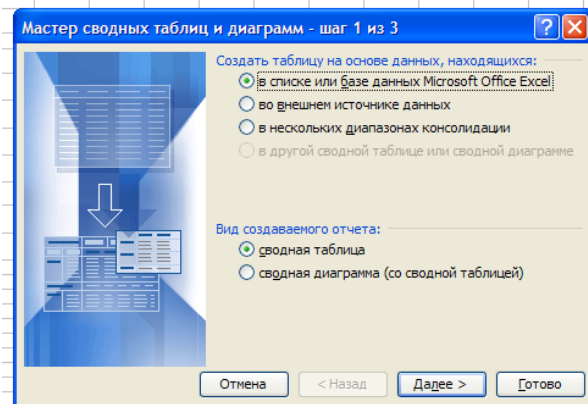
Для того чтобы создать из БД сводную таблицу выполним команду Данные → Сводная таблица. Назовите новый лист книги «Сводная таблица» и скопируйте на него БД из предыдущей работы.



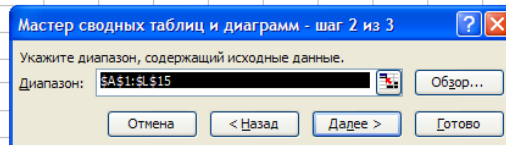
В первом диалоговом окне *Мастер сводных таблиц* ) необходимо установить переключатель в положение, показывающее, откуда берутся данные для сводной таблицы:

- 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.

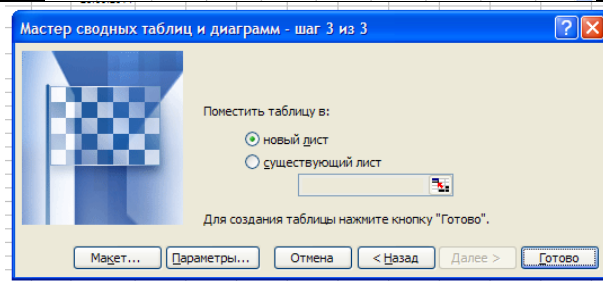
В этом же диалоговом окне указывается вид создаваемого отчета - сводная таблица или сводная диаграмма.



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.

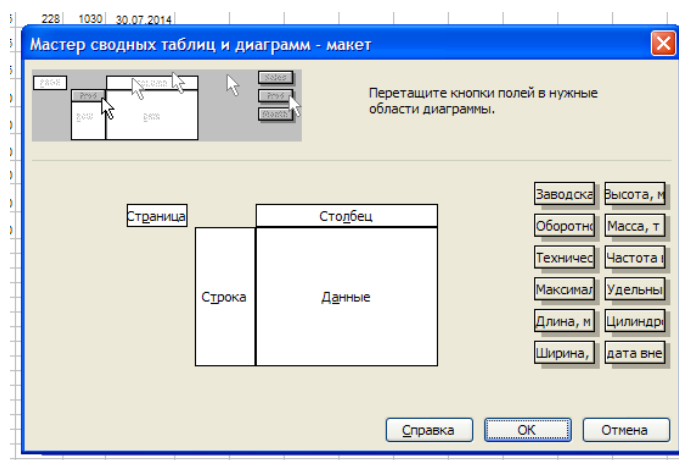


Структуру сводной таблицы можно создать, воспользовавшись кнопкой *Макет...*, третьего диалогового окна *Мастер сводных таблиц*.

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:

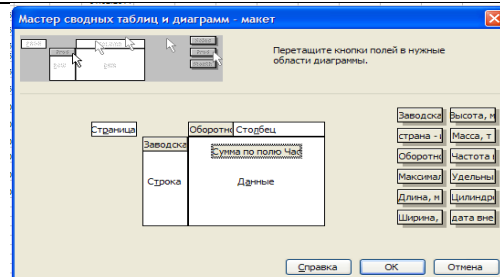
- *Строка* - для использования данных поля, расположенного в этой области, в качестве заголовка строки;
- *Столбец* - для использования данных поля, расположенного в этой области, в качестве заголовков столбцов;
- *Данные* - для суммирования



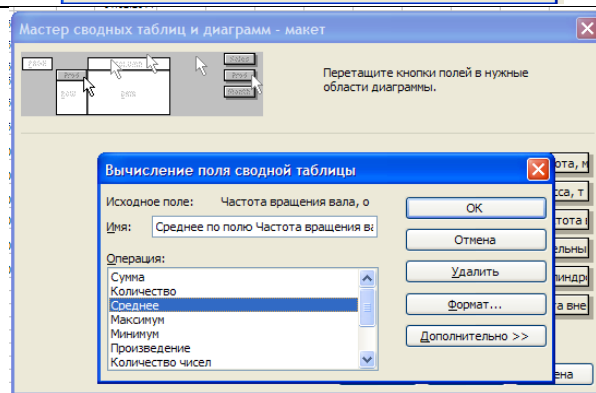
значений поля, расположенного в этой области, в ячейках сводной таблицы;

- *Страница* - для обеспечения возможности вывода данных сводной таблицы, относящихся только к полю, расположенному в этой области.

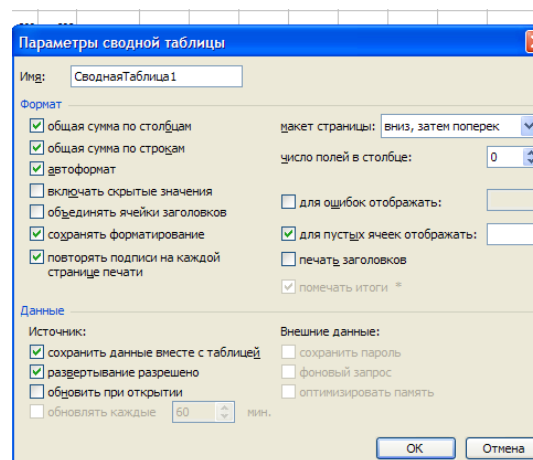
Создается сводная таблица, состоящая из строк с наименованием марки дизеля и столбцов с названием «Оборотность». В область *Данные* перемещена кнопка *Частота вращения вала*.



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	1								
	2								
	3	Среднее по полю	Частота вращения вала, об/мин	Оборотность					
	4	Заводская марка		высокооборотный	малооборотный	повышенной оборотности	среднеоборотный	Общий итог	
	5	662-VMBF-140			138			138	
	6	674-VTBF-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	B750S			135			135	
	13	BVM540				650		650	
	14	LA230S					600	600	
	15	PC2-2L-400					500	500	
	16	RLB66			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;

**ВПР(искомое\_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(искомое\_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.

#### *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!).

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
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

#### *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?
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.**

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

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



Давление в любой точке процесса расширения на участке 4 – 5

$$p_i = p_4 \left( \frac{V_4}{V_i} \right)^{\gamma_2}, \quad (2)$$

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 четвертом 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
3. Вариант задания

4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
5. Список используемых источников
6. Выводы и предложения
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

### **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

*Использованные источники:* [2,с379]

*Содержание и порядок выполнения работы*

#### **СОЗДАНИЕ СТРУКТУРЫ БД**

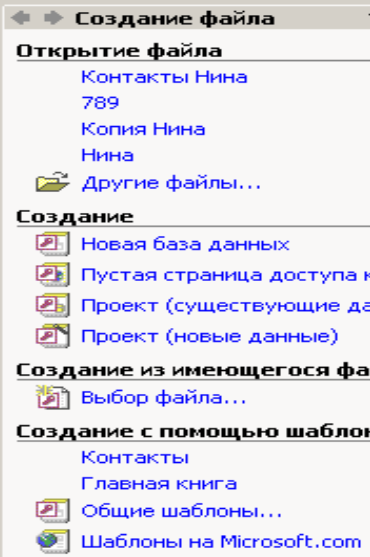
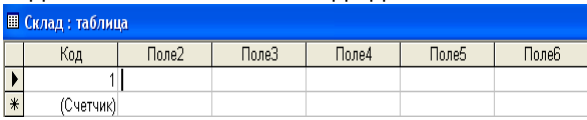
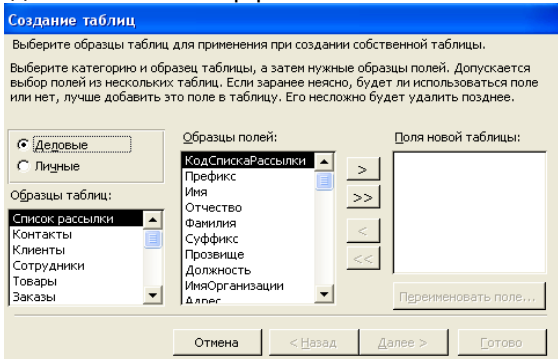
Таблица - набор данных по конкретной теме. Данные таблиц расположены в столбцах (полях) и строках (записях). Каждое поле содержит часть сведений конкретной темы. Каждая запись содержит все сведения по конкретной теме.

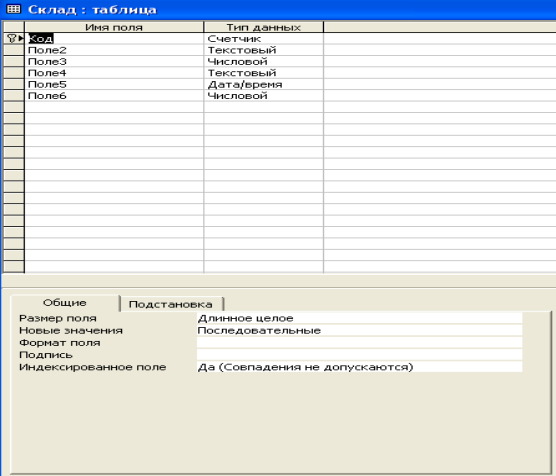
Имена полей (столбцов) могут включать пробелы и должны быть все разные. Тип данных определяет тип и диапазон значений, ввод которых допускается в данное поле. Каждое поле имеет набор характеристик, называемых свойствами, которые необходимо установить.

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 использовано 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. Щёлкнуть 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 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.

✓ 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 *Baudouin* 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.



## 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
----------	------------


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*.

✓ 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. Вариант задания
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
5. Список используемых источников
6. Выводы и предложения
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

*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.

*Использованные источники:* [2,с379]

### *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.

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*.

### 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 ( $\geq 10$ )

### *Задание №2*

- 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 ане 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
- 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 числа<sup>1</sup> и меньше неопределенного числа<sup>2</sup>) 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:

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

4) *Запрос на обновление*. Позволяет обновить значения в выбранных полях на те, которые будут введены в строку «Обновление» конструктора запросов. Можно обновлять не все значения выбранных полей, а только те, которые соответствуют заданному условию. Условия формируются также как и в запросах на выборку (или на выборку с параметром). Только в данном случае нужно поменять тип запроса, поставить запрос на обновление. Для этого нужно щелкнуть на меню «Запросы» и выбрать пункт «Обновление».

#### *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.

5) *Запрос на добавление.* Позволяет добавить значения из выбранных полей одной или нескольких таблиц в другую таблицу. Для этого в строке «Добавление» конструктора запросов нужно выбрать поля той таблицы, в которую будет происходить добавление. Нужно сопоставить типы полей исходных таблиц и результирующей (чтобы типы полей совпадали). Можно добавлять не все значения выбранных полей, а только те, которые соответствуют заданному условию. Условия формируются также как и в запросах на выборку (или на выборку с параметром). Нужно поменять тип запроса, поставить запрос на добавление. Для этого нужно щелкнуть на меню «Запросы» и выбрать пункт «Добавление». Добавляемые записи не удаляются из исходной таблицы. Допустимо добавление записей между таблицами с различной структурой.

#### *Задание №6*

Добавить в поля «Фирмы» и «Страны» таблицы «*Фирмы1*» значения из полей «Заводская марка» и «Техническая характеристика» таблицы «*Параметры1*», соответствующих условию - «повышенной оборотности».

- Создать запрос в режиме конструктора, добавив обе таблицы;
- Указать тип запроса, в окне «Добавление» поставить «Фирмы1»
- В строке «Поле» указать «Заводская марка», «Техническая характеристика»; в строке «Имя таблицы» - «Параметры1»;
- В строке «Добавление» указать поля «Фирмы» и «Страны»;
- В строке «Условие отбора» записать «повышенной оборотности»;
- Сохранить запрос и показать его выполнение преподавателю.

6) *Запрос на удаление.* Удаляет из указанных таблиц записи, удовлетворяющие заданному условию. Условия формируются также как и в запросах на выборку (или на выборку с параметром). Нужно поменять тип запроса, поставить запрос на удаление. Для этого нужно щелкнуть на меню «Запросы» и выбрать пункт «Удаление». При запуске запроса загружаются записи, которые затем удаляются из таблицы. Запрос на удаление удаляет записи целиком, а не отдельные поля записей. Если требуется удалить значения из конкретных полей, необходимо разработать запрос на обновление, заменяющий значения в этих полях пустыми значениями.

### *Задание №7*

Удалите из таблицы «Фирмы1» вставленные записи. Запрос выполняется аналогично предыдущему, но в режиме Конструктора добавляется только одна таблица.

7) *Запрос на создание таблицы.* Данный тип запроса подобен запросам на выборку (или на выборку с параметром), только в результате этого запроса будет создана новая таблица, в которую поместятся отобранные данные. Нужно поменять тип запроса, поставить запрос на создание таблицы. Для этого нужно щелкнуть на меню «Запросы» и выбрать пункт «Создание таблицы». Пользователь определяет записи и поля необходимые в новой таблице. При выполнении запроса требуемые записи (динамический набор) загружаются и используются для создания новой таблицы. Эти данные не удаляются из исходной таблицы.

### *Задание №8*

Создайте с помощью запроса новую таблицу «Фирмы 2», в которую из таблицы «Фирмы» вошло поле «Фирмы»; из таблицы «Параметры» - поля «Заводская марка» и «Техническая характеристика». Проверьте наличие созданной в результате запроса таблицы и просмотрите её.

- Создайте запрос в режиме Конструктора, добавив требуемые таблицы;
- Укажите тип запроса и имя создаваемой таблицы;
- Сохраните полученный запрос и проверьте его выполнение.

8) *Перекрестный запрос* выполняет группировку данных по категориям и вывод значений в компактном формате.

### *Задание №9*

Создать запрос, показывающий количество двигателей различной оборотности с указанием их заводских марок.

1. Первый шаг в создании перекрёстного запроса – формирование простого запроса, содержащего все необходимые данные. Такой запрос должен содержать не менее трёх полей, например, поля «Заводская марка» и «Оборотность» таблицы «Параметры1» и поле «Фирма» таблицы «Фирмы1». Сохраните полученный запрос под именем «Основа».

2. Используя команду Вставка – Запрос, выберите опцию «Перекрёстный запрос» в диалоговом окне «Новый запрос».

3. В первом окне Мастера укажите в качестве источника запрос «Основа».

4. Во втором окне Мастера выберите в качестве заголовка строк - «Оборотность»

5. В следующем окне – укажите в качестве названия столбца – «Заводская марка»

6. Затем, в качестве поля, содержимое которого будет суммироваться – укажите «Фирма»

Проанализируйте полученную таблицу. Создайте перекрёстный запрос на основе таблицы «Параметры1»; в качестве названия строки используйте «Оборотность», названия столбца – «Заводская марка», поле суммирования – «Техническая характеристика», функция Max.

#### *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;
- First, Last- значение поля из первой или последней записи в группе.

#### *Задание №10*

Конструирование запроса с функцией Count и Avg.

Рассмотрите технологию конструирования однотоабличного 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. Вариант задания
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
5. Список используемых источников
6. Выводы и предложения
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

##### *Вопросы для самопроверки:*

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

*Использованные источники:* [2,с379]

*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.

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

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

Пользователю предлагаются следующие виды форм:

- одностолбцовая 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;

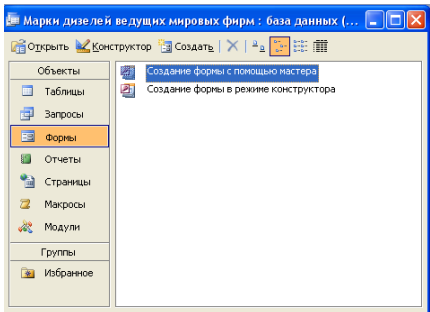
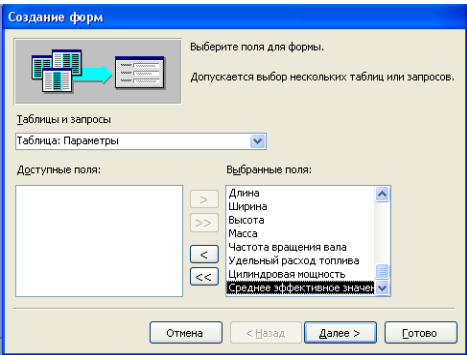
- составная форма, которая удобна при работе со связанными таблицами, где данные главной формы (взятые из родительской таблицы) представляются в отдельной области; данные подчиненной формы (взятые из дочерней таблицы) отображаются в форме таблицы. Для каждой записи главной формы в подчиненной форме появляется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

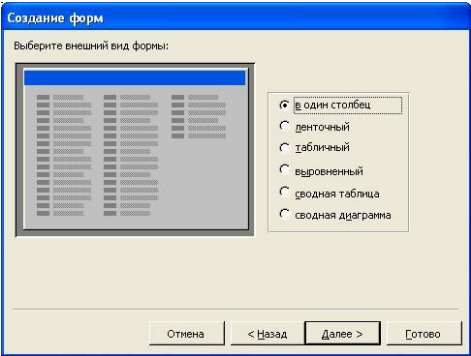
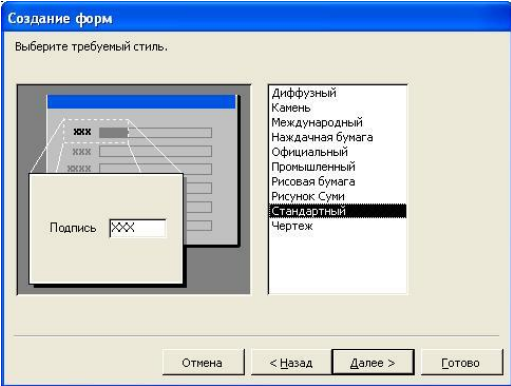
Кроме вышеперечисленных форм следует выделить диаграммную форму, которая содержит диаграмму и может встраиваться в другие формы и отчеты.

### 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*

4. Перед вами окно *Создание кнопок*. Выберите категорию *Работа с формой* и действие *Закреть 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 *объём, 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 *Объём*. 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*
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. Пролистайте 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.

Модель двигателя	662VMBF-140
Оборотность	малоборотный
Именная характеристика	простого действия
Дата внесения изменения	31.03.2009
Длина	10,6
Ширина	3,5
Высота	7,5
Объем	278,25
Масса	237
Угловая скорость вращения вала	1,38
Удельный расход топлива	209
Объемная мощность	595
Коэффициент полезного действия	0,9

### 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 *OK*

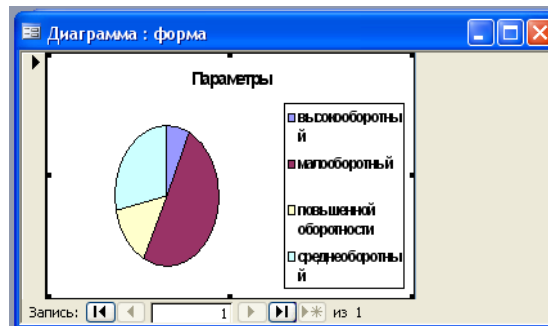
3. В диалоговом окне *Создание диаграмм* нажмите кнопку *>*, чтобы добавить все доступные поле *Оборотность*. Нажмите кнопку *Далее*

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*

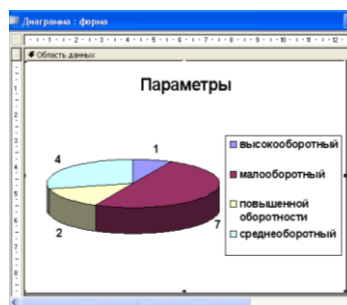
7. Перед вами готовая диаграмма. Закройте окно диаграммы. Сохраните диаграмму с именем *Диаграмма*



## 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*

### *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
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

### *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

*Использованные источники:* [2, с.303]

#### *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.

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.

#### *Выводы и предложения проделанной работы*

1. Запустите Windows Movie Maker. Пуск – Программы - Windows Movie Maker
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 тематической 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. Вариант задания
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения задания»
5. Список используемых источников
6. Выводы и предложения
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

*Вопросы для самопроверки:*

1. Что называется аналого-цифровым преобразованием?
2. Назовите форматы файлов, в которых может храниться видеоинформация?
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 приёмами создания презентации
3. Создание собственной презентации;

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

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

*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.

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
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
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

*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?

**РАЗДЕЛ 4 АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО,  
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ.**

**Практическое занятие № 16 Интерфейс программы Splan**

*Цель:*

1. Получение практических навыков по созданию и редактированию чертежей электрических схем.

*Исходные материалы и данные:*

<http://www.sxemotehnika.ru/splan/docs.html>

*Содержание и порядок выполнения работы:*

Графический редактор «**sPlan**» распространяется бесплатно, известен в среде радиолюбителей, электриков и электротехнического персонала. Он удобен в работе, обладает интуитивно понятным интерфейсом и большой библиотекой шаблонов электронных компонентов, которую можно пополнять собственными разработками. **sPlan 7.0.** - это одна из самых простых и удобных программ и не потребует много

времени на свое освоение, но позволяет быстро рисовать электрические схемы и рисунки, практически любой сложности.

Для создания схемы необходимо просто перетащить необходимые элементы (спрайты) из библиотеки на лист и соединить их между собой. Все графические элементы автоматически привязываются к сетке листа.

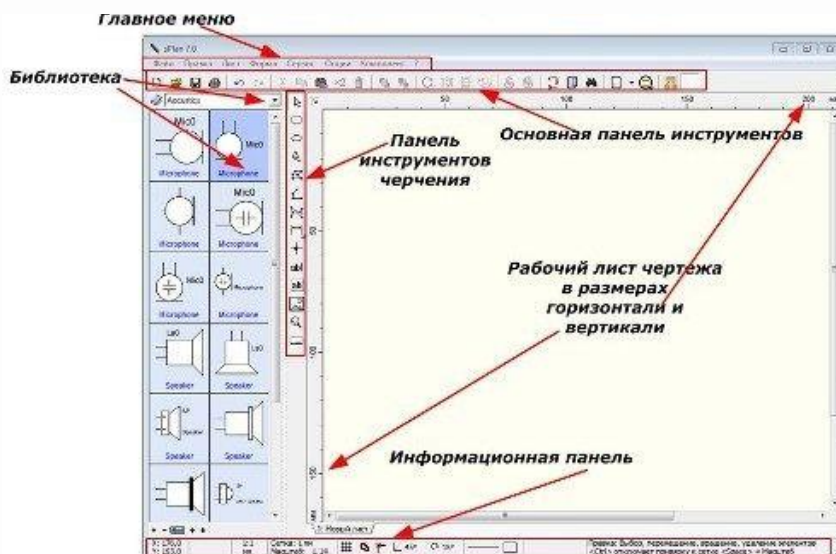
Все элементы и компоненты из библиотеки могут быть свободно отредактированы как Вам необходимо, их все можно группировать, перемещать, вращать на заданный угол, копировать, вырезать, вставлять, удалять и т.д., то есть делать с ними всё, что Вам угодно.

## Интерфейс окна sPlan 7.0

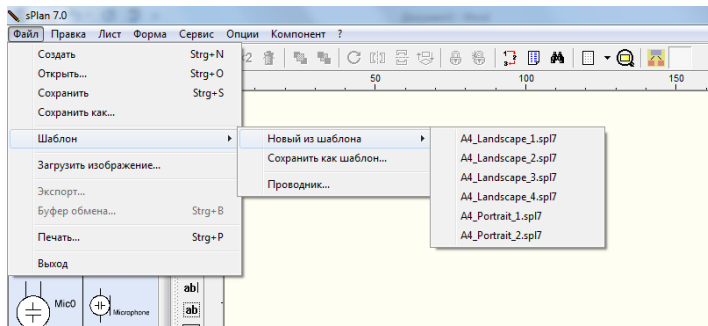
Программа разбита на блоки:

главного меню;	стандартной панели	рабочего листа;
	основных и	
	дополнительных функций;	
библиотеки;	комплекта инструментов	информационной панели.
	для черчения;	

Структура окна программы sPlan:

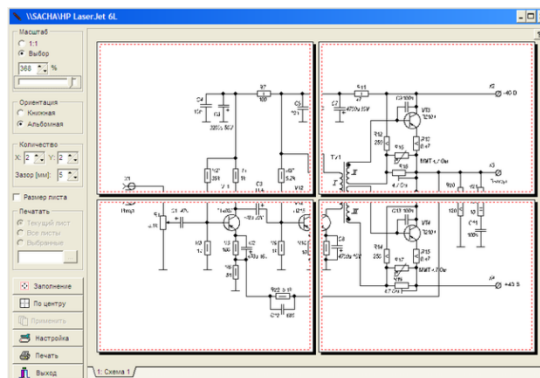


1. Верхняя панель инструментов:



- **Создать новый лист, Открыть лист (схему), Сохранить, Сохранить как.** Команды выполняются обычным образом.
- **Шаблон (\*.sp17)** Здесь находятся заготовки для схем (чертежей), рамки для листов размером А4.
- **Экспорт.** Эта функция экспорта файлов, позволяет сохранять созданную нами схему, чертеж в форматах: GIF, JPG, BMP, EMF и SVG. Если двигать рычажок "Качество" в правую сторону, то размер, а, следовательно и качество сохраняемого рисунка будет больше.
- **Печать...** Вывести на печать чертеж электрической схемы можно с помощью простого и понятного окна печати. В версии программы sPlan 7 появилась возможность печать баннера.

Эта функция позволяет печатать чертеж любого размера, на листах под ваш принтер. То есть, если схема будет большого размера, или просто установить больший масштаб схемы и выбрать 2 листа по X и 2 по Y (формат А2), или два листа в книжном формате (формат А3), то происходит автоматическая разрезка чертежа на части, с заданным нахлестом (выбран 5 мм), и печать этих частей.



В меню **"Сервис"** - есть пункт **"Направляющие"**.



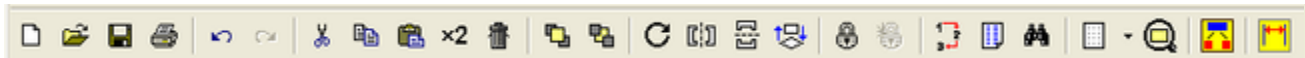
Направляющие в программе sPlan используются как вспомогательные линии при создании чертежа. Поэтому они не имеют свойств и не будут напечатаны.

Направляющие бывают полезными, если необходимо точно установить положение элемента на листе. Для этого устанавливают точное положение направляющих и перемещают необходимый элемент к этим направляющим. При приближении элемента к направляющей его ближайшая сторона «прилипает» к направляющей.

## 2. Верхняя панель инструментов



Далее ниже находится следующая панель инструментов.



Первая группа: **"Создать новый лист", "Открыть лист", "Сохранить", "Печать"**

Вторая группа: **"Отменить"** и **"Вернуть"** относятся к каким либо действиям при рисовании схем и к отдельным элементам схем.

Третья группа: **"Вырезать", "Копировать", "Вставить", "Дублировать", "Удалить"**

Четвёртая группа: **"На передний план", "На задний план"**

Пятая группа: **"Повернуть на 90", "Отразить по горизонтали", "Отразить по вертикали", "Выравнивание"**

Пятая группа: **"Группировать", "Разгруппировать"**

Шестая группа: **"Перенумерация", "Перечень", "Поиск",**

Седьмая группа: **"Сетка", "Масштаб"**

Восьмая группа: **"Цвет" и "Показать/Скрыть Размеры"**.

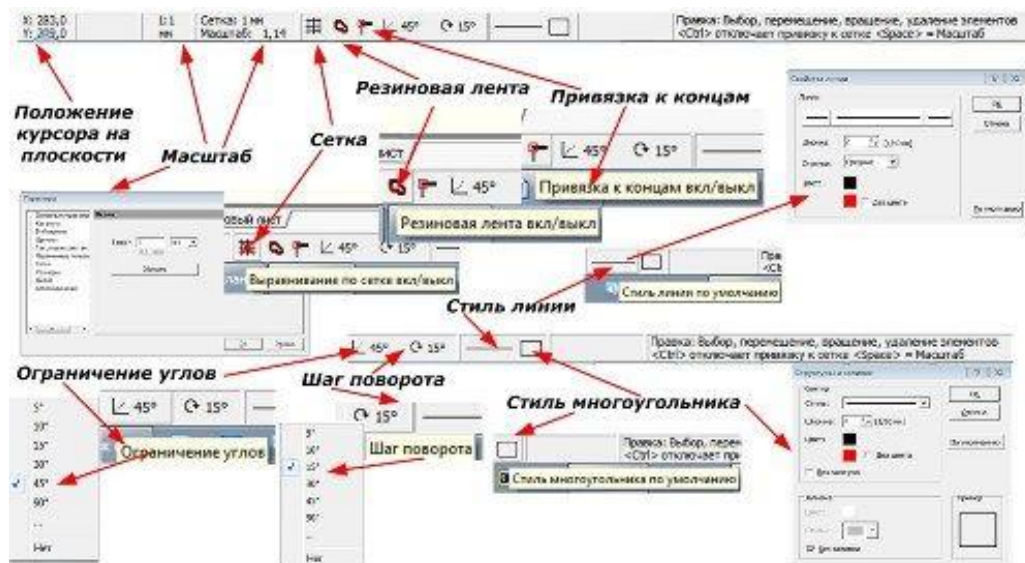
Ниже слева находятся библиотеки элементов. Если кликнуть по голубой книжке, появится список имеющихся библиотек, из которых можно выбрать необходимую нам.

В программе sPlan реализована функция отображения всплывающих подсказок, которые можно увидеть, если кратковременно навести курсор на любой элемент интерфейса. Слева внизу находятся кнопочки "+", "-", кнопка "название в библиотеке" (убирает или добавляет названия) и стрелочки "вверх" и "вниз".

Если нажать "+", то добавится ещё колонка с элементами, нажать "-" - убавится, стрелки вверх и вниз позволяют переключать разделы отображаемых элементов.

С помощью мыши, Вы можете перетащить любой элемент из библиотеки на лист. В нижней часть окна программы расположена строка состояния, в которой отображается

информация о позиции мыши, настройках линий и т. д. Так же здесь Вы можете включить или выключить некоторые параметры программы, такие как привязка к сетке, значение угла сетки и др.



Справа от окна библиотеки компонентов имеется вертикальная панель с инструментами для создания и редактирования чертежей и схем.

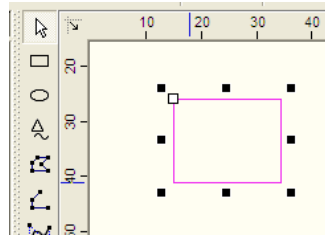
Сверху вниз там находятся следующие кнопки.

1. **Правка** - курсор, с помощью которого можно выбрать на схеме какой-либо элемент, линию, выделить группу элементов, перетащить из библиотеки элементов на схему выбранный элемент и т.д.
2. **Прямоугольник** - позволяет рисовать прямоугольники, квадраты, скругленные прямоугольники.

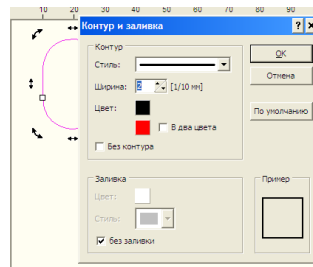
При нажатии на эту кнопку, на листе появляется перекрестие из двух синих линий, и для рисования прямоугольника в необходимой (начальной) точке нажмите кнопку мыши, удерживая ее, переместите курсор во вторую точку листа (конечную точку) и отпустите кнопку мыши.

Чтобы начертить квадрат, проделайте действия аналогичные как при черчении прямоугольника, но с нажатой клавишей **CTRL**. Что бы отключить действие этой кнопки, нужно кликнуть правой кнопкой мыши в районе листа, или нажать на стрелку - кнопка "Указка" на панели инструментов. Перекрестие пропадет.

Чтобы изменить какие-либо параметры прямоугольника, нужно его выделить. В левом верхнем углу появился маленький белый квадратик. Теперь можно "взять" его указкой и потянуть за угол внутрь. При этом его углы скругляются. Если "захватить" левой кнопкой мыши наш прямоугольник за черный маркер, то его можно растягивать или сжимать его в любом направлении.

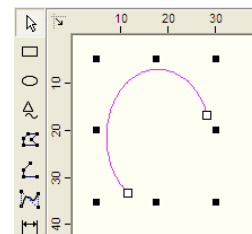
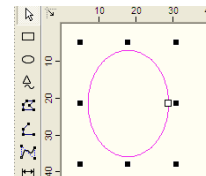


Двойной щелчок мышью на линии прямоугольника, откроет окно свойств. В этом окне можно изменять такие свойства, как стиль, ширина и цвет линии, а также выполнить заливку прямоугольника.



### 3.Окружность:

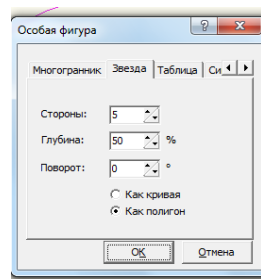
Если схватить его указкой и двигаем вниз. У нас получается разрыв и уже два белых квадратика. Так же можно двигать и верхний квадратик. То есть можно нарисовать дугу любого размера и положения и менять её размеры чёрными квадратиками.



Если к дуге применить заливку, то получится сектор (сегмент) круга.

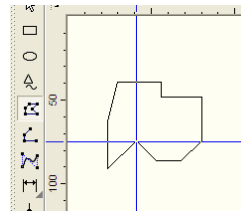
### 4. "Особая фигура"

Можно выбрать необходимую нам вкладку с одной из четырех имеющихся фигур. Для каждой фигуры имеются свои настройки, которые нужно установить в этом окне.

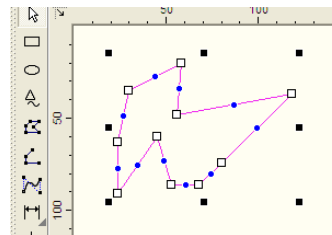


## 5. **Полигон** (замкнутая фигура)

Первое нажатие мыши отмечает начальную точку полигона. Последующие нажатия отмечают промежуточные точки (углы) полигона. По завершению черчения полигона нажмите на правую кнопку мыши. Чтобы отключить это действие, нужно ещё раз нажать правую кнопку мыши.



Можно кликнуть по линии этого многоугольника, появятся чёрные и белые квадратики, за которые можно придать многоугольнику любую форму. Появившиеся синие точки - это дополнительные места корректировки фигуры. За них тоже можно тянуть и изменять полигон.



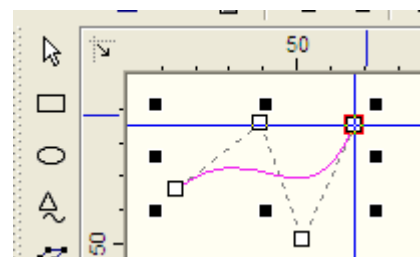
## 6. **"Линия"**.

Рисуем линии соединений схемы, или просто линии. Действия аналогичные по описанным выше.

## 7. **"Кривая Безье"**.

В программе sPlan используется кубическая кривая Безье - кривая, которая имеет четыре опорные точки: начальную, конечную и две промежуточные. Две промежуточные точки необходимы для управления формой кривой.

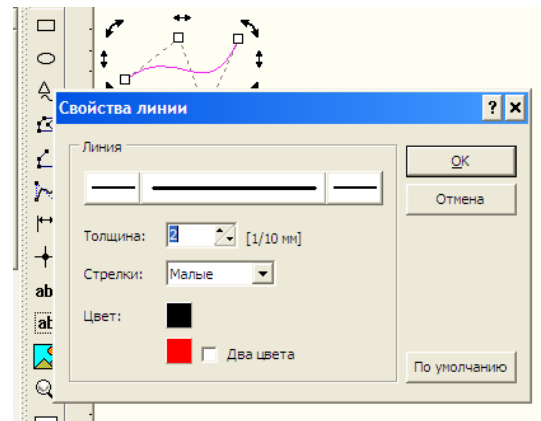
1. Можно создать несколько кривых Безье следующих друг за другом. В этом случае конечная точка первой кривой, будет являться начальной точкой второй кривой и так далее. Всё рисуется, как и описывали выше, первый щелчок определяет положение начальной точки кривой, следующие два положение



промежуточных точек, а четвертый положение конечной точки кривой Безье. Если мы хотим создать еще одну кривую, то далее выбираем только две промежуточные точки и конечную, так как начальная точка этой кривой является концом предыдущей кривой Безье.

2. Чтобы закончить рисование кликните правой кнопкой мыши на листе sPlan. Чтобы выйти из режима черчения кривой Безье еще раз нажмите правую кнопку мыши.

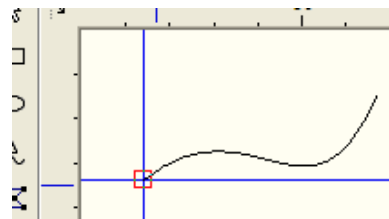
3. При двойном щелчке мышью на кривой Безье откроется окно свойств этого элемента. В этом окне можно изменить такие свойства, как стиль линии, ширину и цвет, а также установить стрелки на концах кривой. Для изменения положения узлов кривой Безье, переместите соответствующие узлы мышью за белые квадратики.



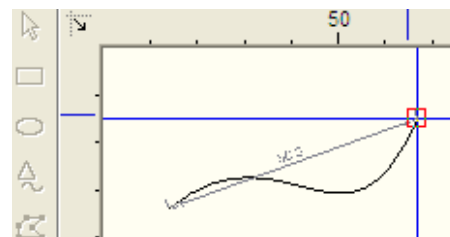
Новая кривая Безье всегда будет создаваться с параметрами последней нарисованной кривой.

## 8. "Размеры".

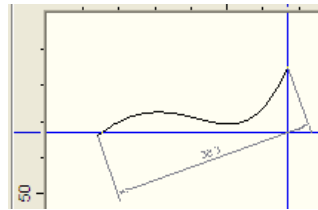
Нажать её и подвести перекрестие к началу нашей кривой. Дальше ведём перекрестие к окончанию нашей кривой Безье. В моменты совпадения линий - появляется красный квадратик.



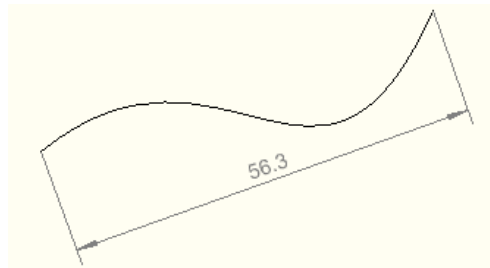
Кликнуть правой кнопкой (окончание размера) и отвести перекрестие немного вниз. Ещё раз кликнуть правой кнопкой (это окончание обозначения размеров). Чтобы полностью отключить действие этой



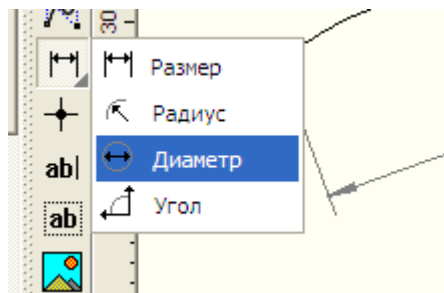
кнопки, нужно ещё раз кликнуть правой кнопкой.



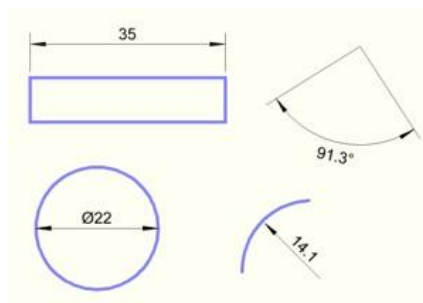
Смотрим, что получилось, для этого немного увеличиваем масштаб колёсиком мыши. Получилось - на рисунке кривой выставился размер. показ обозначения размеров на схеме, можно включать и отключать самой крайней правой кнопкой на панели инструментов **"Показать/Скрыть Размеры"**.



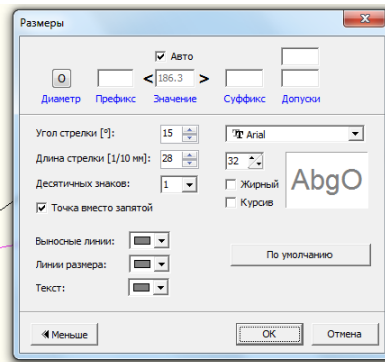
Наносить размеры можно на любые фигуры. Для этого нужно нажать на маленький красный треугольник кнопки "Размеры", и в выпадающем списке выберите необходимый вид размерной линии: Размер, Радиус, Диаметр, Угол.



Теперь можно нанести размерную линию (провести измерение) определив положение контрольных точек для этого элемента. Если в процессе нанесения размерной линии необходимо отменить ее создание, то нужно кликнуть правой кнопкой мыши на листе программы sPlan.



Можно изменить дизайн размерных линий (цвет, шрифт размерных чисел, конфигурацию стрелок и т.п.), который будет использоваться в чертеже. Для этого кликните по линии размера и откроется окно "Размеры".



**Диаметр:** При нажатии на эту кнопку, перед размерным числом появится символ диаметра.

**Префикс:** Вводится текст, который появится перед числовым значением

**Авто:** При установке галочки в окошке "Авто", числовое значение размера в окне Значение, будет установлено автоматически. Можно ввести фиксированное числовое значение размера, если отключить функцию автоматического ввода размерного числа.

**Суффикс:** Вводится текст, который появится после числового значения

**Допуски:** Здесь можно ввести специальные допуски на размеры. Допуски появятся выше и ниже после размерного числа

9. **"Узел (Точка соединения)".** Ставится точка в местах электрических соединений проводников.

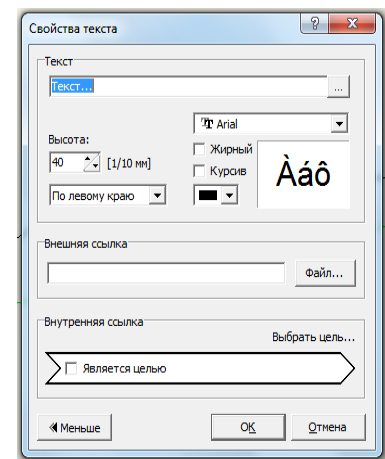
## 10. "Текст"

Щелкните мышкой на том месте листа программы sPlan, где необходимо разместить текст. Откроется диалоговое окно «Свойства текста». Теперь можно ввести текст и определить его высоту с шагом 1/10 мм (то есть значение, установленное в окне высота умножить на 1/10 мм).

В программе sPlan есть возможность тексту определять активные ссылки. Имеется два вида активных ссылок:

### **Связь с внешним файлом (Внешние ссылки):**

С помощью этой функции можно создать ссылку на сайт (например, "www.abacom-online.de") или на файл (например, PDF-документ).



## Внутренняя связь (Внутренние ссылки):

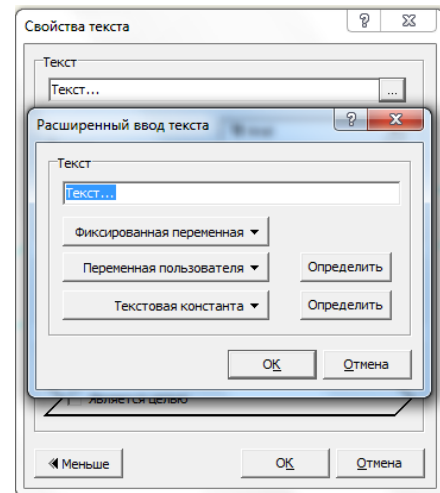
С помощью этих ссылок, можно перейти в любое место вашего проекта. Перемещение по ссылке производится с помощью двойного щелчка мыши. Таким образом, можно создавать интерактивные схемы.

Если нажать кнопку справа вверху окошка "Текст", то появится следующее окно, в которое вы можете вставить текст, переменные и константы. После определения всех параметров текста закройте диалоговое окно «Свойства текста». В результате на листе создаться ваш текст с заданными вами параметрами.

Для выхода из режима редактирования текста в sPlan нажмите правую кнопку мыши.

После двойного щелчка на тексте, вы можете снова вызвать диалоговое окно «Свойства текста» для изменения любых настроек.

С помощью черных квадратиков, которые появляются при выделении текста, можно изменить его размер, форму и положение.

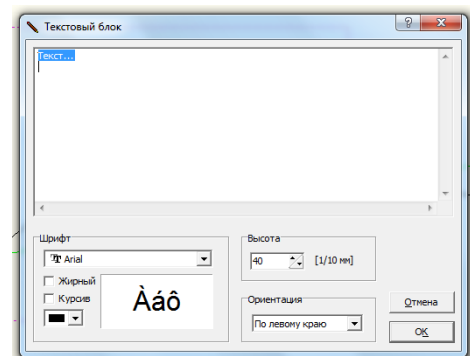


11. **"Текстовый блок"**. Нажмите кнопку мыши на любом месте листа, обозначив тем самым левый верхний угол текстового блока, удерживая кнопку мыши, нарисуйте прямоугольную область для текста и отпустите кнопку мыши. Появится диалоговое окно «Текстовый блок».

В этом окне можно редактировать текст. При редактировании текста все изменения можно увидеть на листе в текстовом блоке.

В окне «Текстовый блок» программы sPlan также можно изменить тип шрифта, его высоту и установить необходимое выравнивание текста.

Двойной щелчок на текстовом блоке открывает снова окно «Текстовый блок».





Если выделить текстовый блок, то на экране отобразится прямоугольная пунктирная область. Эта область не будет отображаться при распечатке или экспорте чертежа в рисунок. Если текст будет выходить за эту пунктирную область, то он будет обрезан. Пунктирная область определяет максимальный размер текстового блока в sPlan.

Если выделить текстовый блок, то с помощью черных квадратиков вы можете изменить его размер, форму или повернуть на определенный угол.

## 12. "Рисунок"

Для вставки рисунка также можно выбрать пункт меню Загрузить изображение из меню Файл.

Программа sPlan поддерживает форматы изображений типа BMP и JPG. Если нужно вставить изображение другого формата, то сначала придется конвертировать их в BMP или JPG формат с помощью других программ.

Если выделить вставленное изображение, то с помощью черных квадратиков можно изменить его форму, размер и повернуть на заданный угол.

13. "Лупа" - предназначена для изменения масштаба чертежа, схемы. Можно увеличить масштаб чертежа, щелкнув левой кнопкой мыши на листе sPlan. Правая кнопка мыши уменьшает масштаб чертежа. Можно выделить мышкой область, которую необходимо увеличить.

В программе **sPlan 7.0** изменение масштаба происходит также вращением колёсика мыши.

Есть ещё три дополнительных функций изменения масштаба доступных из панели инструментов sPlan: (третья кнопка справа).

Масштаб листа – подгоняет размер листа под размер монитора.

Масштаб элемента – увеличивает область со всеми элементами на размер монитора.

Масштаб по выделенному – увеличивает до видимой области выделенный фрагмент чертежа.

14. **Измерение.** С помощью него можно измерить размер всего рисунка, схемы.



**Функции поворота, отражения и пространственного размещения объектов** в sPlan доступны в меню функций на панели инструментов или из контекстного всплывающего меню. Чтобы выполнить одну из этих функций, сначала нужно выбрать объект, а затем вызвать соответствующую функцию.

В sPlan доступны следующие функции: повернуть; отразить по горизонтали; отразить по вертикали; на передний план; на задний план.



С помощью кнопки **«Повернуть»** на панели инструментов можно вращать выбранные элементы на 90 ° по часовой стрелке.

С помощью пункта "Повернуть ..." в контекстном всплывающем меню можно повернуть выбранные элементы на заданный угол, который устанавливается в одноименном с пунктом окне. Если при вращении элемента удерживать клавишу Shift на клавиатуре, то текст элемента (обозначение и номинал) вращаться не будет и останется в первоначальном положении. Вы можете вращать выбранные элементы также с помощью мыши.

#### **Отразить по горизонтали/по вертикали.**

Все выбранные объекты будут отражены вдоль вертикальной или горизонтальной оси. Текстовые объекты не будут отражаться в целях читабельности текста. Если необходимо отразить текст, то во время вызова этой функции удерживайте нажатой на клавиатуре клавишу Shift.

#### **На передний план/на задний план.**

Эти функции позволяют помещать графические объекты sPlan на задний или передний план. Эффект этих функций можно увидеть если на чертеже перекрыты два и более объектов. Объект помещенные на передний план будет закрывать объекты, помещенные за ним. Объекты, помещенные на задний план, будут закрываться объектами, находящимися перед ними.

*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
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

*Вопросы для самопроверки:*

1. Каково содержание интерфейса редактора sPlan?
2. Какие чертёжные инструменты имеются в редакторе sPlan?
3. На какой угол можно поворачивать условные графические обозначения на чертеже?
4. Как выбрать необходимый формат листа?
5. Как осуществляется редактирование библиотек?

**Практическое занятие №17 Чертежи и схемы по специальности в Splan.**

*Цель занятия:*

- изучение методики создания схем в программе Splan

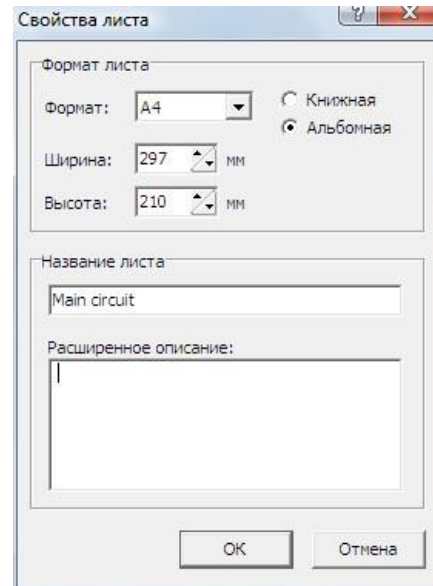
*Использованные источники:*

<http://www.sxemotehnika.ru/splan/docs.html>

*Содержание и порядок выполнения работы:*

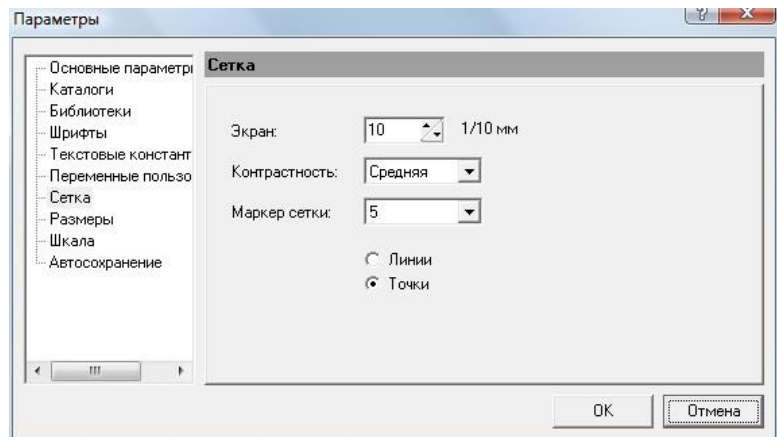
Первое, что нужно сделать перед созданием чертежа в программе sPlan, это определить формат листа, который нужно использовать для схемы. Можно выбрать пункт главного меню **Лист – Свойства** или кликнуть правой кнопкой мыши на вкладке листа и выбрать пункт контекстного меню **Свойства**.

В результате этого появится диалоговое окно, которое позволяет ввести формат, ориентацию листа и название текущего листа. Расширенное описание будет отображаться в виде всплывающей подсказки при наведении курсора мыши на вкладку листа.



### Настройка сетки.

При создании схем в sPlan, как правило на листе всегда включена сетка. Это очень удобный вспомогательный инструмент, с помощью которого можно точно совместить графические элементы и компоненты схемы при их соединении. Размер сетки по умолчанию равен 1 мм. Обычно это оптимальное значение размера, однако можно изменить это значение, если это необходимо. Например, для библиотек лучше подходит размер



сетки 0,5 мм.

Размер сетки сохраняется для каждого отдельного файла проекта и может быть изменен в окне Параметры, войти в которое можно из главного меню Опции - Основные параметры, а далее выбрать сетку в левой части окна.

Можно вызвать окно Параметры с включенной вкладкой Сетка, используя кнопку Сетка на панели инструментов. Если нужно изменить размер сетки в диапазонах наиболее часто используемых значений, вы можете нажать на стрелку вниз справа от кнопки Сетка для выбора необходимого значения размера сетки.

### **Контрастность**

С помощью этого выпадающего списка можно определить контрастность отображения сетки на листе или можно скрыть сетку, выбрав пункт **Невидимо**.

### **Маркер сетки:**

В данном пункте можно установить градацию линий сетки. Например, если установлена цифра «10», то каждая десятая линия будет чуть жирнее, чем остальные. На практике очень удобная функция.

кнопки **Линии / Точки**.

Переключая кнопки **Линии / Точки**, можно устанавливать отображение сетки либо в виде линий, либо в виде точек.

Для временного отключения привязки к сетке необходимо нажать клавишу SHIFT при перемещении графического элемента.

Также можно выключить привязку к сетке полностью, с помощью соответствующей кнопки в строке состояния в нижней части окна программы sPlan. В этом случае сетка видна, но привязка к сетке отключена.



### **Функция "резиновая лента".**

Функция **резиновая лента** позволяет сохранить в программе sPlan соединения между компонентами схемы при перемещении одного из них. Если соединенный компонент перемещать при включенной функции резиновая лента, то линии подключенная к этому компоненту перемещаются вместе с ним.

Включается этой кнопкой;



С помощью этой кнопки в строке состояния программы sPlan Вы можете включить или отключить функцию **резиновая лента**.

Функция "**резиновая лента**" работает в том случае, если компоненты соединены между собой проводниками (линиями), то есть, подключены друг к другу. Если имеет место простое пересечение проводников, или компоненты соединены между собой без соединительных линий (проводников), то функция "**резиновая лента**" не будет работать, и эти линии перемещаться вместе с компонентом не будут.

После перемещения компонента с включенной функцией резиновая лента, потом требуется скорректировать линии связи между компонентами. При выделении линии можно перемещать узлы и границы. Можно добавлять или удалять узлы на линиях. Для этого надо кликнуть правой кнопкой мыши на узле и выбрать **удалить или добавить узел**.

### **Функция "привязка к концам".**

Функция **Привязка к концам** очень полезная в программе. Эта функция является дополнением к функции привязки к сетке. Автоматическая привязка осуществляется для всех точек соединения и концов графических элементов.

С помощью этой кнопки в строке состояния в sPlan вы можете включить или отключить привязку к концам.



Суть этой функции состоит в том, что как только вы приблизитесь конечной или начальной точкой графического элемента к такому же подобному концу другого элемента, то их концы автоматически соединяться в одной точке. Красный квадрат в месте соединения будет указывать что общая точка соединения концов элементов определена или захвачена. Функция привязки к концам позволяет с большой точностью соединить концы элементов друг с другом.

### **Изменение цвета нескольких элементов.**

Выделите объекты, которые должны быть изменены и вызовите функцию «Изменить цвет» из меню Сервис главного меню sPlan или выберите пункт «Изменить цвет...» из контекстного всплывающего меню. Откроется окно с палитрой цветов, которое позволит выбрать необходимый цвет. Для того, чтобы увидеть эффект изменения цвета снимите выделение с выбранных элементов. Все контуры и заливки элементов изменят свой цвет на новый, за исключением объектов, которые имеют белую заливку. Элементы, залитые белым цветом, обычно предназначены для размещения в них текста, который всегда должен быть читаемым.

### **Группировка и разгруппировка элементов sPlan.**

Графические элементы в sPlan могут быть объединены в группы, то есть сгруппированы. Группировка позволяет выделять одним щелчком мыши все элементы, находящиеся в группе. Сгруппированные элементы не могут быть удалены по отдельности.

Чтобы сгруппировать элементы, нужно нажмите кнопку **«Группировать»** на панели инструментов (закрытый замочек), либо выберите пункт «Группировать» из контекстного выпадающего меню, или из меню **"Сервис"**.

Если необходимо изменить свойства элемента входящего в группу, сначала нужно разгруппировать эту группу. Выберите опцию «Разгруппировать» главного меню «Сервис», либо нажмите кнопку «Разгруппировать» на панели инструментов (открытый замочек), либо выберите пункт контекстного меню «Разгруппировать». Если группа содержит подгруппы, они не будут разгруппированы. Для разделения подгруппы на отдельные элементы с ней необходимо проделать такие же операции, что и с группой.

### **Использование форм в sPlan.**

На любой лист проекта в sPlan можно вставить так называемую фоновую форму. Форма представляет собой отдельный слой, который находится под чертежом, то есть на заднем плане. В режиме черчения схемы сама форма не доступна для редактирования. Преимущество использования формы заключается в том, что ее элементы не мешают вашей работе, при редактировании схемы.

Можно создавать свои собственные формы, или редактировать существующие формы, специально под проект.

### **Создание собственной формы в sPlan.**

Если необходимо внести изменения в форму или создать собственную форму в меню Форма нужно выбрать пункт Редактор форм. При этом чертеж будет скрыт, а форма станет доступна для редактирования. Теперь можно изменить форму с помощью стандартных инструментов и приемов sPlan.

После окончания редактирования формы необходимо выйти из режима редактирования форм, выбрав пункт Редактор форм в меню Форма. В результате форма будет установлена на задний план чертежа, а схема вновь отобразиться на листе.

#### **Как сохранить формы в файл.**

Созданная или отредактированная форма может быть сохранена в файл в случае дальнейшего использования на других листах и проектах. Для этого в меню Форма активируйте пункт «Сохранить форму...». В открывшемся окне выберите путь для сохранения и нажмите кнопку «Сохранить». Файлы, содержащие формы, имеют расширение \*. SBK.

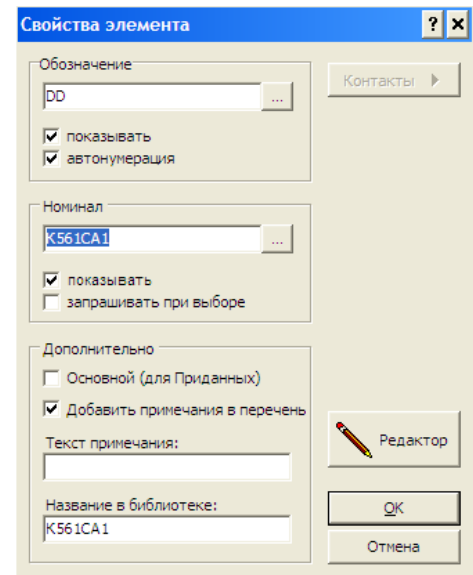
#### **Как загрузить формы из файла.**

Вы можете загрузить существующие формы на текущую страницу. Вызовите пункт «Открыть форму...» в меню Форма и выберите файл с расширением \*. SBK. Обратите внимание, что любая существующая форма на текущей странице теряется, если вы загружаете новую форму.

#### **Свойства элемента из библиотеки.**



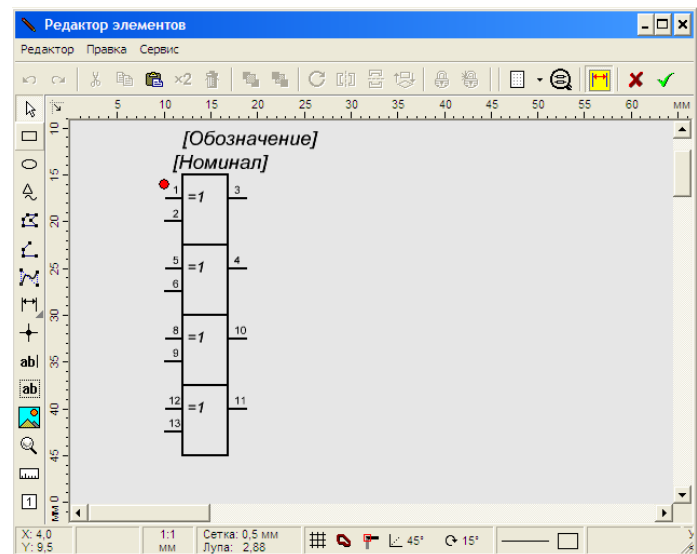
Если кликнуть по любому элементу в библиотеке или на схеме, то откроется окно свойств этого элемента. Здесь можно вручную ввести обозначение с номером для каждого отдельного компонента, или включить опцию автоматической нумерации, написать название, отображаемое в библиотеке при наведении курсора на элемент, или отредактировать этот элемент.



Чтобы отредактировать элемент, нужно нажать кнопку **"Редактор"** и откроется редактор этого элемента. В нём в принципе всё то же самое, только по окончании редактирования элемента нужно не забыть нажать кнопку **"ОК"** с зелёной галочкой для закрепления результатов редактирования.

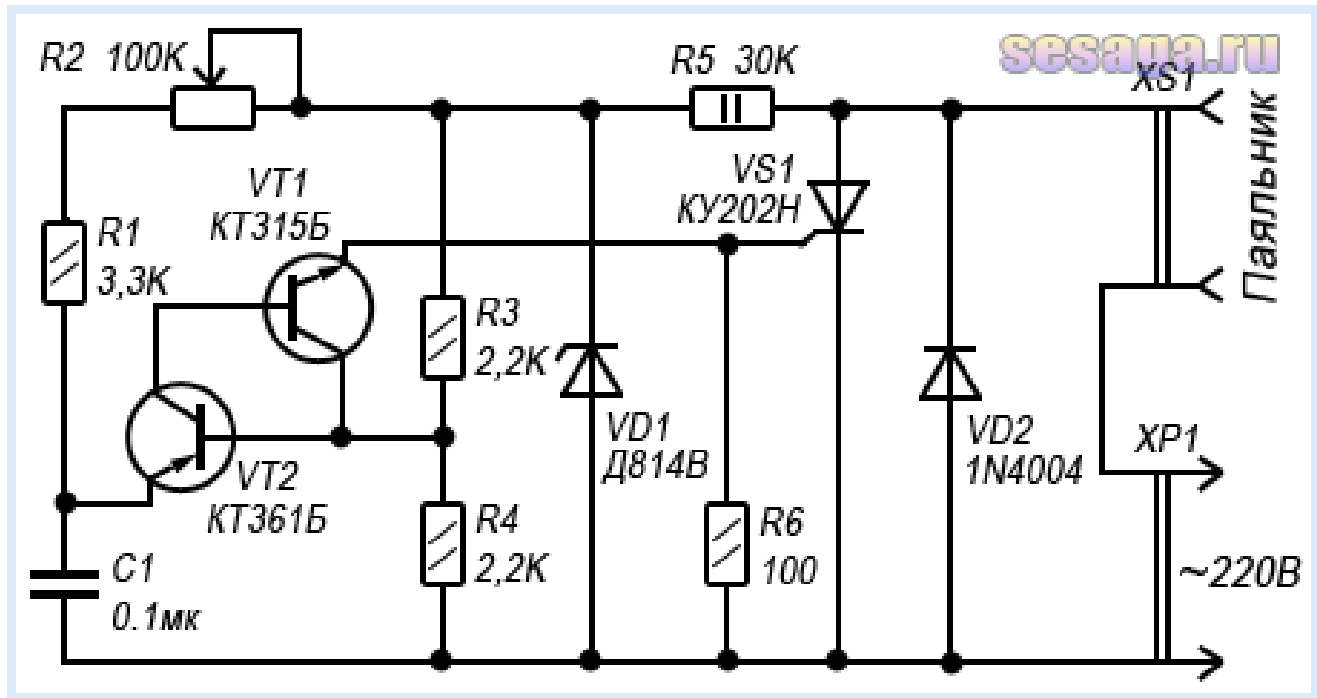
Если отредактировали (сделали из элемента другой) элемент на схеме, и его нет в библиотеке, то его можно добавить в библиотеку.

Для этого выбираем соответствующий раздел в библиотеке, выделяем элемент (или элементы, которые нужно добавить), и в меню **"Элемент"** выбираем пункт **"Элемент с новым номиналом в библиотеку"**, и выделенный элемент или несколько элементов добавятся в библиотеку. Их потом при желании можно будет



курсором переместить вверх или вниз по разделу библиотеки, то есть расставить на места.

Задание №1 Построить в программе Splan электрическую схему:



*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. Как настроить сетку в Splan?
2. Для чего применяется группировка элементов?
3. Как изменить цвет элемента?

### **Практическое занятие № 18 Моделирование электрической схемы в Splan**

*Цель:*

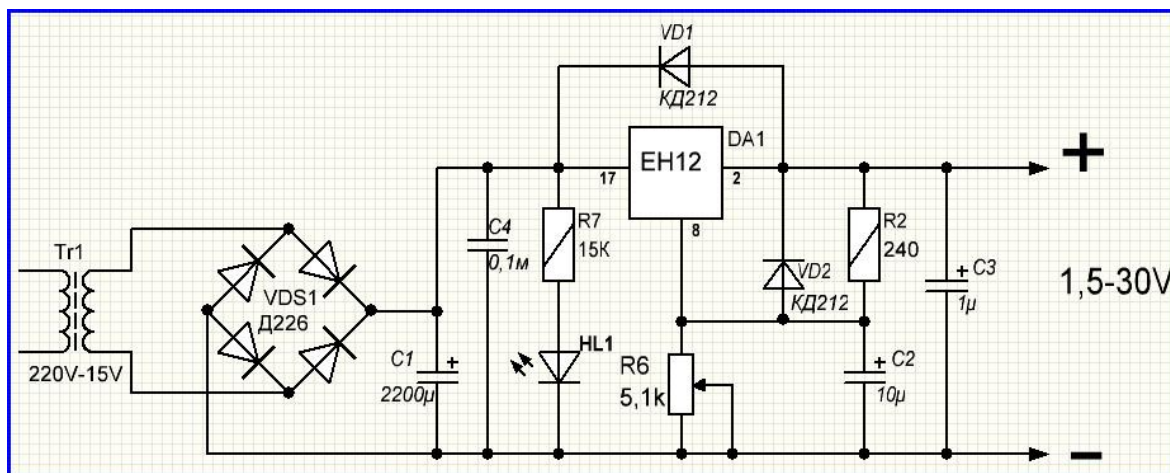
1. Получение практических навыков по созданию и редактированию чертежей электрических схем
2. Познакомиться с возможностью создать совершенно новый символ, которого нет в библиотеках элементов и создать новый символ на основе уже имеющегося.
3. Научиться основным приемам работы с библиотеками элементов.

*Исходные материалы и данные:*

ПК, Splan

*Содержание и порядок выполнения работы:*

За основу мы возьмем схему простого блока питания:



Для вычерчивания данной схемы потребуется:

трансформатор,

диодный мост (или 4 отдельных выпрямительных диодов),

три электролитических конденсатора,

два отдельных диода,

микросхема стабилизатора напряжения типа КРЕН

один

неэлектролитический,

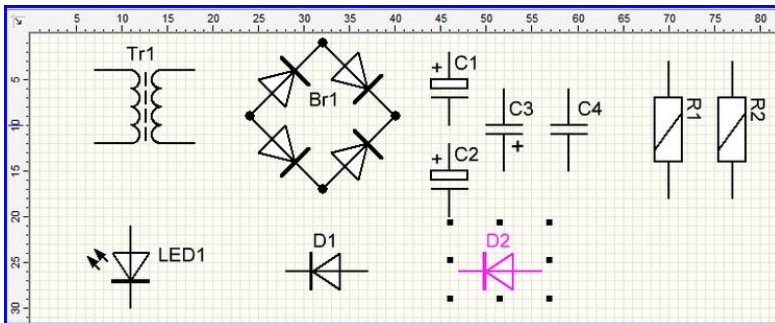
два сопротивления мощностью 0,5 Вт,

одно переменное сопротивление,

светодиод.

конденсатор

1. Выбираем все нужные элементы в окне библиотеки и располагаем их в окне рисования схемы:



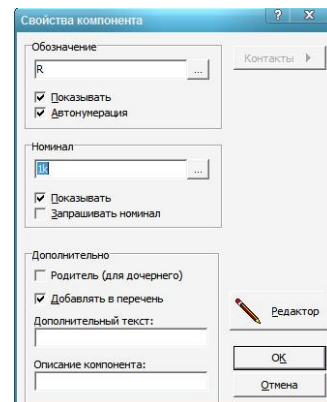
При перетаскивании элементов, происходит их автоматическая нумерация, что очень удобно. При выборе элементов в библиотеке не найдены два элемента – переменный резистор и микросхема типа КРЕН, поэтому придется создать их самостоятельно.

### Переменный резистор.

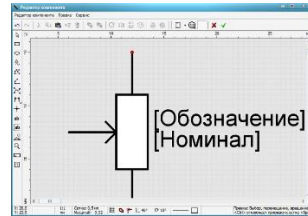
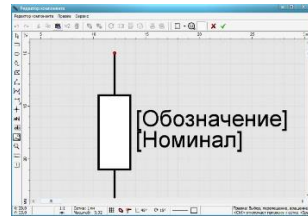
Воспользуемся в главном меню опцией “компоненты”. Раскрыв опцию увидим следующий выбор: **создать компонент из выделенного, разделить компонент, копировать компонент в библиотеку и надписи**. Новый компонент можно создать, взяв за основу какой-нибудь другой.

а) Выберем из библиотеки еще один постоянный резистор без маркировки мощности. Щелкаем два раза мышью по резистору и попадаем в меню редактирования элемента:

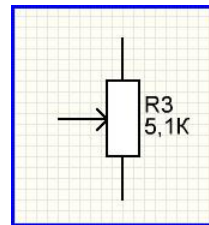
б) Заполняем соответствующие разделы меню: **обозначение** – так и оставляем R; **номинал** – ставим 5,1 К (как по схеме); **описание** – переменный резистор. Далее нажимаем кнопку “редактор” и переходим в меню редактирования внешнего вида элемента:



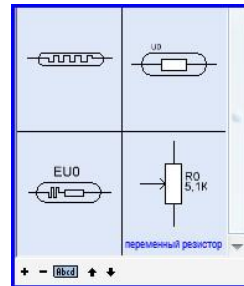
В верхнем меню выбираем опцию “сетка” и выставляем значение сетки – 1 мм (рекомендуется). Далее, в левом меню, выбираем опцию “линия” и дорисовываем к центру резистора стрелку (порядок рисования – выбираем точку откуда начнется линия, щелчок левой кнопкой, ведем линию в нужном направлении и нужной длины, щелчок левой кнопкой, щелчок правой кнопкой):



Новый компонент под названием переменный резистор готов. Выбираем меню “редактор компонента” а в нем опцию “сохранить и выйти”. При этом вернемся в меню вычерчивания схемы, где увидим отредактированный резистор:



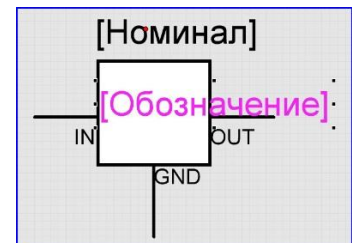
Теперь надо сохранить созданный компонент в библиотеке. В библиотеке выбираем и открываем категорию резисторы, правой кнопкой щелкаем по переменному резистору, появляется меню, в котором выбираем самую последнюю строчку “скопировать компоненты в библиотеку”. В самом конце в библиотеке должен появиться компонент:



Если ввести курсор в область библиотеки и щелкнуть правой кнопкой, появится меню, через которое можно создать элемент с нуля. Но методом редактирования элемента создавать новый более удобно.

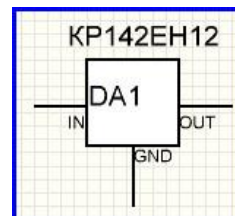
### Микросхема. За основу возьмем созданный переменный резистор.

Выделяем его одним щелчком, затем в главном меню выбираем опцию “дублировать” (значок “x2”), устанавливаем второй переменный резистор в свободном месте и двумя щелчками по нему переходим в режим редактирования. Заполняем поля: **обозначение** – DA, в графе **номинал** –

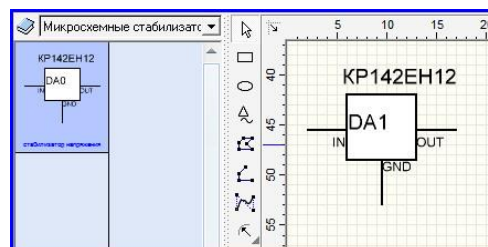


наименование микросхемы – KP142EH12, [описание](#) – стабилизатор напряжения. А затем нажатием кнопки редактор переходим в режим рисования элемента. Убираем усики у стрелки, растягиваем корпус, выделяем весь элемент, разворачиваем на 90 градусов, перемещаем в нужное нам место “обозначение” и “номинал”. Рядом с ножками получившегося элемента вставляем надписи IN, OUT, GND (или цифры 2,8,17, обозначающие выводы микросхемы).

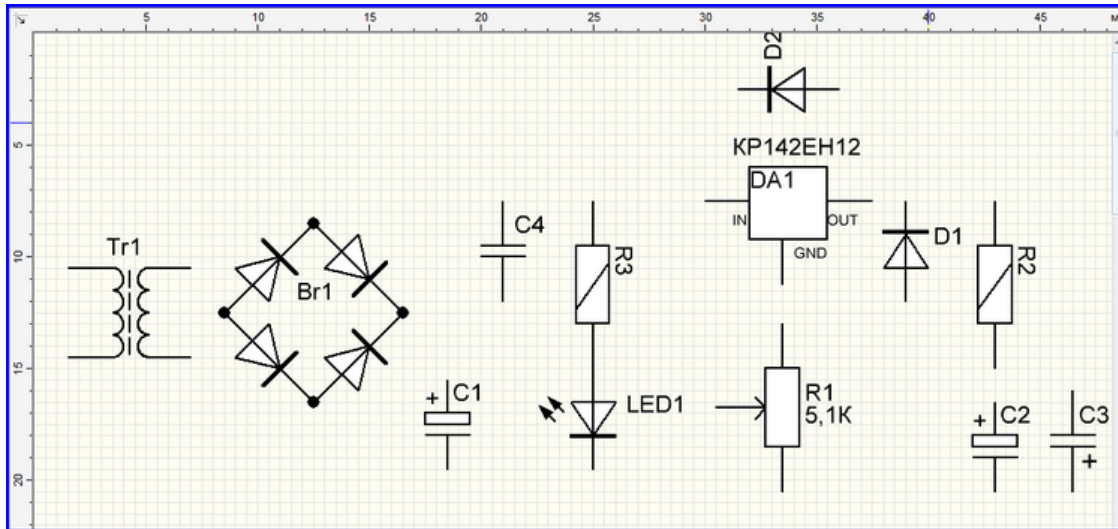
Далее – [редактор компонента](#) и [сохранить и выйти](#). Получим в окне рисования схемы новый элемент:



Создадим в библиотеке новую категорию для микросхемы, к примеру – “микросхемные стабилизаторы”. Для этого вводим курсор в поле библиотеки и щелкаем правой кнопкой. В появившемся меню выбираем опцию -“создать новый раздел библиотеки”, появится новый раздел с чистым полем. Щелкаем правой кнопкой по вновь созданному элементу и в появившемся меню выбираем опцию “скопировать компоненты в библиотеку”. И в новом разделе появиться первый компонент:



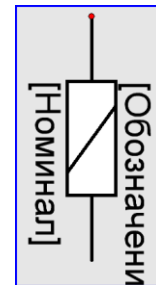
2. Теперь переходим к самому главному – вычерчивание схемы. Для этого, сначала, компоуем будущую схему расставляя детали на поле рисования



3.

Следующим этапом надо прописать номиналы радиодеталей (резисторы, конденсаторы, диоды), а также развернуть конденсатор C3 – плюсом вверх и развернуть наименования резисторов R2 и R3 и диода D2. Рассмотрим порядок действий на резисторе R3. (Заодно поменяем порядок нумерации резисторов).

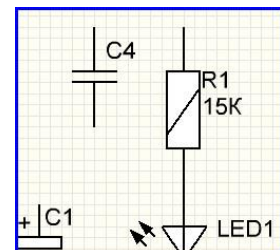
Двумя щелчками по резистору R3 переходим в режим редактирования. В **обозначении** ставим R1, снимаем галочку в графе **автономумерация**, **номинал** ставим 15K (как по схеме), нажатием кнопки **редактор**, переходим в режим рисования элемента



Здесь мы разворачиваем “обозначение” и “номинал” на 90 градусов и выставляем справа от корпуса резистора (один щелчок – выделение, второй щелчок переход в режим поворота элемента), и получаем вот такой вид:

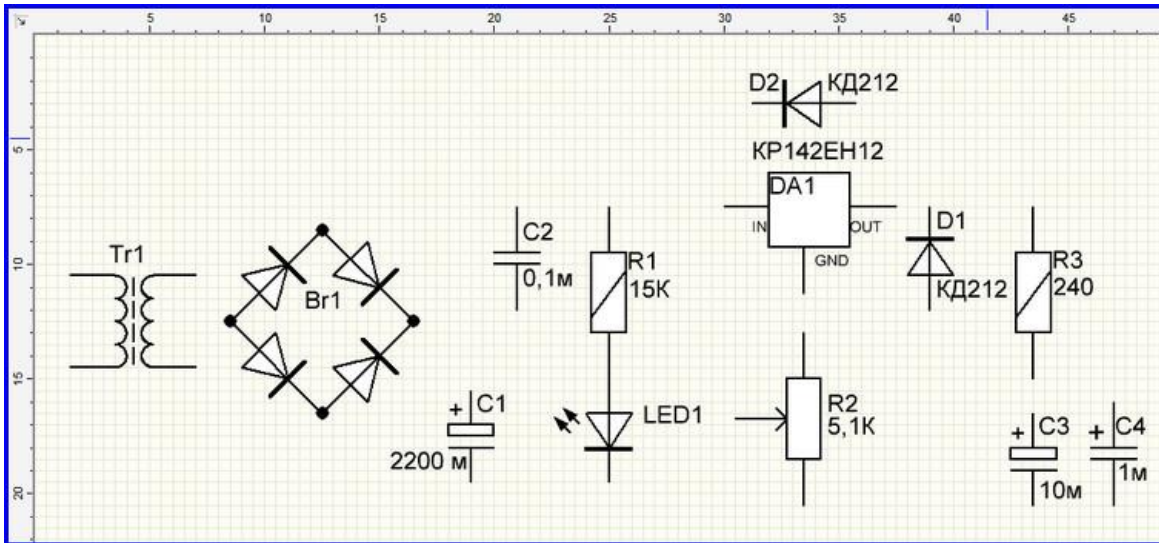


После этого нажимаем “зеленую галочку” и возвращаемся в программу. Резистор теперь выглядит на схеме так:

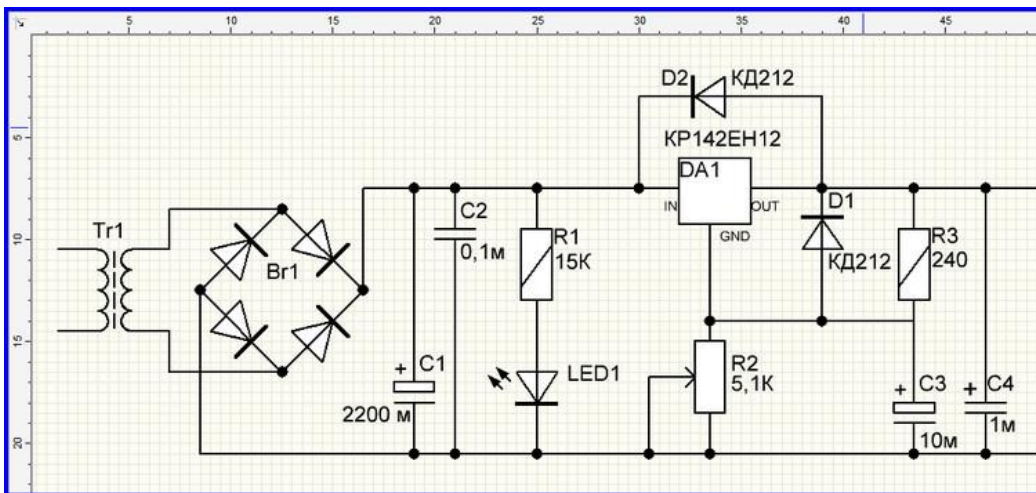


Таким же образом поступаем с остальными радиоэлементами.



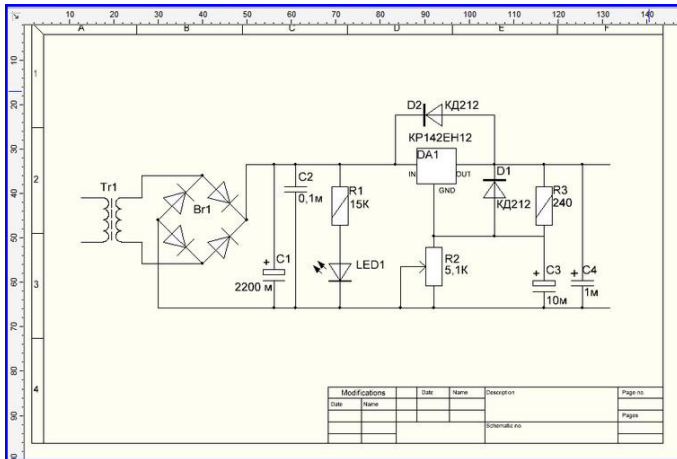


3. В левой панели выбираем опцию “**линия**” и с ее помощью рисуем линии, соединяя радиодетали в соответствии со схемой. Рекомендуется сначала сделать линии питания. После того, как все соединения будут сделаны, выбираем в левой панели опцию “**узел**” и расставляем точки в местах пересечения линий, где они по схеме должны соединяться.



4. Используя опции левой панели, наносим соответствующие надписи. Затем сохраняем созданную схему в папку. Также можно привести схему к более цивилизованному виду. Для этого в главном меню выбираем “**форма**” а в ней опцию “**открыть форму**”. В появившемся окошке выбираем нужную форму и получаем такую картинку: Заполняем графы в правом нижнем углу.





*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
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

*Вопросы для самопроверки:*

1. Как изменить стиль линии и какими стилями линий позволяет пользоваться графический редактор?
2. Как изменить размеры и формы геометрических фигур?
3. Что представляют собой символы и элементы схем? Из каких символов и элементов могут состоять схемы?
4. В каких случаях используется редактор элементов?
5. Как создать совершенно новый символ, которого нет в библиотеках элементов и как создать новый символ на основе уже имеющегося?

## Практическое занятие №19 Интерфейс программы Electronics Workbench. Моделирование простейшей электрической цепи.

*Цель занятия:*

1. познакомиться с интерфейсом программы Electronics WorkBench, научиться создавать схему.
2. познакомиться с различными методами работы с библиотеками в программе Electronics WorkBench,

*Исходные материалы и данные:* ПК, Electronics WorkBench

*Использованные источники*1. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics WorkBench и MatLab. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 800с.

*Содержание и порядок выполнения работы:*

Практическая работа заключается в создании в программе Electronics Workbench модели простейшей электрической схемы. В собранном виде схема должна выглядеть похожей на схему, изображённую на рисунке 1.

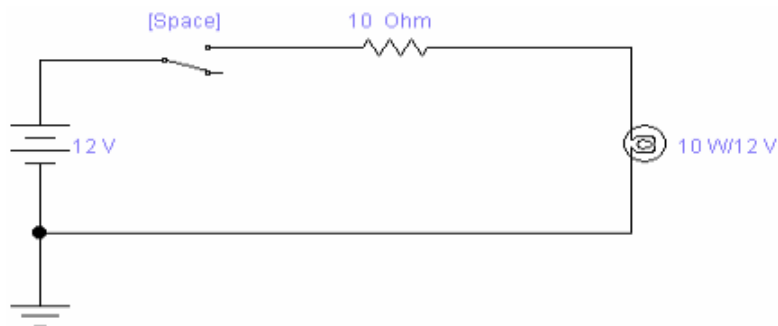


Рисунок 1 – Схема фонарика, собранная в программе Electronics Workbench

- 1.1. Нахождение элементов, необходимых для создания схемы, и размещение их в рабочем поле программы При выполнении практической работы будем использовать компоненты расположенные в следующих библиотеках:
  - Sources (источники): содержит элементы Battery (источник постоянной ЭДС) и Ground (заземление).

- Basic (базовые элементы): содержит компоненты Connector (соединение), Resistor (резистор) и Switch (ключ).
- Indicators (индикаторы): Bulb (электрическая лампа).

Для того чтобы поместить компонент на рабочее поле необходимо выполнить следующие действия:

1. Найти библиотеку, содержащую требуемый компонент. Если навести указатель мыши на пиктограмму какой-либо из библиотек компонентов и не двигать его некоторое время, то появится всплывающая подсказка, содержащая название выбранной библиотеки.
2. Открыть найденную библиотеку. Для этого надо навести указатель мыши на пиктограмму найденной библиотеки, и произвести однократный щелчок левой кнопкой мыши. После чего откроется панель элементов данной библиотеки.
3. Выбрать необходимый компонент (аналогично пункту 1 списка).
4. Расположить выбранный элемент на рабочем поле. Для этого надо навести указатель мыши на пиктограмму требуемого компонента, нажать левую кнопку мыши и, не отпуская её, перетащить выбранный компонент в нужное место на рабочем поле, после чего отпустить левую кнопку мыши. Выполните указанные действия для элементов схемы показанной на рисунке 1.

Для того чтобы вращать элемент, выделите его и нажмите сочетание клавиш "Ctrl+R". Для выделения элемента необходимо навести на него курсор, и произвести однократный щелчок левой кнопкой мыши. При выполнении вращения элемента, на клавиатуре должен быть выбран английский язык.

- 1.2. Для выполнения подключения (соединения) курсор мыши подводится к выводу компонента и, после появления черной точки, нажимается левая клавиша мыши. Не отпуская левую кнопку мыши, перемещаем курсор к выводу того элемента, к которому хотим присоединиться. При появлении на нем такой же черной точки, кнопка мыши отпускается. Соедините выбранные компоненты между собой так же, как они соединены на рисунке 1. Если всё сделано правильно, то созданная схема будет повторять схему, изображённую на рисунке. При соединении компонентов в схему главным является порядок соединения элементов схемы между собой, а расположение – вторично. Однако следует помнить, что грамотное расположение элементов схемы, облегчает её понимание и последующий анализ.

Вот некоторые принципы, которых необходимо придерживаться при создании схем:

- Источники питания на схеме, как правило, изображаются слева, а нагрузка – справа.
- Линия, соединяющая два элемента между собой должна быть прямой, либо содержать минимальное число изгибов.
- Линии, соединяющие различные пары элементов схемы, по возможности, не должны пересекаться.

Задать параметры элемента схемы можно следующими способами:

- Навести курсор на интересующий вас элемент, и произвести двойной щелчок левой кнопкой мыши.
- Навести курсор на интересующий вас элемент, и произвести однократный щелчок правой кнопкой мыши. В открывшемся ниспадающем меню выбрать пункт "Component properties".
- Навести курсор на интересующий вас элемент, и произвести однократный щелчок левой кнопкой мыши (выделить элемент). Выбрать пункт "Component properties", расположенный в меню "Analysis", "панели Меню".

Для примера зададим свойства резистора R, которому на схеме, изображённой на рисунке 1, соответствует "Resistor". Выполним двойной щелчок левой кнопкой мыши на резисторе. В результате этого откроется окно, показанное на рисунке 2

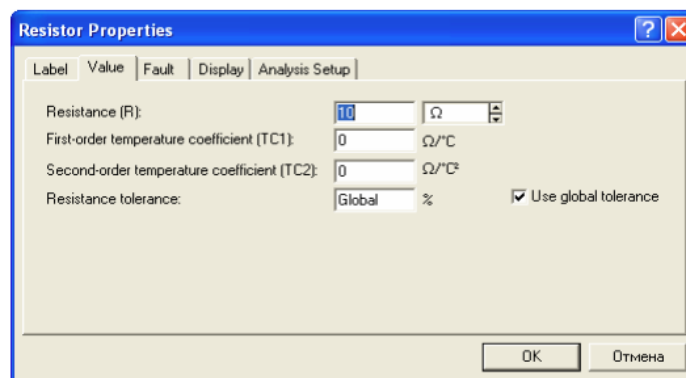


Рисунок 2 – Окно свойств элемента Resistor

В данном окне можно задать следующие свойства потенциометра:

- Resistance (R) – максимальная величина сопротивления потенциометра. Задаются величина и размерность (Ом, КОм и п. п.).
- First-order temperature coefficient (TC1) – температурный коэффициент сопротивления первого порядка. Единица измерения: Ом/ 0 С.

- Second-order temperature coefficient (TC2) – температурный коэффициент сопротивления первого порядка. Единица измерения: Ом/ 0 С.
- Resistance tolerance – ошибка расчёта. Задаётся в процентах, по умолчанию используется величина ошибки заданная в стандартных настройках программы, о чём свидетельствует надпись "Global".
- Use global tolerance – при выставленной галочке используется величина ошибки расчёта из глобальных параметров программы, иначе величина ошибки выставляется равной 5% (по умолчанию). Настройте значения полей резистора как показано на рисунке 2.

### 1.3. Начать моделирование можно следующими способами:

- Нажав сочетание клавиш: "Ctrl+G".
- Выбрав пункт "Activate" меню "Analysis".
- Нажав кнопку " Activate simulation", расположенную в правом верхнем углу окна программы приблизительно на одном уровне с панелью библиотек компонентов и горячих клавиш.

Воспользуйтесь любым из способов. Над элементом "Switch", имитирующем выключатель фонарика, в квадрантных скобках указано название клавиши, при нажатии на которую, ключ изменит своё состояние на противоположное. В данном случае это кнопка "Space" т.е. "Пробел". Нажмите клавишу "Пробел" и увидите, что контакт ключа замкнул цепь, и лампочка загорелась.

### 1.4. Остановить моделирование можно следующими способами:

- Нажав сочетание клавиш: "Ctrl+T".
- Выбрав пункт "Stop" меню "Analysis".
- Нажав кнопку " Stop simulation", расположенную в правом верхнем углу окна программы приблизительно на одном уровне с панелью библиотек компонентов и горячих клавиш.

Воспользуйтесь любым из способов. Сохранение модели осуществляется с помощью пунктов "Save" или "Save As..." меню "File" стандартным для Windows способом. Часто возникает необходимость быстро перенести схему модели из программы EWB в какую-нибудь другую программу.

Допустим нам надо скопировать собранную нами схему фонарика в текстовый редактор MS Word. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- Выбрать пункт "Copy as Bitmap" меню "Edit". После чего курсор примет форму перекрестья.
- Расположить курсор чуть выше и левее левого верхнего угла собранной нами схемы и нажать левую кнопку мыши.
- Не отпуская левую кнопку мыши переместить курсор чуть ниже и правее правого нижнего угла собранной нами схемы. После чего отпустить левую кнопку мыши.
- Перейти в текстовый редактор и с помощью кнопки "Вставить" (Insert) либо сочетания клавиш "Ctrl+V" вставить из буфера обмена скопированное изображение схемы фонарика.

*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
7. Дата и подпись курсанта и преподавателя

*Вопросы для самопроверки:*

1. Каким образом можно получить доступ к свойствам отдельно взятого элемента схемы в EWB?
2. Как соединить два элемента схемы в EWB?
3. Как вращать элемент схемы в EWB?

**Практическое занятие №20 Исследование свойств параллельного и последовательного соединения проводников с помощью программы Electronics Workbench.**

*Цель занятия:*

1. познакомиться с интерфейсом программы Electronics WorkBench, научиться создавать схему.
2. познакомиться с различными видами анализа схем в программе Electronics WorkBench,

*Исходные материалы и данные:* ПК, Electronics WorkBench

*Использованные источники*1. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics WorkBench и MatLab. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 800с.

Практическая работа заключается в создании и исследовании в программе EWB модели схемы, изображённой на рисунке 1.

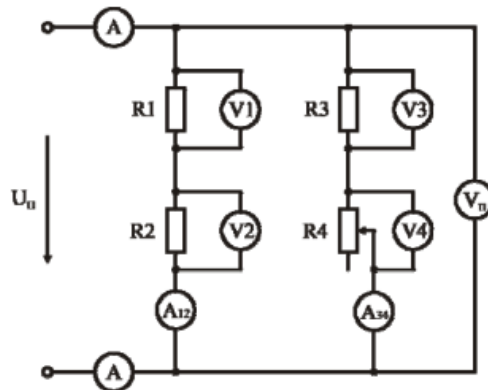


Рисунок 1 – Схема для исследования свойств последовательного и параллельного соединения проводников

На основании исходных данных, приведённых в таблице 1, необходимо:

- 1) Рассчитать: а) напряжения на каждом элементе схемы; б) токи в параллельных ветвях и в неразветвлённой части схемы.
- 2) Собрать модель схемы, показанной на рисунке 1 в программе EWB.
- 3) Запустить моделирование и зафиксировать показания измерительных приборов в программе EWB.
- 4) Заполнить таблицу 2 и остановить процесс моделирования.
- 5) Рассчитать, или подобрать сопротивление резистора R4 таким, чтобы при его максимальном значении напряжения на вольтметрах V3 и V4 были равны.
- 6) Установить величину сопротивления резистора R4 в соответствии с пунктом 5, а шаг изменения и начальное значение сопротивления – 25%.

7) Запустить моделирование и заполнить таблицу 3. Для этого необходимо перебрать все значения сопротивления R4.

Таблица 1 – Исходные данные для выполнения лабораторной работы

	Uп, В	R1, Ом	R2, Ом	R3, Ом	R4, Ом
1	5	50	60	70	80
2	10	90	100	80	110
3	12	95	105	85	115
4	15	95	100	105	110
5	24	120	130	140	150
6	36	200	190	180	160
7	5	80	50	60	70
8	10	100	90	110	80
9	12	105	95	115	85
10	15	110	105	95	100
11	24	130	120	150	140
12	36	180	190	165	200
13	5	70	80	50	60
14	10	80	110	90	100
15	12	85	115	95	105
16	15	105	110	100	95
17	24	145	135	140	155
18	36	190	200	160	180

Таблица 2 – Сравнение расчётных и экспериментальных данных.

Элемент схемы	R1		R2		R3		R4		Iобщий, А
	I, А	U, В	I, А	U, В	I, А	U, В	I, А	U, В	
Расчётные данные									
Экспериментальные данные									

Таблица 3 – Параметры моделируемой схемы при изменении сопротивления R4

Элементы цепи	Ветвь R1, R2			Ветвь R3, R4			Неразветвленная часть цепи
Изм. прибор.	I <sub>12</sub> , А	U <sub>1</sub> , В	U <sub>2</sub> , В	U <sub>3</sub> , В	U <sub>4</sub> , В	I <sub>34</sub> , А	I, А
R4=0%							
R4=25%							

Таблица 3 – Окончание

Элементы цепи	Ветвь R1, R2			Ветвь R3, R4			Неразветвленная часть цепи
Изм. прибор.	I <sub>12</sub> , А	U <sub>1</sub> , В	U <sub>2</sub> , В	U <sub>3</sub> , В	U <sub>4</sub> , В	I <sub>34</sub> , А	I, А

При выполнении лабораторной работы мы будем использовать компоненты, расположенные в следующих библиотеках:

- Sources (источники): содержит элементы Battery (источник постоянной ЭДС) и Ground (заземление).
- Basic (базовые элементы): содержит компоненты Connector (соединение) и Potentiometer (переменный резистор).
- Indicators (индикаторы): содержит компоненты Voltmeter (вольтметр) и Ammeter (амперметр).



Для того чтобы в программе EWB задать параметры переменного резистора, необходимо использовать элемент "Potentiometer", его внешний вид и окно свойств показаны на рисунке 2.

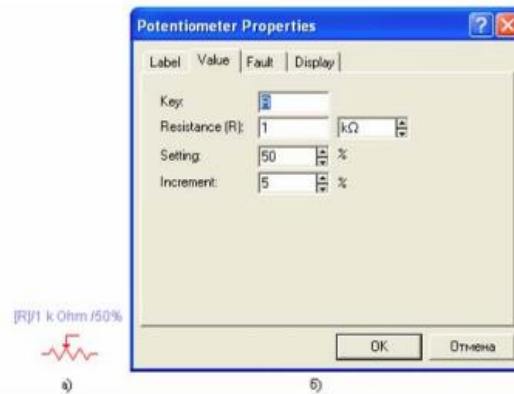


Рисунок 2 – Элемент "Potentiometer"

В данном окне можно задать следующие свойства потенциометра: – Key – клавиша, при нажатии на которую, величина сопротивления потенциометра уменьшается.

Увеличить сопротивление, можно нажав сочетание клавиш "Shift+Key".

– Resistance (R) – максимальная величина сопротивления потенциометра. Задаются величина и размерность (Ом, КОм и п. п.).

– Setting – начальное значение сопротивления потенциометра.

– Increment – шаг изменения сопротивления потенциометра.

При включении в моделируемую цепь вольтметра или амперметра следует помнить следующее:

– Вольтметры, амперметры, мультиметр, и осциллограф требуют **ОБЯЗАТЕЛЬНОГО** указания вида измеряемого сигнала. Т.е. если измеряем, переменный ток или напряжение, то в свойствах прибора в поле "Mode" вкладки "Value" выбираем опцию "AC", иначе – "DC".

– У вольтметра и амперметра жирной чертой обозначен отрицательный вывод.

Внешний вид амперметра и вольтметра, а также окна настройки свойств измерительных приборов показаны на рисунках 3 и 4.

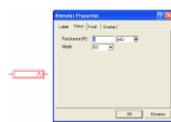


Рис. 3.

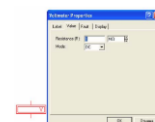


Рис. 4.

*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. Каким образом подключается вольтметр относительно элемента, на котором необходимо измерить напряжение?
2. Каким образом подключается амперметр относительно элемента, ток через который мы хотим измерить?
3. Каким образом в процессе моделирования можно изменить значение сопротивления переменного резистора R4?
4. Какой настройки обязательно требуют вольтметр и амперметр при включении в цепь?
5. Можно ли в программе визуально отличить положительный зажим амперметра (вольтметра) от отрицательного зажима?

### **Практическое занятие №21 Исследование явления электрического резонанса в последовательной RLC- цепи с помощью программы Electronics Workbench**

*Цель занятия:*

1. познакомиться с интерфейсом программы Electronics WorkBench, научиться создавать схему.
2. познакомиться с различными видами анализа схем в программе Electronics WorkBench,

*Исходные материалы и данные:* ПК, Electronics WorkBench

*Использованные источники*1. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics WorkBench и MatLab. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 800с.

Цель работы заключается в создании и исследовании средствами программы EWB цепи свойств цепи, изображённой на рисунке 1.

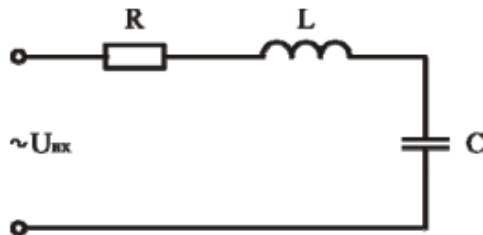


Рисунок 1 – Последовательный колебательный контур

На основании данных, приведённых в таблице 1, необходимо: 1) Собрать в программе EWB модель схемы, изображённой на рисунке 1, и задать её параметры в соответствии со своим вариантом из таблицы 1. Внешний вид схемы в программе EWB показан на рисунке 2:

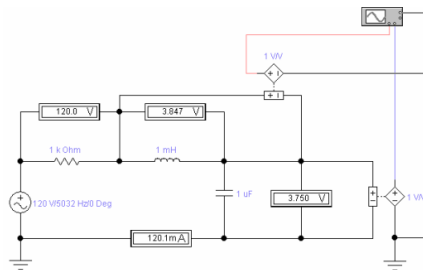


Рисунок 2 – Схема исследования свойств RLC-цепи

- 2) Рассчитать резонансную частоту и добротность контура. Задать частоту источника переменного напряжения, показанного на рисунке 2, равной частоте резонанса.
- 3) Запустить моделирование и зафиксировать показания измерительных приборов. Расчётные и эмпирические данные занести в таблицу 2.
- 4) С помощью осциллографа измерить:
  - а) сдвиг по фазе между напряжением на индуктивности и ёмкости;
  - б) напряжение на индуктивности и на ёмкости.
- 5) С помощью осциллографа измерить сдвиг по фазе между током и напряжением на резисторе R при резонансе.

Для этого необходимо схему, показанную на рисунке 2 преобразовать в схему, изображённую на рисунке 3.

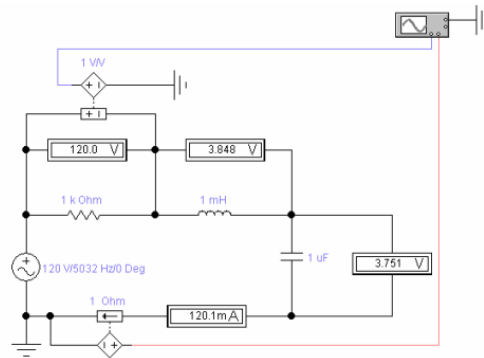


Рисунок 3 – Схема измерения разности фаз тока и напряжения при резонансе

6) Преобразовать схему, показанную на рисунке 3, в схему, изображённую на рисунке 4.

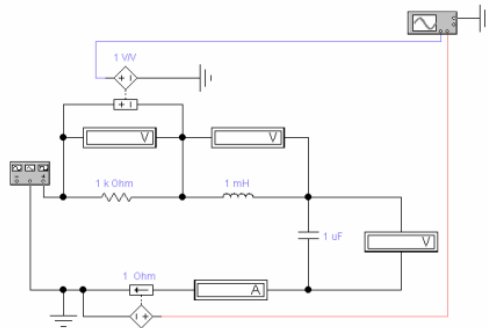


Рисунок 4 – Пример использования блока "Function generator"

Тип сигнала – синусоида.

7) Запустить моделирование и снять показания измерительных приборов.

8) Не останавливая процесс моделирования, изменить частоту сигнала, вырабатываемого блоком "Функциональный генератор" (Function Generator). Наблюдать на осциллографе это изменение и занести полученную осциллограмму в отчёт. Для переноса осциллограммы из программы EWS в отчёт использовать опцию "Display Graphs" меню "Analysis".

9) Преобразовать схему, показанную на рисунке 4, в схему, изображённую на рисунке 5.

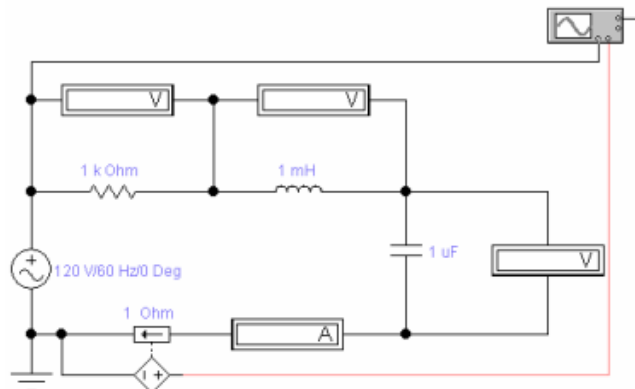


Рисунок 5 – Снятие резонансных кривых

Запустить моделирование и, изменяя частоту источника переменного напряжения, заполнить таблицу 3.

10) Занести в отчёт осциллограммы, показывающие сдвиг по фазе между током и напряжением на элементах цепи при частотах источника переменного напряжения: 0.5; 2 от резонансной частоты.

11) По полученным данным постройте и занесите в отчёт графики зависимостей:  $I_R(f)$ ,  $U_R(f)$ ,  $U_L(f)$ ,  $I_C(f)$ . Для построения графиков можно воспользоваться программой MS Excel.

Таблица 1 – Исходные данные для выполнения лабораторной работы

вариант №	Наименование элемента				
	Uп, В	fпл, Гц	RI, Ом	L, мГн	C, мкФ
1	5	50	60	70	80
2	10	90	100	80	110
3	12	95	105	85	115
4	15	95	100	105	110
5	24	120	130	140	150
6	36	200	190	180	160
7	5	80	50	60	70
8	10	100	90	110	80
9	12	105	95	115	85
10	15	110	105	95	100
11	24	130	120	150	140
12	36	180	190	165	200
13	5	70	80	50	60

14	10	80	110	90	100
15	12	85	115	95	105
16	15	105	110	100	95
17	24	145	135	140	155
18	36	190	200	160	180
19	5	60	50	80	70
20	10	110	80	100	90
21	12	115	85	105	95
22	15	95	110	105	100
23	24	150	140	110	120
24	36	185	155	160	200
25	5	80	60	70	50
26	10	90	80	100	110
27	12	95	85	105	115
28	15	110	95	100	105
29	24	180	190	200	160
30	36	160	180	190	200

Таблица 2 – Сравнение расчётных и экспериментальных параметров  $RLC$ -цепи при резонансе

	Параметры исследуемой цепи при резонансной частоте				
	I, А	U <sub>R</sub> , В	U <sub>L</sub> , В	U <sub>C</sub> , В	Q
Расчитанные					
Измеренные				U <sub>C</sub> /U <sub>R</sub>	U <sub>L</sub> /U <sub>R</sub>

Таблица 3 – Зависимости токов и напряжений элементов  $RLC$ -цепи от частоты

Частота, Гц	Параметры исследуемой цепи			
	I, А	U <sub>R</sub> , В	U <sub>L</sub> , В	U <sub>C</sub> , В
0,4f <sub>PE3</sub>				
0,34f <sub>PE3</sub>				
0,54f <sub>PE3</sub>				
0,84f <sub>PE3</sub>				
0,94f <sub>PE3</sub>				
14f <sub>PE3</sub>				
1,14f <sub>PE3</sub>				
1,34f <sub>PE3</sub>				
1,54f <sub>PE3</sub>				
24f <sub>PE3</sub>				

*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. Что такое резонанс? Назовите условие возникновения резонанса в последовательной цепи.
2. Что такое добротность резонансного контура?
3. Какую величину показывают амперметры и вольтметры при измерении переменного тока и напряжения в большинстве случаев?
4. Каким образом можно быстро перенести осциллограммы, полученные в результате измерений в стороннюю программу?

**Практическое занятие №22 Интерфейс. программы Micro Cap.  
Моделирование простейших электрических цепей**

*Цель:* 1. Знакомство с интерфейсом программы схемотехнического проектирования и моделирования MC8DEMO и приобретение навыков графического ввода и редактирования электрических принципиальных схем в формате схем MC  
2. Научиться создавать электрические схемы с помощью программы машинного моделирования электронных схем.

Исходные материалы и данные:

ПК, MicroCap,

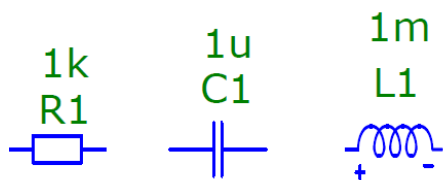
Использованные источники: [Электронный учебник **MicroCap**]

Содержание и порядок выполнения задания

*Содержание и порядок выполнения задания*

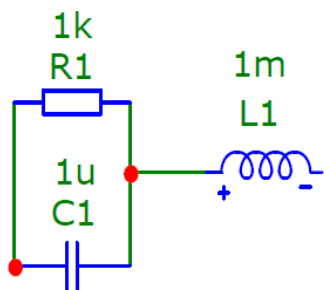
### Задание №1

**Задание 1:** попробуйте ввести элементы  $R=1\text{кОм}$ , конденсатор  $C=1\text{мкФ}$ , индуктивность  $L=1\text{мГн}$



Соединения элементов в цепь производятся с помощью проводников, которые вызываются через кнопки с их пиктограммами (кнопки и на второй инструментальной панели).

**Задание 2:** составьте простейшую схему с параллельным соединением 2 элементов.



Отметим что:

- пересечение проводников с замыканием обозначается красной точкой,
- при перемещении элементов проводники не отсоединяются.

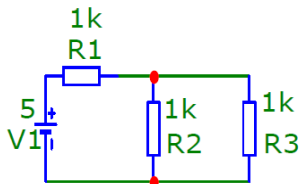
Для анализа электрической цепи нам нужно знать, как изменяются её энергетические характеристики. Но для этого в цепь нужно вставить источник энергии (сигналов).

В окне *Component/Analog primitives* можно найти 5 групп источников.

Для знакомства выберем такой хорошо известный источник постоянного тока, как

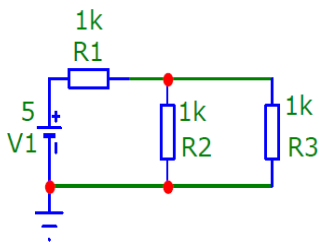
батарея. Для этого находим *Component/Analog primitives/Waveform Sources/Battery* или на инструментальной панели соответствующую пиктограмму и переносим этот элемент в окно редактора. В окне параметров нужно ввести его значение в Вольтах и желательно изменить УГО на *euro*.

**Задание 3:** введите электрическую цепь (схему) с источником постоянного тока 5В и тремя резисторами по 1кОм, два из которых включены параллельно.

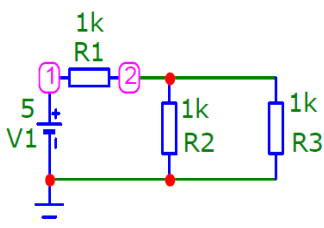


Для проведения анализа нам необходимо разметить схему.

Прежде всего, нужно обозначить узел с потенциалом, равным 0, т.е. обозначить точку заземления. Для этого на инструментальной панели находим пиктограмму заземления и подсоединяем этот элемент к выбранному узлу схемы. То же самое можно сделать через окно *Component/Analog primitives/Connectors/Ground*.



Далее выведем номера узлов. Для этого включаем кнопку





## *Выводы и предложения проделанной работы*

Теперь можно приступить к анализу. В окне *Analysis* можно увидеть много видов анализа электрической цепи. Для первого знакомства выберем анализ по постоянному току (*DC...*).

В режиме *DC...* рассчитываются передаточные характеристики по постоянному току. К входам цепи подключаются один или два независимых источника постоянного напряжения или тока. В качестве выходного сигнала может рассматриваться разность узловых потенциалов или ток через ветвь, в которую включен резистор. При расчете режима *DC...* - программа закорачивает индуктивности, исключает из схемы конденсаторы и затем рассчитывает режим по постоянному току при нескольких значениях входных сигналов. После перехода в режим *DC...* программа проверяет правильность построения схемы.

### *Содержание отчета:*

Номер и тема практического занятия

Цель занятия

Отчет о выполнении работы

Выводы

Даты выполнения и подписи курсанта и преподавателя.

### *Вопросы для самопроверки:*

1. Для чего используется программа *MicroCap*?
2. С каким расширением сохраняются файлы, выполненные в этой программе?
3. Каким образом записываются дробные значения компонентов в программе?
4. Назовите управляющие кнопки в окне приложения *MicroCap*?

## **Практическое занятие № 23 Моделирование простейших логических схем в *Micro Cap***

*Цель:* 1. Знакомство с интерфейсом программы схемотехнического проектирования и моделирования *MC8DEMO* и приобретение навыков графического ввода и редактирования электронных схем в формате схем *MC*

2. Научиться создавать электронные схемы с помощью программы машинного моделирования электронных схем.

3. Научиться синтезировать комбинационные узлы с использованием базовых логических элементов.

Исходные материалы и данные:

ПК, MicroCap,

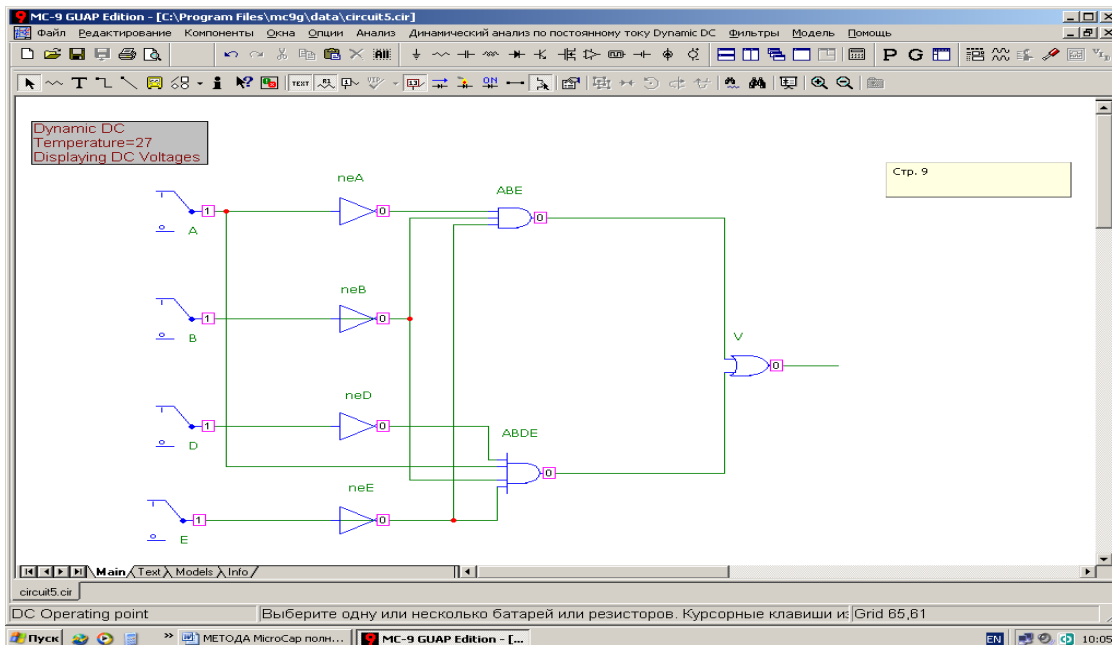
Использованные источники: [Электронный учебник **MicroCap**]

Содержание и порядок выполнения задания

*Содержание и порядок выполнения задания*

**Задание 1:** Синтезировать структурную схему, выполняющую функции и постройте таблицу истинности  $F = \overline{A \cdot B} \cdot \overline{A \cdot B}$ . Проанализировать правильность работы схемы по таблице истинности. Схема электрическая принципиальная для задания 1 представлена на [Рис. 1](#).

1. Компоненты-Animation-Animated Digital Switch
2. Компоненты-Digital Primitives-Standard Gates-  
-Inverters-Inverter
3. Компоненты-Digital Primitives-Standard Gates-  
-and Gates
4. Компоненты-Digital Primitives-Standard Gates-  
-or Gates
5. Анализ - динамический анализ по постоянному току  
(Dinamic DC)



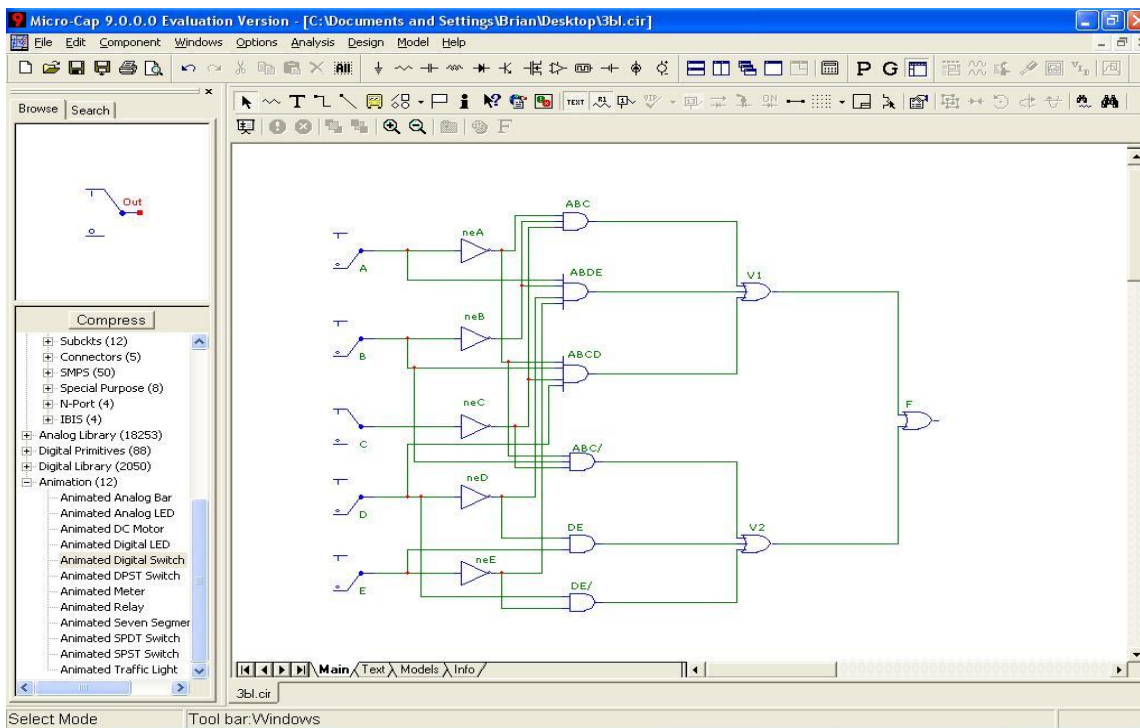
**Рис. 1. Схема для задания 1.**

**Задание 2:** Синтезировать структурную схему, выполняющую функцию:



Проверить правильность работы схемы.

Схема электрическая принципиальная для задания 2 представлена на [Рис. 2](#).



**Рис. 2. Схема задания 2.**

**Задание 3:** Синтезировать структурную схему, выполняющую функцию:

№	Вариант	№	Вариант
1	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$	9	$F = \overline{H} \overline{I} \overline{A} \overline{B} \overline{C}$
2	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$	10	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$
3	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$	11	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$
4	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$	12	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$
5	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$	13	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$
6	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$	14	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$
7	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$	15	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$
8	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$	16	$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$

*Содержание отчета:*

Номер и тема практического занятия

Цель занятия

Отчет о выполнении работы

Выводы

Даты выполнения и подписи курсанта и преподавателя.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Каким образом записываются дробные значения компонентов в программе?
2. Назовите управляющие кнопки в окне приложения MicroCap?
3. Как производятся основные операции по проектированию схемы?