



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

Утверждаю  
Заместитель начальника колледжа  
по учебно-методической работе  
А.И. Колесниченко

**ОП.09 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Методическое пособие для выполнения практических занятий  
по специальности

**26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики**

**МО – 26 02 06-ОП.09.П3**

РАЗРАБОТЧИК	Иванова Т.Ю., Халина Е.Н.
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	Никишин М.Ю.
ГОД РАЗРАБОТКИ	2024
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ	2025

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## Содержание

Введение .....	3
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ .....</b>	<b>5</b>
Раздел 1 Автоматизированная обработка информации.....	6
1.1 Технология обработки числовой информации .....	6
Практическое занятие№ 1 Расчет с использованием формул и стандартных математических функций.....	6
Практическое занятие №2 Решение задач в Excel по профилю специальности (расчет загрузки СЭЭС в ходовом режиме).....	11
Практическое занятие № 3 Решение задач в Excel по профилю специальности (расчет загрузки СЭЭС в промысловом режиме) .....	18
Практическое занятие №4 Решение задач в Excel по профилю специальности (расчет загрузки СЭЭС в аварийном режиме).....	25
Практическое занятие №5 Решение задач в Excel по профилю специальности (расчет загрузки СЭЭС в стояночном режиме).....	32
Практическое занятие №6 Решение задач в Excel по профилю специальности (выбор количества и мощности основных и резервных генераторов СЭЭС) .....	39
Практическое занятие №7 Решение задач в Excel по профилю специальности (расчет и выбор сечений кабеля) .....	44
Тема 1.2 Технология обработки текстовой информации.....	50
Практическое занятие №8 Формы и правила оформления текстовых документов по ГОСТ .....	50
Практическое занятие №9 Правила нанесения надписей, технических требований, изображений и таблиц .....	57
Практическое занятие №10 Создание комплексного документа в текстовом редакторе Word.....	62
Тема 1.3 Мультимедийные технологии.....	68
Практическое занятие№11 Программные средства обработки аудио и видео информации .....	68
Практическое занятие№12 создание презентации по профилю специальности .....	72
<b>РАЗДЕЛ 4 АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО, АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ.....</b>	<b>76</b>
Практическое занятие №13 Интерфейс программы Splan .....	76
Практическое занятие №14 Моделирование электрической схемы в Splan .....	91
Практическое занятие №15 Чертежи и схемы по специальности в Splan .....	98
Практическое занятие №16 Интерфейс программы Electronics Workbench.	
Моделирование простейшей электрической цепи .....	106
Практическое занятие №17 Исследование свойств параллельного и последовательного соединения проводников с помощью программы Electronics Workbench.....	111
Практическое занятие №18 Исследование явления электрического резонанса в последовательной RLC- цепи с помощью программы Electronics Workbench.....	115

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## **Введение**

Рабочей программой дисциплины предусмотрено 18 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:

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка частичного освоения следующих профессиональных компетенций согласно учебному плану:

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

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

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.1 Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации

ПК 2.1 Планировать и организовывать работу коллектива исполнителей

ПК 3.1 Организовывать мероприятия по обеспечению транспортной безопасности.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.4/120

Содержание учебной программы при ограниченном времени, отведенном на изучение дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности», 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-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Практическое занятие</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	Расчет с использованием формул и стандартных математических функций	2
2.	Связь между листами рабочей книги (расчет загрузки судовой СЭЭС в ходовом режиме)	2
3.	Решение задач в Excel по профилю специальности (расчет загрузки судовой СЭЭС в промысловом режиме)	2
4.	Решение задач в Excel по профилю специальности (расчет загрузки судовой СЭЭС в аварийном режиме)	2
5.	Решение задач в Excel по профилю специальности (расчет загрузки судовой СЭЭС в стояночном режиме)	2
6.	Решение задач в Excel по профилю специальности (выбор количество и мощность основных и резервных генераторов СЭЭС)	2
7.	Решение задач в Excel по профилю специальности (Расчёт и выбор сечений кабеля)	2
8.	Формы и правила оформления текстовых документов по ГОСТ	2
9.	Правила нанесения надписей, технических требований, изображений и таблиц	2
10.	Создание комплексного документа в текстовом редакторе Word	2
11.	Программные средства обработки видео и аудио информации	2
12.	Создание презентации по профилю специальности	2
13.	Интерфейс программы Splan	2
14.	Чертежи и схемы по специальности в Splan.	2
15.	Моделирование электрической схемы в Splan	2
16.	Интерфейс программы Electronics Workbench. Моделирование простейшей электрической цепи.	2
17.	Исследование свойств параллельного и последовательного соединения проводников с помощью программы Electronics Workbench.	2
18.	Исследование явления электрического резонанса в последовательной RLC-цепи с помощью программы Electronics Workbench.	2
	Итого:	36

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.6/120

## РАЗДЕЛ 1 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

### 1.1 Технология обработки числовой информации

**Практическое занятие № 1 Расчет с использованием формул и стандартных математических функций**

*Цель:*

1. Получить практические навыки 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

*Содержание и порядок выполнения задания:*

*Задание № 1*

1. В рабочей папке создать книгу Excel, назвав её «КП СЭЭС вариант Фамилия, имя». В книге предусмотреть пять листов, назвав их:

- Исходные данные
- Ходовой режим
- Промысловый режим
- Аварийный режим
- Режим стоянки

На первом листе создать таблицу:

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»									
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ							C.7/120		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		1	2	3	4		5	6	7	8	9
2		Исходные данные ТР									
3	№	Наименование приёмников электроэнергии	Количество приёмников шт.	Номинальная мощность	Тип ЭД	Коэф.Мощности	КПД	Суммарная мощность			
4				На валу механизма	На валу э/д Рэд				Активная кВт(Ру)		Реактивная кВар
5	1	Рулевое устр									
6	2	Лебёдки									
7		б) траловые (кошельковые)									
8	3	Лифты									
9		а) грузовые									
10		б) камбузные									

В качестве приёмников электроэнергии предусмотреть:

№	Наименование приёмников электроэнергии
1	
1	Рулевое устройство
2	Лебёдки:
	б.) траловые (кошельковые)
3	Лифты:
	а.) грузовые
	б.) камбузные
4	Механизмы, обеспечивающие работу главного двигателя
	а.) насосы забортной воды
	б.) насос пресной воды охлаждения цилиндров
	в.) насос пресной воды охлаждения поршней
	г.) насос для охлаждения форсунок
	д.) насос масляный
	е.) насос топливный
	ж.) компрессоры пуска воздуха
	з.) сепараторы топлива
	и.) сепараторы масла

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	C.8/120

5	Механизмы вспомогательных котлов
	а.) насос питательной воды
	б.) насос топливный
	в.) насосы циркуляционные
	г.) вентилятор котла
6	Испарительная установка
	а.) насосы конденсатные
	б.) насосы инжекторные
	в.) насосы вакуумные
7	Насосы пожарные
	а.) основные
	б.) малый (аварийный)
8	Насосы бытовых систем
	а.) насос санитарной пресной воды
	б.) насос санитарной забортной воды
	в.) насос горячей воды
9	Насос баластно - осушительный
10	Насосы топливоперекачивающие

2. Количество приемников и номинальную мощность на валу механизма ( $P_m$ ) (графы 2 и 3) заполнить из предложенного варианта.

Исходные данные ТР										
№	Наименование приёмников электроэнергии	Количество приёмников шт.	Номинальная мощность		Тип ЭД	Коэффиц. Мощности	КПД	Коэффиц. Использования (Ки)	Суммарная мощность	
			На валу механизма РН	На валу э/д Рэд					Активная кВт(Ру)	Реактивная кВар
	в) шлюпочные лебедки	2	14							

3. В Приложении 1 для каждого приемника электроэнергии подобрать двигатель, мощность которого равна или немного более мощности приемника, заполняя графы 4 - 7. Коэффициент мощности (графа 6) – соф, КПД (графа 7).

Исходные данные ТР										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№	Наименование приёмников	Во приёмник	Номинальная мощность	Тип ЭД	Ф. Мощ	КПД	Использовани	Суммарная мощность		

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»						
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ				С.9/120		

	электроэнергии		На валу механизма РЧ	На валу э/д Рэд				Активная кВт(Ру)	Реактивная кВАр
	в) шлюпочные лебедки	2	14	17	АО2-62-20M2	0,9	0,87		

**Графа 8 –** Ки - коэффициент использования определяется отношением мощности электродвигателя Рм к заданной мощности механизма Рэд.  $K_i = P_m/P_{ed}$

Исходные данные ТР									
№	Наименование приёмников электроэнергии	Количество приемников шт.	Номинальная мощность		Тип ЭД	КПД	Коэффи.Использования (Ки)	Суммарная мощность	
			На валу механизма РЧ	На валу э/д Рэд				Активная кВт(Ру)	Реактивная кВАр
14	в)шлюпочные	2	14	17	АО2-62-20M2	0,9	0,87	0,82	

**Графа 9 –** активная мощность установленного электрооборудования Ру определяется как суммарная мощность отдельных потребителей данной группы  $P_y=n \cdot P_{ed}/\eta$ .

где – Рэд – активная мощность электродвигателя

$\eta$  - коэффициент полезного действия электродвигателя

$n$  - количество установленного оборудования

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.10/120

A		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
		Исходные данные ТР									
№	Наименование приёмников электроэнергии	Количество приёмников шт.	Номинальная мощность			Тип ЭД	Коэффициент мощности	КПД	Коэффициент использования (Ки)	Суммарная мощность	
			На Валу механизма	На Валу э/д	РЭД					Активная кВт(Ру)	Реактивная кВар
14	в)шлюпочные	2	14	17	АО2-62-20М2	0,9	0,87	0,82	39,08		
15	Параметры										

**Графа 10 – реактивная мощность установленного электрооборудования Qу определяется исходя из значения Ру**

$$Q = P_u \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

где – Ру - активная мощность установленного электрооборудования (графа 9)

tgφ – определяется по таблице Брадиса

**или**

Реактивную мощность Qу можно также определить исходя из треугольника мощности S,

P (Вт) - Активная мощность; Q (Вар) - Реактивная мощность; S (ВА) – Полная мощность

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$$

$$S = P / \cos \varphi, \text{ где } \cos \varphi \text{ – коэффициент мощности}$$

(графа 6)

**или**

$$Q = \sin \varphi \cdot S$$

$$\sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}, \text{ где } \cos \varphi \text{ – коэффициент мощности}$$

(графа 6)

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

К14 : X ✓ f<sub>x</sub> =КОРЕНЬ((J14/G14)^2-J14^2)

Исходные данные ТР									
№	Наименование приёмников электроэнергии	Количество приёмников шт.	Номинальная мощность		Тип ЭД	Коэффициент мощности	КПД	Коэффициент использования (Ки)	Суммарная мощность
			На валу механизма	На валу э/д РЭД					
14	в)шлюпочные	2	14	17	A02-62-20M2	0,9	0,87	0,82	39,08
15	Лифты								18,9

*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

*Контрольные вопросы:*

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 №2 Решение задач в Excel по профилю специальности (расчет загрузки СЭЭС в ходовом режиме)**

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Цель:**

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

*Исходные материалы и данные:* ПК, MS Excel

*Содержание и порядок выполнения задания:*

Для расчета загрузки судовой СЭЭС рекомендуется применить метод постоянных нагрузок (табличный метод). Этот метод основан на составлении таблицы, отражающей изменение нагрузок отдельных приемников электроэнергии (ПЭ) в различных режимах эксплуатации судна.

При заполнении таблицы, необходимо ясно представлять в каких, режимах работают различные судовые ПЭ.

В ходовом режиме работает подавляющее количество ПЭ, за исключением аварийных, резервных, швартовых, погрузочных, спасательных и других специализированных механизмов и средств. При этом должен создаваться полный комфорт для экипажа. Работают механизмы, обеспечивающие движение судна, действуют средства судовождения и связи. Конечно, не все механизмы работают одновременно и одинаково длительно.

**Задание № 1**

На следующем листе книги создать таблицу по образцу:

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1	11	12	13	14	15	16	17	18	
2	Ходовой режим								
3	№	Наименование приемников электроэнергии	Режим работы приемника	Коэффициент загрузки механизма Кзм	Коэффициент загрузки ЭД Кэд (Кэад)	КПД приемника в режиме	Коэффициент мощности приемника	Коэффициент одновременности работы приемников Кбю	Потребл.
4									
5	1	Рулевое устр							
6	2	Якорно-шварт. устр.							
7	a)брешпиль								
8	б)шпиль якорно- швартовый								

### Графа 11 – режим работы приемников

В каждом эксплуатационном режиме приемники электроэнергии необходимо подразделять на непрерывно, периодически и кратковременно работающие.

Непрерывно работающими (НР) являются однократно подключенные приемники, время работы которых соответствует продолжительности рассматриваемого эксплуатационного режима.

Периодически работающими (ПР) являются многократно подключаемые приемники, суммарное время работы которых более 10, но менее 100% от продолжительности режима (в суточном режиме более 2,5 часа, но менее 24).

Эпизодически работающими (ЭР) являются однократно или многократно подключаемые приемники, суммарное время которых менее 10% от продолжительности режима (в суточном режиме до 2,5 часов).

### Графа 12 – коэффициент загрузки механизма Кзм

Коэффициенты загрузки механизма Кзм зависят от режима работы судна, района плавания, времени года и суток, а также его назначения. Значения коэффициентов загрузки механизмов Кз приведены в таблице приложения 1.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»									
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ							C.14/120		

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		11	12	13	14	15	16	17	18	
Ходовой режим										
3	№	Наименование приёмников электроэнергии	Режим работы приёмника	Коэф. загрузки механизма Кзм	Коэф. загрузки ЭД Кз(Кзэд)	КПД приёмника в режиме	Коэф. мощности приёмника	Коэф. одновременности работы приёмника(Ко)		Потребл.
4										
5	1	Рулевое устр	HP	0,4						Активная Р кВт
										Реактивная кВА

**Графа 13 – коэффициент загрузки электродвигателя Кзэд**

Коэффициент загрузки электродвигателей можно представить в виде произведения двух составляющих – коэффициента использования электродвигателя –  $K_i$  и коэффициента загрузки механизма  $K_{zm}$ :

$$K_{z\bar{e}d} = K_i \cdot K_{zm}$$

При построении такой формулы необходимо связать лист «Ходовой режим» и лист «Исходные данные». Для этого после использования знака умножения нужно перейти на лист «Исходные данные» и выбрать соответствующую ячейку и нажать клавишу Enter.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		11	12	13	14	15	16	17	18	
Ходовой режим										
3	№	Наименование приёмников электроэнергии	Режим работы приёмника	Коэф. загрузки механизма Кзм	1 ЭД Кз(Кзэд)	1 в режиме	Коэф. мощности приёмника	Коэф. одновременности работы приёмника(Ко)		Потребл.
4										
5	1	Рулевое устр	HP	0,4	=D5*					Активная Р кВт
	2	Якорно-шварт.								Реактивная кВА

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1											
2		Исходные данные ТР									
3	Наименование приёмников электроэнергии	Количество приёмников шт.	Номинальная мощность		Тип ЭД	Коэффициент мощности	КПД	Коэффициент использования (Ки)	Суммарная мощность		
4			На валу Механизма	На валу Э/д РЭД					Активная кВт(Ру)	Реактивная кВАр	
5	Рулевое устр	2	55	55	A02-82-20M2	0,92	0,9	1	122,2	52,1	

Обратите внимание на вид формулы:

**Графа 14** – коэффициент полезного действия приемника электроэнергии  $\eta$

**Графа 15** – коэффициент мощности приемника электроэнергии соф

Для определения КПД и коэффициента мощности в режиме рекомендуется пользоваться прилагаемым графиком.

Для этого на оси X откладываем значение коэффициента загрузки электродвигателя Кзэд, проводим линию вверх до пересечения с графиком

соответствующего мощности электродвигателя и от точки пересечения проводим горизонтальную линию к оси Y.

Точка пересечения с осью определит величину соответственно  $\eta$  и  $\cos\phi$ .

Рис 1 двигатель мощностью до 10 кВт.

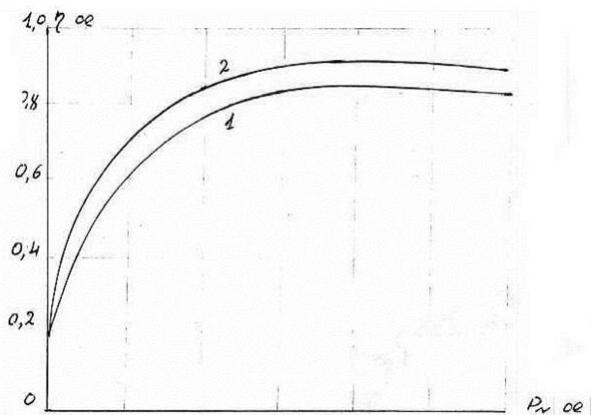
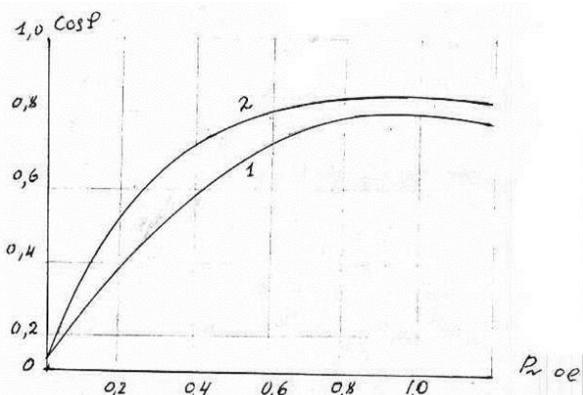


Рис 2 - двигатель мощностью до 75 кВт.



### Графа 16 – Ко - коэффициент одновременности работы приемника

Это отношение количества работающих в данном режиме одноименных потребителей к количеству установленных

$$K_o = \frac{n_{\text{работающих}}}{n_{\text{установленных}}}$$

Количество работающих в данном режиме одноименных потребителей электроэнергии принимается исходя из знаний, полученных при изучении ТУС. Так, например, из имеющихся рулевых или ходовых работает одна, а другие оставлены на случай возможной поломки; лебёдки работают парами.

### Графа 17 – расчетная потребляемая активная мощность $P_p$ в режиме

$$P_p = P_u * K_o * K_{зэд}$$

Обратите внимание, что значение  $P_u$  берётся из листа «Исходные данные»

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж

Проверь актуальность версии по оригиналлу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.17/120

аналогично заполнению **графы 13.**

		Ходовой режим														
№	Наименование приёмников электроэнергии	Режим работы приёмника		Коэффиц. загрузки механизма Кэм		Коэффиц. загрузки ЭД КЭД(Кээд)		КПД приёмника в режиме		Коэффиц. мощности приёмника		Коэффиц. одновремённости работы приёмника(Коэод)		Потребл.	Активная Р кВт	Реактивная кВАр
		Режим работы	Приёмника	Коэффиц. загрузки	механизма	Кэм	Коэффиц. загрузки	ЭД	КЭД(Кээд)	КПД	приёмника	в режиме	Коэод			
1	Рулевое устр	HP	0,4	0,4	0,9	0,92				0,5	24,44					
2	Якорно-шварт.															

**Графа 18 - расчетная потребляемая реактивная мощность Qр в режиме**

Рассчитывается по методике, аналогичной используемой для расчета **графы 10** в листе «Исходные данные».

		Ходовой режим															
№	Наименование приёмников электроэнергии	Режим работы приёмника		Коэффиц. загрузки механизма Кэм		Коэффиц. загрузки ЭД КЭД(Кээд)		КПД приёмника в режиме		Коэффиц. мощности приёмника		Коэффиц. одновремённости работы приёмника(Коэод)		Потребл.	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	
		Режим работы	Приёмника	Коэффиц. загрузки	механизма	Кэм	Коэффиц. загрузки	ЭД	КЭД(Кээд)	КПД	приёмника	в режиме	Коэод				
1	Рулевое устр	HP	0,4	0,4	0,9	0,92				0,5	24,44						
2	Якорно-шварт.																

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.18/120

### *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

#### *Контрольные вопросы:*

1. Назовите элементы строки формул и укажите их назначение.
2. Какая информация отражается в Строке состояния Excel?
3. Какие операции можно выполнять с различными листами Excel?
4. Назовите и охарактеризуйте основные типы данных в ячейках электронной таблицы.
5. Что такое ссылка? Какими способами можно вводить в электронную таблицу и использовать ссылки?

### **Практическое занятие № 3 Решение задач в Excel по профилю специальности (расчет загрузки СЭЭС в промысловом режиме)**

#### *Цель:*

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

*Исходные материалы и данные:* ПК, MS Excel

#### *Содержание и порядок выполнения задания:*

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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.19/120

Для расчета загрузки судовой СЭЭС рекомендуется применить метод постоянных нагрузок (табличный метод). Этот метод основан на составлении таблицы, отражающей изменение нагрузок отдельных приемников электроэнергии (ПЭ) в различных режимах эксплуатации судна.

При заполнении таблицы, необходимо ясно представлять в каких, режимах работают различные судовые ПЭ.

Промысловый режим характерен для рыбодобывающих судов (БМРТ, РТМ, СРТМ, РТМ-С, БАТМ, ССТ, ТСМ) и является наиболее энергоемким. В промысловом режиме работают те же приемники, что и в ходовом режиме. Однако теперь добавляется большая группа механизмов, обеспечивающих добычу рыбы, ее переработку и хранение (поисковое оборудование, траловая лебедка, механизмы рыб цеха, механизмы рефустановки и т.д.).

### Задание № 1

На следующем листе книги создать таблицу по образцу:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
		11	12	13	14	15	16	17	18	
Промысловый режим										
№	Наименование приемников электроэнергии	Режим работы приемника	Коэф. загрузки механизма Кэм	Коэф. Загрузки ЭД КЭД(Кээд)	КПД приемника в режиме	Коэф. Мощности приемника	Коэф. одновременности работы приемника (Ко)	Потребл.		
	Рулевое	--	--	--	--	--	--	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	

### Графа 11 – режим работы приемников

В каждом эксплуатационном режиме приемники электроэнергии необходимо подразделять на непрерывно, периодически и кратковременно работающие.

Непрерывно работающими (НР) являются однократно подключенные приемники, время работы которых соответствует продолжительности рассматриваемого эксплуатационного режима.

Периодически работающими (ПР) являются многократно подключаемые

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.20/120

приемники, суммарное время работы которых более 10, но менее 100% от продолжительности режима (в суточном режиме более 2,5 часа, но менее 24).

Эпизодически работающими (ЭР) являются однократно или многократно подключаемые приемники, суммарное время которых менее 10% от продолжительности режима (в суточном режиме до 2,5 часов).

### Графа 12 – коэффициент загрузки механизма Кзм

Коэффициенты загрузки механизма Кзм зависят от режима работы судна, района плавания, времени года и суток, а также его назначения. Значения коэффициентов загрузки механизмов Кз приведены в таблице приложения 1.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		11	12	13	14	15	16	17	18		
2		Ходовой режим									
3	№	Наименование приёмников электроэнергии	Режим работы приёмника	Коэф. загрузки механизма Кзм	Коэф. загрузки ЭД Кзэд	КПД приёмника в режиме	Коэф. мощности приёмника	Коэф. одновременности работы приёмников(к)	Потребл.		
4											
5	1	Рулевое устр	НР	0,4							

### Графа 13 – коэффициент загрузки электродвигателя Кзэд

Коэффициент загрузки электродвигателей можно представить в виде произведения двух составляющих – коэффициента использования электродвигателя – Ки и коэффициента загрузки механизма Кзм:

$$Кзэд = Ки * Кзм$$

При построении такой формулы необходимо связать лист «Ходовой режим» и лист «Исходные данные». Для этого после использования знака умножения нужно перейти на лист «Исходные данные» и выбрать соответствующую ячейку и нажать клавишу Enter.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.21/120

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		11	12	13	14	15	16	17	18	
2		Ходовой режим								
3	№	Наименование приёмников электроэнергии		Режим работы приёмника						
4				Коэффиц.загрузки механизма КЭМ	1 ЭД КЭМ(Кээд)	1 в режиме				
5	1	Рулевое устр	HP	0,4	=D5*					
2		Якорно-шварт.								

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1										
2	Исходные данные ТР									
3	Наименование приёмников электроэнергии	Количество приёмников в шт.	Номинальная мощность							
4		На валу Механизма	На валу э/д РЭД							
5	Рулевое устр	2	55	55	A02-82-20M2	0,92	0,9	1	122,2	52,1

Обратите внимание на вид формулы:

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Селектированная ячейка: E5

Формула: =D5\*'Исходные данные'!I5

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		11	12	13	14	15	16	17	18	
2		Ходовой режим								
3	№	Наименование приемников электроэнергии	Режим работы приемника	Коэффиц. загрузки механизма Кзм	Коэффиц. загрузки ЭД Кз(Кзэд)	КПД приемника в режиме	Коэффиц. мощности приемника	Коэффиц. одновременности работы приемника(Кб)	Потребл.	
4									Активная Р кВт	Реактивная kВА
5	1	Рулевое устр	НР	0,4	0,4					

**Графа 14 – коэффициент полезного действия приемника электроэнергии  $\eta$**

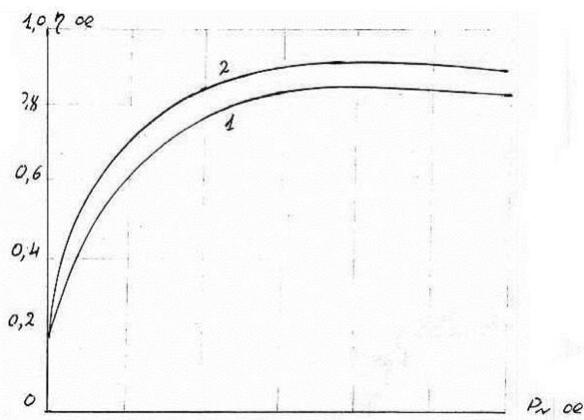
**Графа 15 – коэффициент мощности приемника электроэнергии cosф**

Для определения КПД и коэффициента мощности в режиме рекомендуется пользоваться прилагаемым графиком.

Для этого на оси X откладываем значение коэффициента загрузки электродвигателя Кзэд, проводим линию вверх до пересечения с графиком соответствующего мощности электродвигателя и от точки пересечения проводим горизонтальную линию к оси Y.

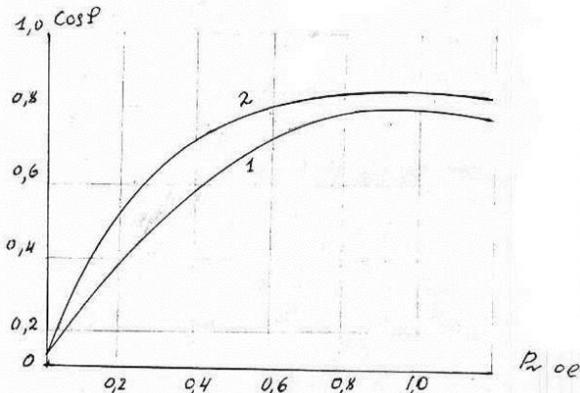
Точка пересечения с осью определит величину соответственно  $\eta$  и cosф.

Рис 1 двигатель мощностью до 10 кВт.



Документ управляет программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригинал, хранящемуся в 1С: Колледж

Рис 2 - двигатель мощностью до 75 кВт.

**Графа 16 – Ко - коэффициент одновременности работы приемника**

Это отношение количества работающих в данном режиме одноименных потребителей к количеству установленных

$$K_0 = \frac{n_{\text{работающих}}}{n_{\text{установленных}}}$$

Количество работающих в данном режиме одноименных потребителей электроэнергии принимается исходя из знаний, полученных при изучении ТУС. Так, например, из имеющихся рулевых или ходовых работает одна, а другие оставлены на случай возможной поломки; лебёдки работают парами.

**Графа 17 – расчетная потребляемая активная мощность Рр в режиме**

$$P_r = P_u * K_0 * K_{зэд}$$

Обратите внимание, что значение Ру берётся из листа «Исходные данные» аналогично заполнению **графы 13**.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С.24/120

		Ходовой режим											
№	Наименование приёмников электроэнергии	Режим работы приёмника		Коэффициент загрузки механизма Кзм		КПД приёмника в режиме		Коэффициент мощности приёмника		Коэффициент одновременности работы приёмника(Коэффициент одновременности работы приёмника)		Потребл.	
		Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр
5	1 Рулевое устр	НР	0,4	0,4	0,9	0,92	0,5	24,44					
	2 Якорно-шварт.												

**Графа 18 - расчетная потребляемая реактивная мощность Qр в режиме**

Рассчитывается по методике, аналогичной используемой для расчета **графы 10** в листе «Исходные данные».

		Ходовой режим											
№	Наименование приёмников электроэнергии	Режим работы приёмника		Коэффициент загрузки механизма Кзм		КПД приёмника в режиме		Коэффициент мощности приёмника		Коэффициент одновременности работы приёмника(Коэффициент одновременности работы приёмника)		Потребл.	
		Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр
5	1 Рулевое устр	НР	0,4	0,4	0,9	0,92	0,5	24,44					
	2 Якорно-шварт.												

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.25/120

### *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

#### *Контрольные вопросы:*

1. Что такое относительный адрес ячейки? Для чего он используется?
2. Что такое абсолютный адрес ячейки? Для чего он используется?
3. Каковы основные функции маркера автозаполнения?
4. Перечислите основные типы функций, используемых в Excel?
5. Какие средства Excel позволяют осуществлять автоматическое подведение итогов в электронной таблице?

### **Практическое занятие №4 Решение задач в Excel по профилю специальности (расчет загрузки СЭЭС в аварийном режиме)**

#### *Цель:*

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

#### *Исходные материалы и данные:* ПК, MS Excel

#### *Содержание и порядок выполнения задания:*

Для расчета загрузки судовой СЭЭС рекомендуется применить метод постоянных нагрузок (табличный метод). Этот метод основан на составлении

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.26/120

таблицы, отражающей изменение нагрузок отдельных приемников электроэнергии (ПЭ) в различных режимах эксплуатации судна.

При заполнении таблицы, необходимо ясно представлять в каких, режимах работают различные судовые ПЭ.

В аварийном режиме можно отказаться от работы малоответственных приемников электроэнергии, но обязательно должны работать ПЭ, обеспечивающие ход судна, внутреннюю связь, навигационное оборудование, радиостанции, а также пожарные, осушительные и другие спасательные средства.

### Задание № 1

На следующем листе книги создать таблицу по образцу:

№	Наименование приемников электроэнергии	Режим работы приемника	Коэф. Загрузки механизма Кзм	Коэф. Загрузки ЭД Кз(кээд)	КПД приемника в режиме	Коэф. Мощности приемника	Коэф. одновременность работы приемника (ко)	Потребл.	
								Активная Р кВт	Реактивная кВар
1	Рулевое устройство								

### Графа 11 – режим работы приемников

В каждом эксплуатационном режиме приемники электроэнергии необходимо подразделять на непрерывно, периодически и кратковременно работающие.

Непрерывно работающими (НР) являются однократно подключенные приемники, время работы которых соответствует продолжительности рассматриваемого эксплуатационного режима.

Периодически работающими (ПР) являются многократно подключаемые приемники, суммарное время работы которых более 10, но менее 100% от продолжительности режима (в суточном режиме более 2,5 часа, но менее 24).

Эпизодически работающими (ЭР) являются однократно или многократно подключаемые приемники, суммарное время которых менее 10% от

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.27/120

продолжительности режима (в суточном режиме до 2,5 часов).

### Графа 12 – коэффициент загрузки механизма Кзм

Коэффициенты загрузки механизма Кзм зависят от режима работы судна, района плавания, времени года и суток, а также его назначения. Значения коэффициентов загрузки механизмов Кз приведены в таблице приложения 1.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		11	12	13	14	15	16	17	18		
2		Ходовой режим									
3	№	Наименование приёмников электроэнергии	Режим работы приёмника	Коэф. загрузки механизма Кзм	Коэф. загрузки ЭД Кзэд)	КПД приёмника в режиме	Коэф. мощности приёмника	Коэф. одновремённости работы приёмников(К)	Потребл.	Активная Р кВт	Реактивная кВА
4	1	Рулевое устр	НР	0,4							
5	1	Рулевое устр	НР	0,4							

### Графа 13 – коэффициент загрузки электродвигателя Кзэд

Коэффициент загрузки электродвигателей можно представить в виде произведения двух составляющих – коэффициента использования электродвигателя – Ки и коэффициента загрузки механизма Кзм:

$$Кзэд = Ки * Кзм$$

При построении такой формулы необходимо связать лист «Ходовой режим» и лист «Исходные данные». Для этого после использования знака умножения нужно перейти на лист «Исходные данные» и выбрать соответствующую ячейку и нажать клавишу Enter.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
	C.28/120

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		11	12	13	14	15	16	17	18	
2		Ходовой режим								
3	№	Наименование приёмников электроэнергии		Режим работы приёмника						
4				Коэффиц.загрузки механизма КЭМ	1 ЭД КЭМ(КЭЭД)	в режиме				
5	1	Рулевое устр	HP	0,4	=D5*					
6	2	Якорно-шварт.								

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1										
2	Исходные данные ТР									
3	Наименование приёмников электроэнергии	Количество приёмников в шт.	Номинальная мощность							
4			На валу Механизма	На валу э/д РЭД						
5	Рулевое устр	2	55	55	A02-82-20M2	0,92	0,9	1	122,2	52,1

Обратите внимание на вид формулы:

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Селекция ячейки E5: =D5\*'Исходные данные'!I5

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		11	12	13	14	15	16	17	18	
2		Ходовой режим								
3	№	Наименование приемников электроэнергии	Режим работы приемника	Коэффиц.загрузки механизма Кзм	Коэффи.загрузки ЭД Кз(Кзэд)	КПД приемника в режиме	Коэффи. мощности приемника	Коэффи. одновременности работы приемника(Кб)	Потребл.	
4									Активная Р кВт	Реактивная kВА
5	1	Рулевое устр	НР	0,4	0,4					

**Графа 14 – коэффициент полезного действия приемника электроэнергии  $\eta$**

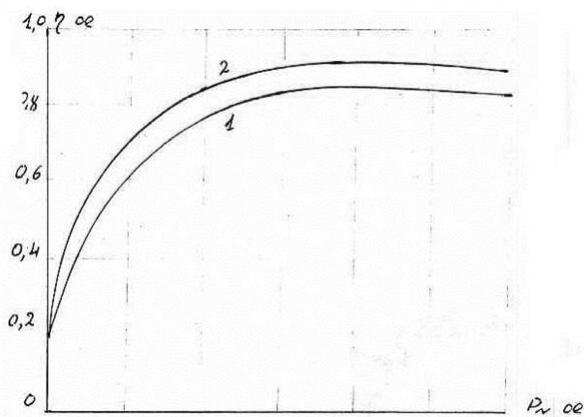
**Графа 15 – коэффициент мощности приемника электроэнергии cosф**

Для определения КПД и коэффициента мощности в режиме рекомендуется пользоваться прилагаемым графиком.

Для этого на оси X откладываем значение коэффициента загрузки электродвигателя Кзэд, проводим линию вверх до пересечения с графиком соответствующего мощности электродвигателя и от точки пересечения проводим горизонтальную линию к оси Y.

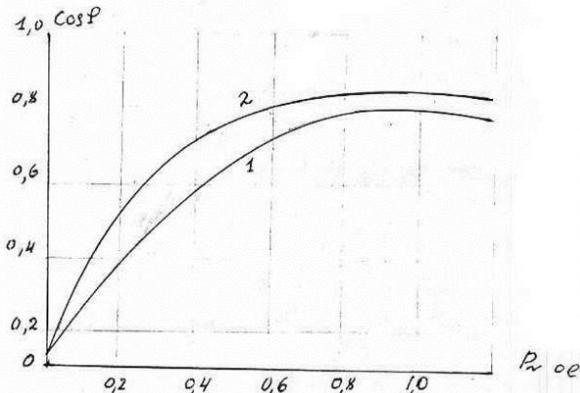
Точка пересечения с осью определит величину соответственно  $\eta$  и cosф.

Рис 1 двигатель мощностью до 10 кВт.



Документ управляет программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригинал, хранящемуся в 1С: Колледж

Рис 2 - двигатель мощностью до 75 кВт.

**Графа 16 – Ко - коэффициент одновременности работы приемника**

Это отношение количества работающих в данном режиме одноименных потребителей к количеству установленных

$$K_o = \frac{n_{\text{работающих}}}{n_{\text{установленных}}}$$

Количество работающих в данном режиме одноименных потребителей электроэнергии принимается исходя из знаний, полученных при изучении ТУС. Так, например, из имеющихся рулевых или ходовых работает одна, а другие оставлены на случай возможной поломки; лебёдки работают парами.

**Графа 17 – расчетная потребляемая активная мощность  $P_r$  в режиме**

$$P_r = P_u * K_o * K_{зэд}$$

Обратите внимание, что значение  $P_u$  берётся из листа «Исходные данные» аналогично заполнению **графы 13.**

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

		Ходовой режим											
№	Наименование приёмников электроэнергии	Режим работы приёмника		Коэффициент загрузки механизма Кзм		КПД приёмника в режиме		Коэффициент мощности приёмника		Коэффициент одновременности работы приёмника(Коэффициент одновременности работы приёмника)		Потребл.	
		Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр
5	1 Рулевое устр	НР	0,4	0,4	0,9	0,92	0,5	24,44					
	2 Якорно-шварт.												

**Графа 18 - расчетная потребляемая реактивная мощность Qр в режиме**

Рассчитывается по методике, аналогичной используемой для расчета **графы 10** в листе «Исходные данные».

		Ходовой режим											
№	Наименование приёмников электроэнергии	Режим работы приёмника		Коэффициент загрузки механизма Кзм		КПД приёмника в режиме		Коэффициент мощности приёмника		Коэффициент одновременности работы приёмника(Коэффициент одновременности работы приёмника)		Потребл.	
		Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр	Активная Р кВт	Реактивная кВАр
5	1 Рулевое устр	НР	0,4	0,4	0,9	0,92	0,5	24,44					
	2 Якорно-шварт.												

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.32/120

### *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

#### *Контрольные вопросы:*

1. Как выделить в электронной таблице смежные и несмежные ячейки, диапазоны (блоки) ячеек?
2. Как ввести данные в ячейку? Как зафиксировать ввод данных?
3. Как скопировать ячейку, блок ячеек, рабочий лист?
4. Как переместить ячейку, блок ячеек, рабочий лист?
5. Как переименовать рабочий лист?
6. Как удалить из рабочей книги рабочий лист? Как добавить рабочий лист?

### **Практическое занятие №5 Решение задач в Excel по профилю специальности (расчет загрузки СЭЭС в стоячном режиме)**

#### *Цель:*

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

*Исходные материалы и данные:* ПК, MS Excel

#### *Содержание и порядок выполнения задания:*

Для расчета загрузки судовой СЭЭС рекомендуется применить метод постоянных нагрузок (табличный метод). Этот метод основан на составлении

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

таблицы, отражающей изменение нагрузок отдельных приемников электроэнергии (ПЭ) в различных режимах эксплуатации судна.

При заполнении таблицы, необходимо ясно представлять в каких, режимах работают различные судовые ПЭ.

В режиме стоянки с грузовыми операциями на судне находится большая часть экипажа, которую необходимо обеспечить нормальными условиями обитаемости, грузовые операции производятся на рейде или в районе промысла, то работают все погрузочные средства (краны, грузовые лебедки и т.д.). В порту грузовые операции, как правило, осуществляются средствами порта.

В режиме стоянки без грузовых операций работает незначительное количество ПЭ - средства отопления и освещения, стояночное оборудование, сеть камбузного оборудования, средства связи и общесудовых систем. На борту находится небольшая часть экипажа, которая может заниматься профилактическим ремонтом и осмотром. Механизмы силовой установки в этом режиме не работают и нагрузка электростанции, как правило, является наименьшей. Для обеспечения ПЭ в режиме стоянки без грузовых операций иногда прибегают к установке специального стояночного генератора или получают питание с берега, чтобы исключить не рациональную работу более мощных судовых генераторов.

### Задание № 1

На следующем листе книги создать таблицу по образцу, рассматривая режим стоянки с погрузкой:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		11	12	13	14	15	16	17	18	
2		Аварийный режим								
3	№	Наименование приемников электроэнергии	Режим работы приемника	Коэф. Загрузки Кэм	Коэф. Загрузки ЭД Кэд(Кэд)	КПД приемника в режиме	Коэф. Мощности приемника	Коэф. одновременностя работы приемника (Ко)	Потребл.	
4									Активная Р кВт	Реактивная кВар
	1	Рулевое устройство	-	-	-	-	-	-	-	-

Графа 11 – режим работы приемников

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.34/120

В каждом эксплуатационном режиме приемники электроэнергии необходимо подразделять на непрерывно, периодически и кратковременно работающие.

Непрерывно работающими (НР) являются однократно подключенные приемники, время работы которых соответствует продолжительности рассматриваемого эксплуатационного режима.

Периодически работающими (ПР) являются многократно подключаемые приемники, суммарное время работы которых более 10, но менее 100% от продолжительности режима (в суточном режиме более 2,5 часа, но менее 24).

Эпизодически работающими (ЭР) являются однократно или многократно подключаемые приемники, суммарное время которых менее 10% от продолжительности режима (в суточном режиме до 2,5 часов).

### Графа 12 – коэффициент загрузки механизма Кзм

Коэффициенты загрузки механизма Кзм зависят от режима работы судна, района плавания, времени года и суток, а также его назначения. Значения коэффициентов загрузки механизмов Кз приведены в таблице приложения 1.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		11	12	13	14	15	16	17	18		
2		Ходовой режим									
3	№	Наименование приемников электроэнергии	Режим работы приемника	Коэффициент загрузки механизма Кзм	Коэффициент загрузки ЭД Кз(Кзэд)	КПД приемника в режиме	Коэффициент мощности приемника	Коэффициент одновременности работы приемника( $k_0$ )	Потребл.		
4									Активная Р кВт		Реактивная kВА
5	1	Рулевое устр	НР	0,4							

### Графа 13 – коэффициент загрузки электродвигателя Кзэд

Коэффициент загрузки электродвигателей можно представить в виде произведения двух составляющих – коэффициента использования электродвигателя – Ки и коэффициента загрузки механизма Кзм:

$$Кзэд = Ки * Кзм$$

При построении такой формулы необходимо связать лист «Ходовой режим» и лист «Исходные данные». Для этого после использования знака умножения нужно перейти на лист «Исходные данные» и выбрать соответствующую ячейку и нажать клавишу Enter.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.35/120

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		11	12	13	14	15	16	17	18	
2		Ходовой режим								
3	№	Наименование приёмников электроэнергии		Режим работы приёмника						
4				Коэффиц.загрузки механизма КЭМ	1 ЭД КЭМ(КЭЭД)	в режиме				
5	1	Рулевое устр	HP	0,4	=D5*					
6	2	Якорно-шварт.								

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1										
2	Исходные данные ТР									
3	Наименование приёмников электроэнергии	Количество приёмников в шт.	Номинальная мощность							
4		На валу Механизма	На валу э/д РЭД							
5	Рулевое устр	2	55	55	A02-82-20M2	0,92	0,9	1	122,2	52,1

Обратите внимание на вид формулы:

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Excel screenshot showing a table with data for motor performance curves. The formula in cell E5 is =D5\*'Исходные данные'!I5.

			C	D	E	F	G	H	I	J	K
1			11	12	13	14	15	16	17	18	
2			Ходовой режим								
3	№	Наименование приемников электроэнергии	Режим работы приемника	Коэффиц. загрузки механизма Кзм	Коэффиц. загрузки ЭД Кз(Кзэд)	КПД приемника в режиме	Коэффиц. мощности приемника	Коэффиц. одновременности работы приемника(Кб)	Потребл.		
4									Активная Р кВт	Реактивная kВА	
5	1	Рулевое устр	НР	0,4	0,4						

**Графа 14** – коэффициент полезного действия приемника электроэнергии  $\eta$

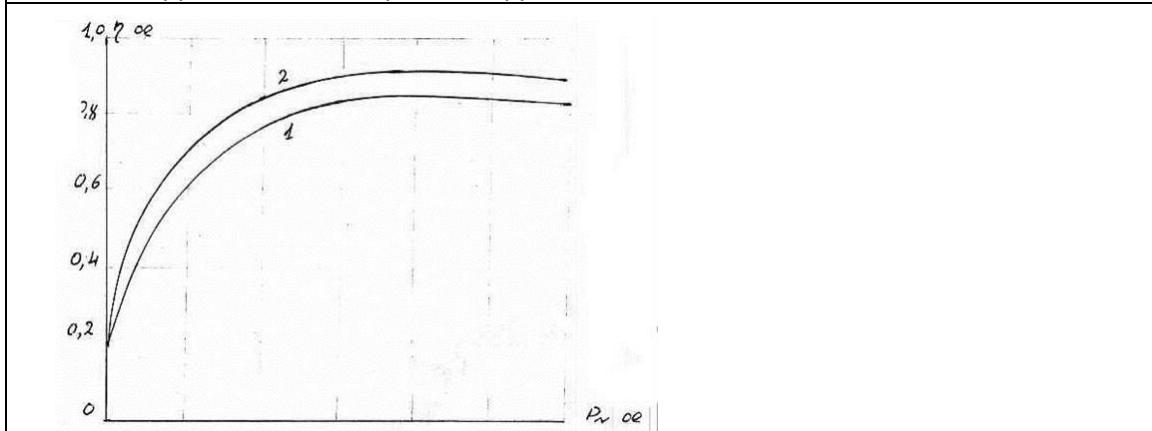
**Графа 15** – коэффициент мощности приемника электроэнергии  $\cos\phi$

Для определения КПД и коэффициента мощности в режиме рекомендуется пользоваться прилагаемым графиком.

Для этого на оси X откладываем значение коэффициента загрузки электродвигателя Кзэд, проводим линию вверх до пересечения с графиком соответствующего мощности электродвигателя и от точки пересечения проводим горизонтальную линию к оси Y.

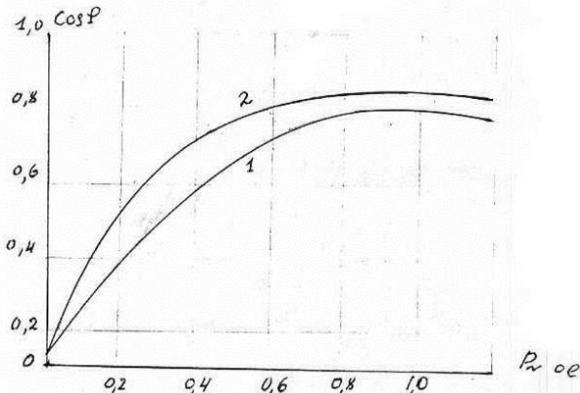
Точка пересечения с осью определит величину соответственно  $\eta$  и  $\cos\phi$ .

Рис 1 двигатель мощностью до 10 кВт.



Документ управляет программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригинал, хранящемуся в 1С: Колледж

Рис 2 - двигатель мощностью до 75 кВт.

**Графа 16 – Ко - коэффициент одновременности работы приемника**

Это отношение количества работающих в данном режиме одноименных потребителей к количеству установленных

$$K_o = \frac{n_{\text{работающих}}}{n_{\text{установленных}}}$$

Количество работающих в данном режиме одноименных потребителей электроэнергии принимается исходя из знаний, полученных при изучении ТУС. Так, например, из имеющихся рулевых или ходовых работает одна, а другие оставлены на случай возможной поломки; лебёдки работают парами.

**Графа 17 – расчетная потребляемая активная мощность Рр в режиме**

$$P_r = P_u * K_o * K_{зэд}$$

Обратите внимание, что значение Ру берётся из листа «Исходные данные» аналогично заполнению **графы 13**.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.38/120

		Ходовой режим													
№	Наименование приёмников электроэнергии	Режим работы приёмника		Коэффициент загрузки механизма (эм)		Коэффициент загрузки ЭД КЭД(Кээд)		КПД приёмника в режиме		Коэффициент мощности приёмника		Коэффициент одновременности работы приёмника(б)		Потребл.	
		Режим	Параметр	11	12	13	14	15	16	17	18	Потребл.	Активная Р кВт	Реактивная кВар	
1	Рулевое устр	НР	0,4	0,4	0,4	0,9	0,92	0,5	24,44						
2	Якорно-шварт.														

**Графа 18 - расчетная потребляемая реактивная мощность Qp в режиме**

Рассчитывается по методике, аналогичной используемой для расчета **графы 10** в листе «Исходные данные».

		Ходовой режим													
№	Наименование приёмников электроэнергии	Режим работы приёмника		Коэффициент загрузки механизма (эм)		Коэффициент загрузки ЭД КЭД(Кээд)		КПД приёмника в режиме		Коэффициент мощности приёмника		Коэффициент одновременности работы приёмника(б)		Потребл.	
		Режим	Параметр	11	12	13	14	15	16	17	18	Потребл.	Активная Р кВт	Реактивная кВар	
1	Рулевое устр	НР	0,4	0,4	0,4	0,9	0,92	0,5	24,44	10,41					
2	Якорно-шварт.														

*Выходы и предложения проделанной работы*

*Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия

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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.39/120

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

*Контрольные вопросы:*

1. Как объединить ячейки в электронной таблице? Как сменить объединение ячеек?
2. Как нужно вводить числовые данные и даты, чтобы программа Excel воспринимала их как текст?
3. Как отредактировать ранее введенные данные?
4. Как разбить текст ячейки на несколько строк?
5. Как отформатировать данные в ячейке? Как удалить формат ячейки?

**Практическое занятие №6 Решение задач в Excel по профилю специальности (выбор количества и мощности основных и резервных генераторов СЭЭС)**

*Цель:*

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

*Исходные материалы и данные:* ПК, MS Excel

*Содержание и порядок выполнения задания:*

После заполнения всех граф и строк таблицы, отражающей изменение нагрузок отдельных приемников электроэнергии (ПЭ) в различных режимах эксплуатации судна производятся ее итоги.

В конце каждой таблицы, посвященной тому или другому режиму создать в столбцах I и J табличку по образцу.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»							
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ					C.40/120		

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Освещение							82,00		
Проекторы									
Радиооборудование							12,00		
Навигационное оборудование							6,00		
Валоповоротное устройство									
Мастерская							54,00		
Технологическое оборуд-е:									
а) механизмы РМУ									
б) механ-мы мороз-ой уст-ки									
в) механизмы рыбного цеха									
Подруливающее устройство									
Прочая нагрузка	HP						70,00		
сумма									
P									
Q									
S									
cos									

В строке «Сумма» путем арифметического сложения определяется суммарное значение потребляемой активной и реактивной мощности, без учета эпизодически работающих (ЭР)потребителей

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Освещение							82,00		
Проекторы									
Радиооборудование							12,00		
Навигационное оборудование							6,00		
Валоповоротное устройство									
Мастерская							54,00		
Технологическое оборуд-е:									
а) механизмы РМУ									
б) механ-мы мороз-ой уст-ки									
в) механизмы рыбного цеха									
Подруливающее устройство									
Прочая нагрузка	HP						70,00		
сумма									
558,62									
218,14									
P									
Q									
S									
cos									

Затем производится выбор коэффициента совместной работы Квср характеризующего вероятность совместной работы (совпадения максимумов) приемников электроэнергии в каждом режиме.

Значение коэффициента Квср принимается в следующих пределах:

Для режима стоянки без грузовых операций	0,7 – 0,75
Стоянки с грузовыми операциями	0,75 – 0,8
Маневровый режим	0,75 – 0,8
Ходовой режим	0,8 – 0,9
Аварийный режим	0,9 – 1,0

Наибольшее значение коэффициента соответствует режимам, которые характеризуются большей стабильностью и меньшим количеством работающих потребителей.

Далее определяются фактические (расчетные) потребляемые мощности  $P_{расч}$ ,  $Q_{расч}$ ,  $S_{расч}$ , а также средневзвешенное значение коэффициента мощности  $K_{вср}$  в каждом режиме.

$P_{\text{расч}} = (1,03 - 1,05) P_{\Sigma} * K_{\text{вср}}$  (для активной мощности)

$Q_{расч} = (1,03 - 1,05) Q_{\Sigma} * K_{вср}$  (для реактивной мощности), где коэффициент 1,03 – 1,05 учитывает потерю мощности в линиях электропередачи СЭЭС. Значение коэффициента потери мощности берется одно из указанного промежутка.

Значение  $S$  находится как корень квадратный из суммы квадратов  $P_{расч}$  и  $Q_{расч}$ .

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
а) механизмы РМУ	ПР									
б) механ-мы мороз-ой уст-ки	ПР									
в) механизмы рыбного цеха	ПР									
Подруливающее устройство	-									
Прочая нагрузка	НР								130,00	
									569,63	187,68
								P	440,04	
								Q	144,98	
								S	463,31	
								COSΦ		

Коэффициент мощности приемника ( $\cos\phi$ ) находится как отношение  $P_{расч}$  к  $S$ .

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
в) механизмы рыбного цеха	ПР								
Подрывающее устройство	-								
Прочая нагрузка	НР						130,00		
							569,63	187,68	
							P	440,04	
							Q	144,98	
							S	463,31	
							COSΦ	0,95	

На основании значений расчетной нагрузки  $P_{расч}$ ,  $Q_{расч}$ ,  $S_{расч}$  полученных в результате составления таблицы нагрузок выбирают количество и мощность основных и резервных генераторов СЭЭС.

Создать новый лист, назвав его «Генераторы». На этом листе расположить две таблицы.

В колонку «Нагрузка» первой таблицы перенести полученные при каждом режиме данные, учитывая связь между листами книги.

Исходя из предложенной ниже таблицы выбрать модель генератора и найти отношение  $P_{расч}$  к мощности выбранного генератора. Полученный результат должен укладываться в пределы 0,7 – 0,9. В противном случае стоит подобрать другую модель генератора.

	Нагрузка Р(кВт)	Мощность СГ(кВт)	%
Ходовой режим	460,30	600	0,77
Стоянка без погрузки	440,04	600	0,73
Промысловый	956,43	1200	0,80
Аварийный	148,92	200	0,74

В зависимости от нагрузки в различных режимах производится разделение

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.43/120
----------------------	--	----------

общей мощности на части по отдельным генераторам, т.е. намечается количество и номинальная мощность основных генераторов.

Согласно требованиям Регистра РФ, на случай выхода из строя любого из основных генераторов предусматривается резервный генератор. При этом общая мощность СЭЭС должна быть достаточной для обеспечения приемников электроэнергии во всех режимах работы судна. В рассмотренном примере вместо одного генератора мощностью 1200 кВт взяли два генератора по 600 кВт, чтобы мощность резервного была меньше.

Вид генератора	Тип генератора	кол	мощность кВт\кВа	Мощность кВт	номинал напряжен	Cosφ	КПД π
Основной	МСК750-1500	2	600/750	600	400	0,80	0,93
Аварийный	МСКФ103-4	1	200	200	400	0,86	0,90
Резервный	МСК750-1500	1	600/750	600	400	0,80	0,93

#### *Выходы 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

#### *Контрольные вопросы:*

1. Какие возможности представляет диалоговое окно формат ячеек?
2. Как изменить высоту столбцов и высоту строк?
3. Как присвоить ячейке или диапазону ячеек собственное имя?
4. Как ввести в ячейку формулу?
5. Как можно скрыть столбцы и строки? Как показать скрытые столбцы, строки?
6. Как убрать с экрана изображение сетки?

## Практическое занятие №7 Решение задач в Excel по профилю специальности (расчет и выбор сечений кабеля)

**Цель:**

- Совершенствование практических навыков по созданию электронных таблиц и выполнению в них расчетов с помощью формул
- Научиться выполнять расчеты, используя встроенные в Excel функции.
- Совершенствование практических навыков в использовании в формулах ссылок.

**Исходные материалы и данные:** ПК, MS Excel

**Содержание и порядок выполнения задания:**

Расчёт и выбор сечений кабеля рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

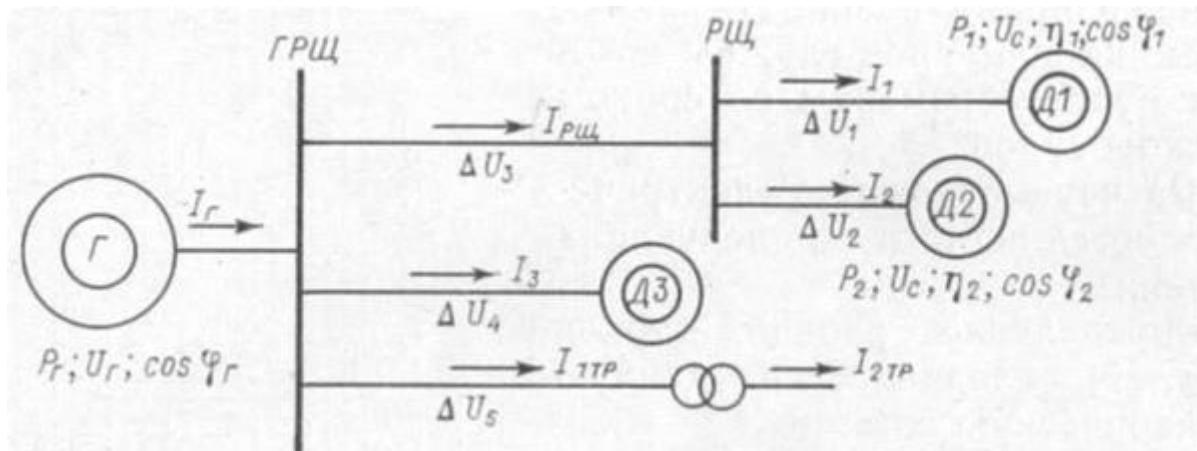
Из нескольких потребителей.

На схеме генерирования и распределения энергии выбирается участок кабельной сети, в состав которого должны входить:

- кабель от генератора до ГРЩ;
- кабель от ГРЩ до одного из РЩ;
- кабели от РЩ до отдельных приёмников, подключенных к его шинам;

выбрать два приемника самостоятельно исходя из таблицы «Исходные данные»

- кабель от ГРЩ до отдельных приемников; выбрать самостоятельно один приемник исходя из таблицы «Исходные данные»



По заданным значениям мощности приёмников электроэнергии (таблица нагрузок СЭЭС) определяются расчётные токи кабеля судовой сети участков,

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж

Проверь актуальность версии по оригиналлу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»						
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ				С.45/120		

перечисленных выше.

Длина кабеля выбирается приблизительно в зависимости от местоположения потребителя электроэнергии на судне. Длинной участков кабельных линий следует задаваться ориентировочно, при этом следует учитывать тип судна и место расположения элементов электрооборудования на судне; для работы 2 курса длину кабеля взять из промежутка 10 – 30 метров.

Все данные (исходные и расчетные) заносятся в таблицу.

Наименование кабеля приемника электроэнергии	Ном. мощность Рэд(к Вт)	Cosф ЭД в режиме	КПД ЭД в режиме	Длина кабеля (M)	Эквивалентный ток Iэкв.,(A)	Сечение кабеля мм <sup>2</sup>	потеря напряжения в кабеле
1	2	3	4	6	7	8	9
Генератор – ГРЩ	P	cosф	η	L <sub>1</sub>	I <sub>ген</sub>	3*S	ΔUг
ГРЩ – М3	P			L <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	3*S	ΔU3
РЩ – М1 (насос забортной воды)	17.5	0.75	0.84	L <sub>3</sub>	I <sub>1</sub>	3*10	ΔU1
РЩ – М2 (сепаратор масла)	4.5	0.75	0.82	L <sub>4</sub>	I <sub>2</sub>	3*1	ΔU2
ГРЩ - РЩ				L <sub>5</sub>	I <sub>РЩ</sub>	3*S	ΔUрщ

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Наименование кабеля приемника электроэнергии	Ном. мощность кВт	Cosф ЭД	КПД ЭД	Длина кабеля (M)	Эквивалентный ток	Сечение кабеля	Потеря напряжения в кабеле
2	3	4	5	6	7	8		
3	1	2	3	4	5	6	7	8
4	Генератор-ГРЩ							
5	ГРЩ-Наос для охлаждения форсунок							
6	РЩ-М1 (насос забортной воды)							
7	РЩ-М2 (сепаратор масла)							
8	ГРЩ-РЩ							
9								

◀ ▶ ⏪ ⏩ | Ходовой режим | Промысловый режим | Аварийный режим | Режим стоянки | Генераторы | Сечения  
Готово ...

Номинальная мощность, cosф, КПД берутся из листов «Генераторы» и «Исходные данные» обязательно учитывая связь листов. Длину кабеля выбрать произвольно.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a table of cable parameters. The table has columns labeled A through J. Column A contains the names of the cables. Column B contains the nominal power (kW). Column C contains the power factor (Cosφ ЭД). Column D contains the efficiency (КПД ЭД). Column E contains the length of the cable (M). Column F contains the equivalent current. Column G contains the cross-section of the cable. Column H contains the voltage drop in the cable. Row 4 is highlighted in green, representing a generator. The formula bar at the top shows the formula =Генераторы!E3.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1 Наименование кабеля приемника электроэнергии	Ном. мощность кВт								
2		Cosφ ЭД	КПД ЭД	Длина кабеля (M)	Эквивалентный ток	Сечение кабеля	Потеря напряжения в кабеле		
3 1	2	3	4	5	6	7	8		
4 Генератор-ГРЩ	500	0,8	0,92	100					
5 ГРЩ-Наос для охлаждения форсунок	2,2	0,77	0,81	40					
6 РЩ-М1 (насос забортной воды)	55	0,92	0,9	50					
7 РЩ-М2 (сепар. масла)	4,5	0,89	0,86	25					
8 ГРЩ-РЩ									

Для расчета эквивалентного тока используем формулы:

$$I_T = \frac{P_T}{\sqrt{3}U_T \cos \varphi_T} \quad (1)$$

$$I_1 = \frac{P_1}{\sqrt{3}U_C \cos \varphi_1 \eta_1} \quad (2)$$

$$I_2 = \frac{P_2}{\sqrt{3}U_C \cos \varphi_2 \eta_2} \quad (3)$$

$$I_3 = \frac{P_3}{\sqrt{3}U_C \cos \varphi_3 \eta_3} \quad (4)$$

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

		F4	:	X	✓	f <sub>x</sub>	=B4*1000)/(КОРЕНЬ(3)*380*C4)		
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Наименование кабеля								
2	Приёмника электроэнергии	Ном. мощность кВт	Cosφ ЭД	KПД ЭД	Длина кабеля (M)	Эквивалентный ток	Сечение кабеля	Потеря напряжения в кабеле	
3	и	2	3	4	5	6	7	8	
4	Генератор-ГРЩ	500	0,8	0,92	100	949,59	3*3*185	3,90	
5	ГРЩ-Нас. для охл. форсунок	2,2	0,77	0,81	40	5,36	3*1	1,57	
6	РЩ-М1 (н-с заб. воды)	55	0,92	0,9	50	100,92	3*35	1,26	
7	РЩ-М2 (сепар. масла)	5,5	0,89	0,86	25	10,92	3*1	2,31	
8	ГРЩ-РЩ				40	127,28	3*50	0,97	
9									

◀
▶
...
Ходовой режим
Промысловый режим
Аварийный режим
Режим стоянки
Генераторы
Сечения
К3

При определении расчётного тока в кабеле на участке ГРЩ – РЩ, он определяется как геометрическая сумма активных  $I_a$  и реактивных  $I_p$  токов всех приёмников электроэнергии этого РЩ с учётом коэффициента одновременности их работы и необходимого запаса по току, ток запасных ответвлений от РЩ рекомендуется выбирать равным току, потребляемым наиболее мощным приёмником, подключенным к рассматриваемому.

$$I_{a1} = I_1 \times \cos\varphi_1 \quad I_{p1} = I_1 \times \sin \varphi_1 \quad (5)$$

$$I_{a2} = I_2 \times \cos\varphi_2 \quad I_{p2} = I_2 \times \sin \varphi_2 \quad (6)$$

$$I_{an} = I_n \times \cos\varphi_n \quad I_{pn} = I_n \sin \varphi_n \quad (7)$$

$$I_a = I_{a1} + I_{a2} + \dots + I_{an} \quad I_p = I_{p1} + I_{p2} + \dots + I_{pn} \quad (8)$$

$$I_n = \sqrt{I_{an}^2 + I_{pn}^2} \quad (9)$$

$$I_{рщ} = \text{ко} * I_p + I_{зап} \quad (10)$$

где Ко – коэффициент одновременности

Изап – ток запаса 20%  $I_{рщ}$

По полученным значениям расчётных токов каждого фидера выбирается сечение кабеля **по таблице 2 приложения** допустимых нагрузок в Морском Регистре,

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж*

*Проверь актуальность версии по оригинал, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	C.48/120

с учётом способов прокладки кабеля, его жильности, вида изоляции жил, температуры окружающей среды и характера нагрузки.

В таблице приводятся нормы электрических нагрузок на судовые кабели и провода с резиновой изоляцией, установленных для следующих условий:

- температура токовой жилы равна длительно допустимой для кабеля с резиновой изоляцией – 65° С;
- температура окружающей среды - 45° С;
- род тока – переменный 50 Гц;
- режим нагрузки – длительный;
- способ прокладки – одиночный.

Число жил и сечение мм <sup>2</sup>	Длительный I(А)	Кратковременный			повторно-кратковременной с длительностью цикла 10 мин	
		15 мин	30 мин	60 мин	ПВ-25%	ПВ-40%
3 X 1	14	21	18	16	28	22
3 X 1,5	18	27	23	20	36	28
3 X 2,5	24	37	31	25	48	38
3 X 4	32	53	43	39	64	51
3 X 6	40	67	55	48	80	63
3 X 10	55	102	81	69	110	87
3 X 16	70	132	104	89	140	111
3 X 25	95	198	151	125	190	15
3 X 35	118	262	194	157	236	186
3 X 50	143	332	256	204	292	231
3 X 70	178	415	318	258	356	282
3 X 95	214	685	412	330	428	338
3 X 120	245	645	446	377	490	387
3 X 150	281	800	586	454	562	444
3 X 185	316	960	687	527	632	500
3 X 240	372	1120	865	651	744	588

Условия работы выбираются курсантом ориентировочно на основании анализа возможностей температуры окружающей среды, места прокладки кабеля, режима его работы, способа прокладки и др. Выбранные данные заносятся в таблицу. Во второй графе находим ток, равный или немного более рассчитанного эквивалентного тока для выбранных потребителей; если эквивалентный ток более 372 А, берутся несколько кабелей.

Сечения кабеля из-за сложности монтажных работ не рекомендуется брать

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.49/120

более 240мм<sup>2</sup>. Если требуется большее сечение, то лучше иметь несколько кабелей, приложенных параллельно. В этом случае необходимо учитывать способ прокладки в пучке.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРИ НАПРЯЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ.

На основании выбранных сечений кабелей и известных длин участков сети определяются потери напряжения от генераторов до ГРЩ и от ГРЩ до отдельных приёмников электроэнергии.

Согласно установленным нормам Морского Регистра потеря напряжения в сетях переменного тока от ГРЩ до приёмников электроэнергии при номинальной их нагрузке не должны превышать: для силовой сети 7% от номинального напряжения

- 7% UH – для силовой сети;
- 5% UH – для осветительной сети;
- 10% UH – для механизмов, работающих в КВ и ПКВ режимах, независимо от номинального напряжения;
- 1% UH – потеря напряжения на кабелях, соединяющих генераторы с ГРЩ.

Результаты рекомендуется свести в таблицу 5.4.1

$$\Delta U_1 = \frac{\sqrt{3} * I_1 * l_1 * \cos\varphi_1}{\gamma * S_1 * U_1} * 100\% \quad (11)$$

$$\Delta U_n = \frac{\sqrt{3} * I_n * l_n * \cos\varphi_n}{\gamma * S_n * U_n} * 100\% \quad (12)$$

где  $\gamma$  – удельная проводимость меди -  $\gamma = 48\text{м}/\text{Ом} \cdot \text{мм}^2$

$I$  – длина кабеля (м)

$S$  – сечение кабеля (мм<sup>2</sup>)

Суммарные потери напряжения на участке от ГРЩ до приемников

$$\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_{\text{РЩ}} \quad (13)$$

$$\Delta U = \Delta U_2 + \Delta U_{\text{РЩ}} \quad (14)$$

где  $\Delta U_1$  – потери напряжения от потребителя до РЩ

$\Delta U_{\text{РЩ}}$  - потери напряжения от ГРЩ до РЩ

Если вычисленные потери напряжения получились более 7% на участке от ГРЩ до приёмника электроэнергии, то рекомендуется увеличить сечение кабеля на участке с наименьшим сечением.

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.50/120

### *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

#### *Контрольные вопросы:*

1. Как построить в электронной таблице диаграмму?
2. Как отредактировать построенную диаграмму?
3. Как в документ Excel вставить фрагмент текстового документа?
4. Как вставить в электронную таблицу рисунок?
5. Какими способами можно отредактировать данные электронной таблицы?
6. Какими способами можно защитить информацию в электронной таблице Excel?

### **Тема 1.2 Технология обработки текстовой информации**

#### **Практическое занятие №8 Формы и правила оформления текстовых документов по ГОСТ**

#### *Цель:*

Освоение приемов работы по созданию, оформлению деловых документов.

*Исходные материалы и данные:* ПК, MS Word

#### *Содержание и порядок выполнения задания:*

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

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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
		С.51/120

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

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

### *Размеры полей*

Согласно указанному ГОСТу для приказов, управлеченческих 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;

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.52/120

- 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.
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.

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	C.53/120
----------------------	--	----------

*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 03.07.2026 О списании имущества	УТВЕРЖДАЮ Генеральный директор А. В. Орлов 05.07.2026
--	--

Основание: приказ генерального директора ООО «Прогресс» от 25.06.2026

№ 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 26.06.2026 по 03.07.2026 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)	
	(подпись)	Л.Д. Роклеев
С актом ознакомлены:		Р.Ж.Крылова
	(подпись)	

**Задание №2**

Оформить докладную записку по образцу.

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ		С.54/120

Верхнюю часть докладной записи 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

03.11.2026

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-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.55/120
----------------------	--	----------

**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
на период с	по
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-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.56/120

**Задание №4 Самостоятельно 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 устраниении дефекта

Агрегат сдали: Начальник цеха (производ. мастер)

Агрегат приняли: Механик цеха \_\_\_\_\_

Энергетик цеха \_\_\_\_\_

Инспектор ОГМех \_\_\_\_\_

### Выходы 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-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С.57/120

## 6. Выводы и предложения

*Контрольные вопросы:*

1. Чем отличается текстовый процессор от текстового редактора?
2. Что такое форматирование документа?
3. Каково назначение текстового процессора?
4. Перечислите основные особенности и возможности текстового процессора Word.
5. Назовите основные элементы окна программы Word на экране и укажите их функциональное назначение.

### **Практическое занятие №9 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

*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.

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	C.58/120
----------------------	--	----------

3. Выполненную работу покажите преподавателю
4. Сохраните работу в своей папке.
5. Ответить на контрольные вопросы.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.59/120

Таблица - 1

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

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

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

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

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

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

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

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

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.60/120


МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## Таблица 2 -

Форм.	Зона	Поз.	Обозначения		Наименование		Кол.	Прим.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КПСМ.260205.01.000.0В</b>			
Разраб.					Спецификация			
Провер.					КМРК группа			
Н. контр.					Литера			
Утврд.					Лист			
					Листов			
					1			
					1			
					1			

## *Содержание отчета:*

1. Номер и тема практического занятия
  2. Цель занятия
  3. Отчет о выполнении работы
  4. Выводы
  5. Даты выполнения и подписи курсанта и преподавателя.

### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите основные режимы представления документа Word на экране и укажите особенности каждого режима.
  2. Каковы основные правила ввода и форматирования текста в документах Word?
  3. Что такое колонтитулы? Для чего они используются?
  4. Какими способами в документах Word можно создавать таблицы?
  5. Какими способами в документах Word можно создавать диаграммы?
  6. Как установить параметры страницы документа Word?

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## **Практическое занятие №10 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

**Содержание и порядок выполнения задания:**

Под форматированием документа подразумевается:

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

### **Задание №1**

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

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

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

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

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

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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.63/120

- В четвёртом абзаце слова сделайте жирным курсивом и размер 14 пт. шрифт Arial. (Выделить слова -панель инструментов- **X**, **K**, 14, Arial.)
- Выделите любой абзац. Установите в нем границы текста, сделайте обрамление и заливку. (Поставить курсор в абзаце – Разметка страницы – Фон страницы – 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 коэффициентом сопротивления (ТКС) называются позисторами. Благодаря чувствительности к температуре термисторы используются для измерения температуры и построения систем управления температурой в технологическом и лабораторном оборудовании.

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

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

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

## Задание №2

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.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.64/120

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

Достоинства (для АДКЗ):

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

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

Недостатки:

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

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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.65/120

### **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 сноски с помощью команды *Ссылки - Сноски*. Установите курсор после слов «переменного тока». Вставьте текст сноски («Электрический ток, который с течением времени изменяется по величине и направлению»). (*Текст сноски можно форматировать как обычный текст*).
5. С помощью команды меню *Вставка – Добавить буквицу* оформите первый абзац текста буквицей.
6. Выделите любой абзац и поменяйте стиль его оформления с помощью раскрывающегося списка *Стиль* на панели инструментов.
7. Разбейте текст на первой странице на две колонки.
8. Сохраните результаты работы.

*Ваши умения оцениваются на «хорошо»*

### **Задание №4**

1. Создайте текст по образцу.

*Электрик (электромеханик).*

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

*Электрик (электромеханик) обязан:*

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ		С.66/120

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 швартовых 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).

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.67/120

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

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 (A1, A3) 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

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ      С.68/120

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

*Контрольные вопросы:*

1. Какими способами можно изменить границы текстового документа?
2. Какие операции можно выполнять с помощью масштабных линеек?
3. Как вставить в документ номера страниц, сноски и колонтитулы?
4. Как вставить в документ рисунок (объект) созданный в другом приложении?
5. Как создать в документе Word формулы?
6. Как в таблицах Word выполнить вычисления?

**Тема 1.3 Мультимедийные технологии**  
**Практическое занятие №11 Программные средства обработки аудио и видео информации**

*Цель занятия:*

Формирование умений монтировать, сохранять и просматривать видео изображения.

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

*Содержание и порядок выполнения работы*

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

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

Видеинформация может храниться в файлах форматов AVI и MPEG.

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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.69/120

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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.70/120

оцифровывать видеосигнал, производить его обработку, а также кодировать полученное изображение в различные форматы.

#### *Порядок выполнения работы*

1. Запустите Windows Movie Maker. Пуск – Программы - Windows Movie Maker
2. Настройка интерфейса программы: проверьте меню Вид, активными являются (установлены флагки) 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 понравившийся. 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 понравившийся, 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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ      С.71/120

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 раскладовку. 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 виде 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 видеофайла – Установите флагок 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

#### *Контрольные вопросы:*

1. Назовите три популярных формата аудиофайлов и кратко укажите особенность каждого (например, степень сжатия, качество звука).

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.72/120

2. Что такое видеокодек? Приведите два примера распространённых видеокодеков и объясните, для чего они нужны.

3. В чём основное отличие между форматами MP3 и WAV с точки зрения качества звука и размера файла? Когда целесообразно использовать каждый из них?

4. Что означает термин «конвертация медиафайлов»? Приведите пример ситуации, когда вам может понадобиться конвертировать видео или аудио, и назовите одну программу для этой задачи.

### **Практическое занятие №12 создание презентации по профилю специальности.**

*Цель занятия:*

1. Знакомство с приёмами создания презентации
2. Создание собственной презентации;

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

*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.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.73/120

- 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.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.74/120

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. Синхроноскоп
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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ      C.75/120

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

*Контрольные вопросы:*

1. Какие пять ключевых принципов следует учитывать при разработке структуры презентации по профессиональной тематике, чтобы она была логичной и легко воспринималась аудиторией?
2. В чём заключаются основные отличия между презентацией для академической аудитории (например, на конференции) и презентацией для потенциальных инвесторов? Назовите 2–3 существенных различия в подходе к содержанию и оформлению.
3. Перечислите три распространённых ошибки в визуальном оформлении слайдов профессиональной презентации и предложите способы их исправления.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.76/120

4. Как правильно подобрать иллюстративный материал (графики, схемы, фото) для презентации по профилю специальности? Опишите 2–3 критерия отбора и приведите пример удачного визуального сопровождения для вашей профессиональной сферы.

5. Каковы основные правила оформления текстовой информации на слайдах профессиональной презентации? Укажите 3–4 ключевых требования к шрифтам, объёму текста и расположению информации, обосновав, почему они важны.

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

##### **Практическое занятие №13 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;

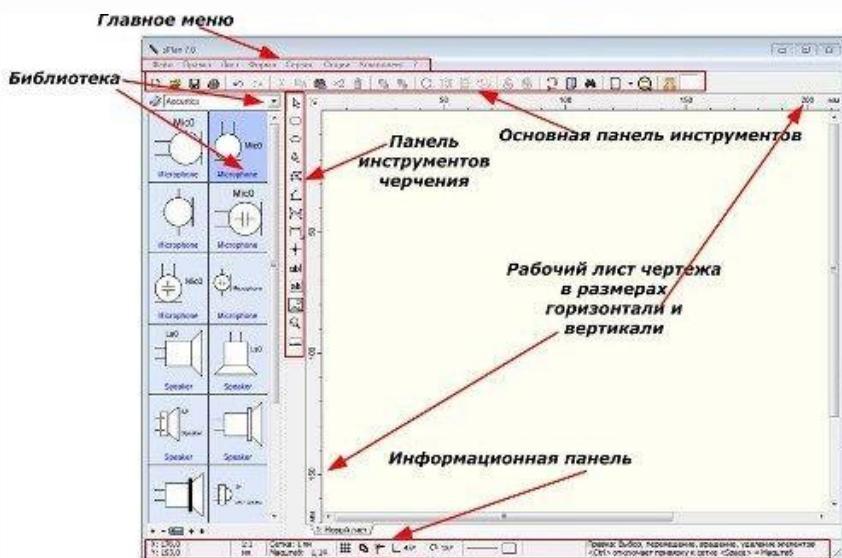
стандартной панели  
основных и  
дополнительных функций;  
комплекта инструментов  
для черчения;

рабочего листа;

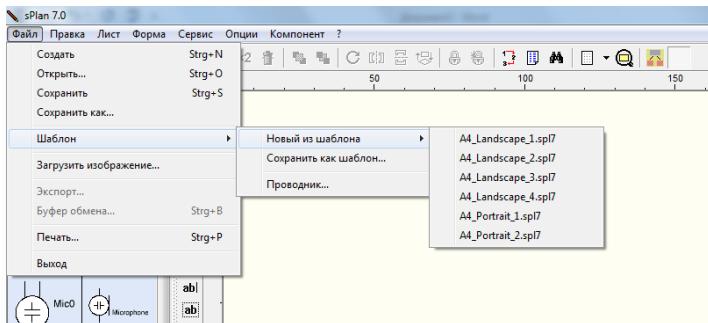
библиотеки;

информационной панели.

Структура окна программы sPlan:



#### 1. Верхняя панель инструментов:



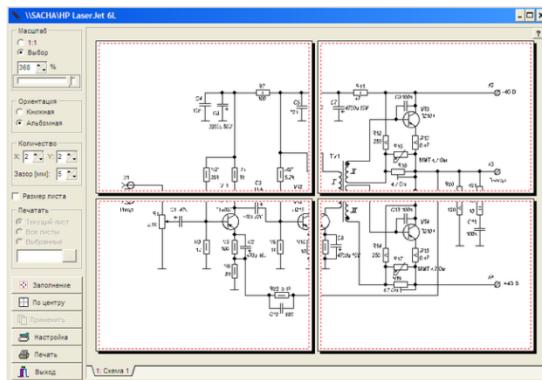
• **Создать новый лист, Открыть лист (схему), Сохранить, Сохранить как.** Команды выполняются обычным образом.

• **Шаблон (\*.spl7)** 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"

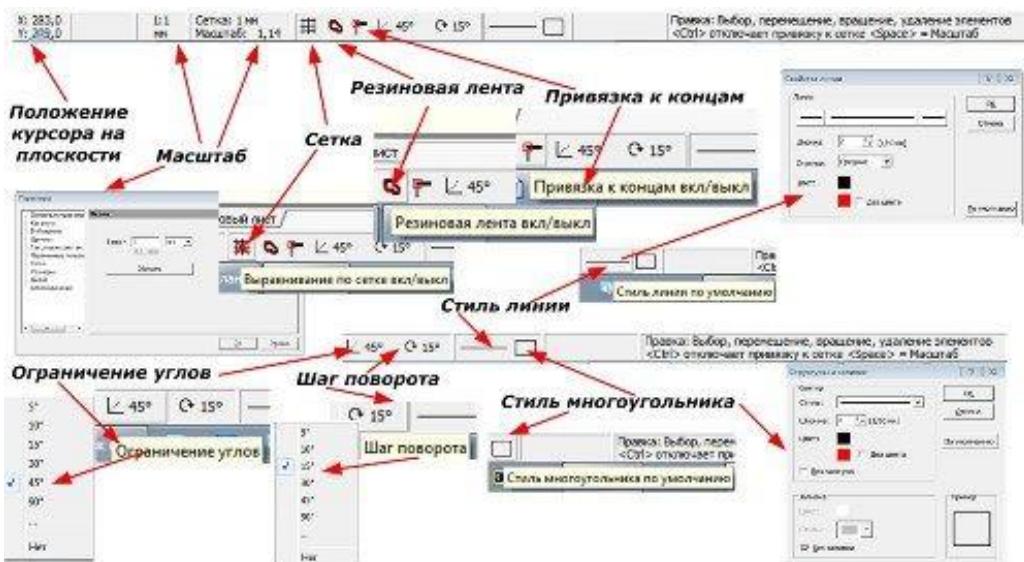
### Восьмая группа: "Цвет" и "Показать/Скрыть Размеры".

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 части 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.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.81/120

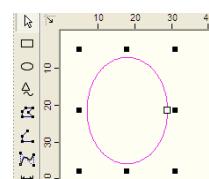
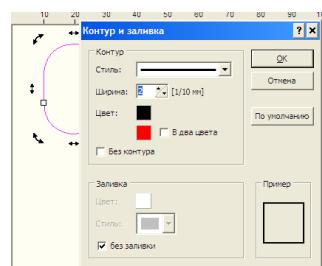
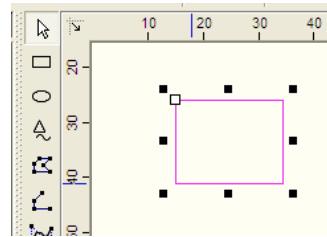
**2. Прямоугольник** - позволяет рисовать прямоугольники, квадраты, скругленные прямоугольники.

При нажатии на эту кнопку, на листе появляется перекрестье 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.

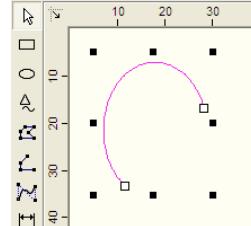
Чтобы начертить квадрат, проделайте действия аналогичные как при черчении прямоугольника, но с нажатой клавишей **CTRL**. Что бы отключить действие этой кнопки, нужно кликнуть правой кнопкой мыши в районе листа, или нажать на стрелку - кнопка "Указка" на панели инструментов. Перекрестье пропадёт.

Чтобы изменить какие-либо параметры прямоугольника, нужно его выделить. В левом верхнем углу появился маленький белый квадратик. Теперь можно "взять" его указкой и потащить 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.



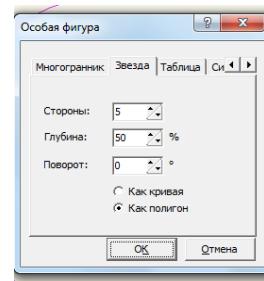
Если схватить его указкой и двигаем вниз. У нас получается разрыв и уже два белых квадратика. Так же можно двигать и верхний квадратик. То есть можно нарисовать дугу любого размера и положения и менять её размеры чёрными квадратиками.



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

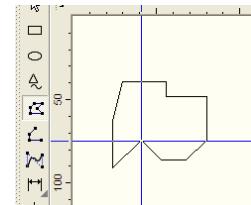
#### 4. "Особая фигура"

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

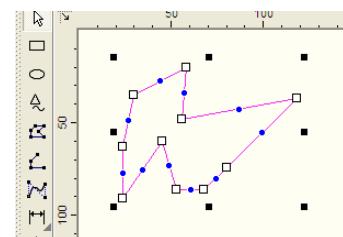


#### 5. Полигон (замкнутая фигура)

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.

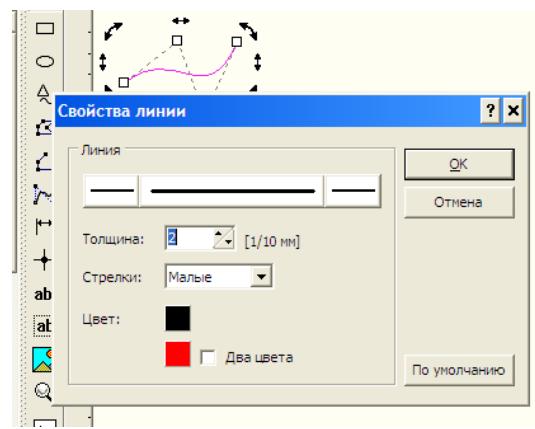
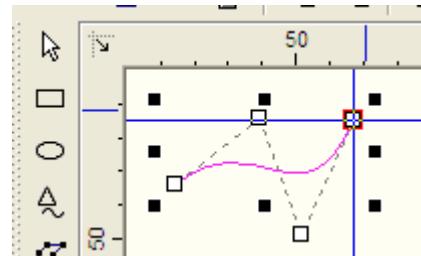
1. Можно создать несколько кривых Безье следующих друг за другом. В этом случае конечная точка первой кривой, будет являться начальной точкой второй кривой и так далее.

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 промежуточных 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.

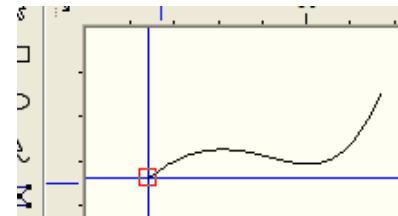
Новая кривая Безье всегда будет



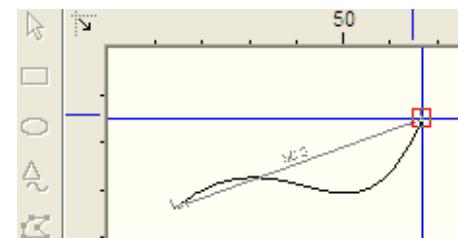
создаваться с параметрами последней нарисованной кривой.

### 8. "Размеры".

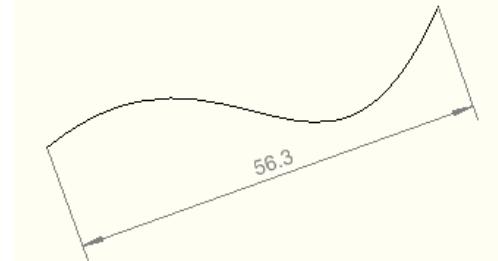
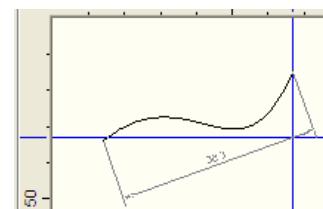
Нажать её и подвести перекрестье к началу нашей кривой. Дальше ведём перекрестье к окончанию нашей кривой Безье. В моменты совпадения линий - появляется красный квадратик.



Кликнуть правой кнопкой (окончание размера) и отвести перекрестье немного вниз. Ещё раз кликнуть правой кнопкой (это окончание обозначения размеров). Чтобы полностью отключить действие этой кнопки, нужно ещё раз кликнуть правой кнопкой.

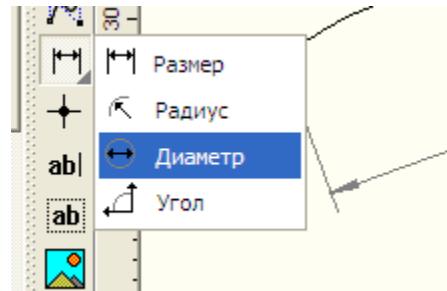


Смотрим, что получилось, для этого немного увеличиваем масштаб колёсиком мыши. Получилось - на рисунке кривой выставился размер. показ обозначения размеров на схеме, можно включать и отключать самой крайней правой кнопкой на панели инструментов "Показать/Скрыть Размеры".



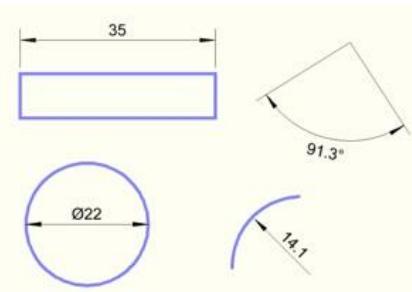
Наносить размеры можно на любые фигуры.

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 (проводи 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 появиться 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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.86/120

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

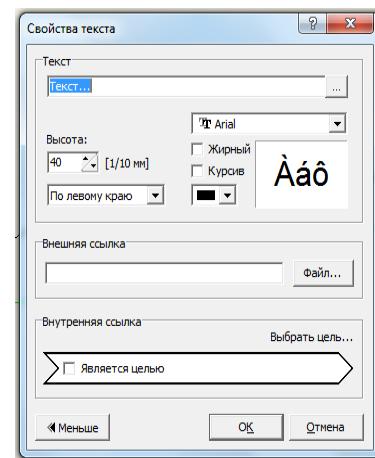
#### 10. "Текст"

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).



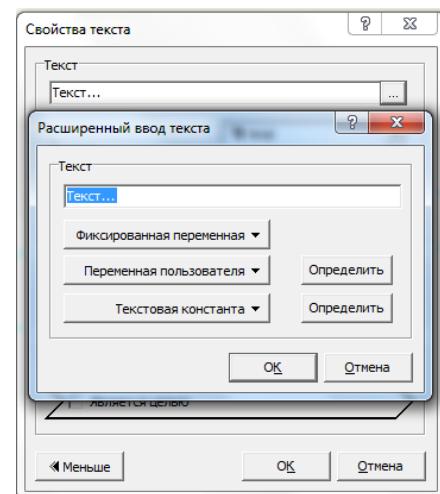
##### **Внутренняя связь (Внутренние ссылки):**

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



МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.87/120

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».

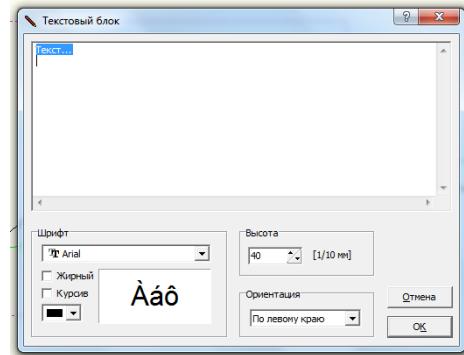
В этом окне можно редактировать текст. При редактировании текста все изменения можно увидеть на листе в текстовом блоке.

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 отобразиться 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"

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ      С.88/120

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.

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.89/120

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 будут 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

##### ***Контрольные вопросы:***

МО-26 02 06-ОП.09.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.90/120

1. Где в интерфейсе sPlan располагается библиотека элементов и как с ней работать (как добавить элемент на схему)?
2. Какие основные разделы содержит главное меню программы sPlan и для чего они предназначены?
3. Для чего нужна вертикальная панель инструментов в sPlan? Назовите 3-4 инструмента, которые на ней находятся.
4. Что отображается в строке состояния sPlan и как эта информация помогает при работе со схемой?
5. Как в sPlan переключаться между несколькими листами чертежа и какие действия можно выполнить через контекстное меню закладки листа?

## Практическое занятие №14 Моделирование электрической схемы в Splan

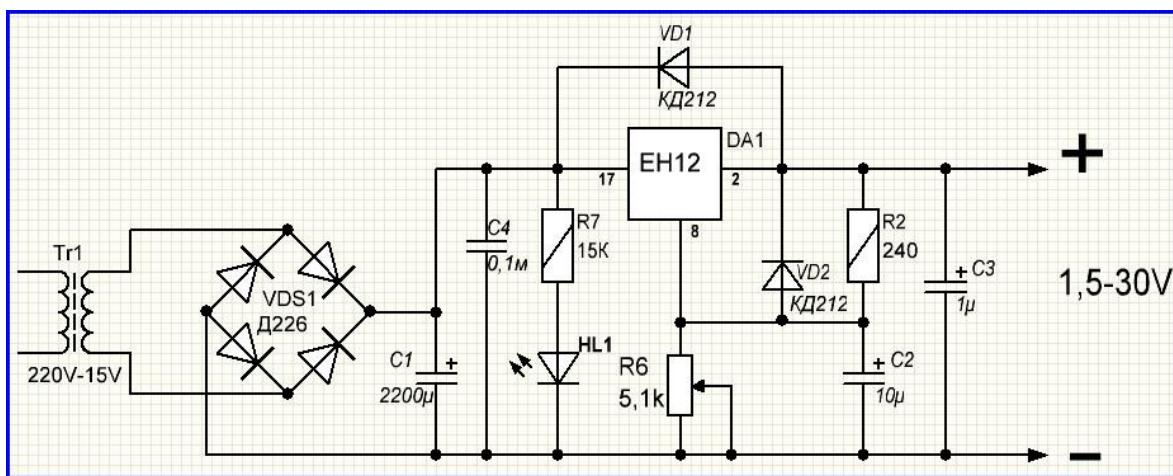
**Цель:**

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,

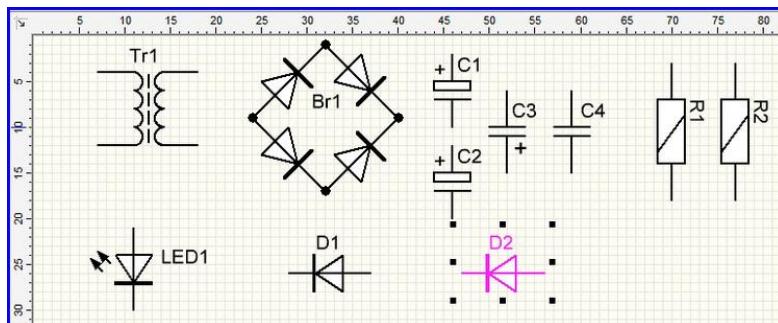
диодный мост (или 4 отдельных выпрямительных диодов),

три электролитических конденсатора,  
два отдельных диода,

микросхема стабилизатора напряжения типа КРЕН

один неэлектролитический, два сопротивления мощностью 0,5 Вт,	конденсатор одно переменное сопротивление, светодиод.
--	---

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



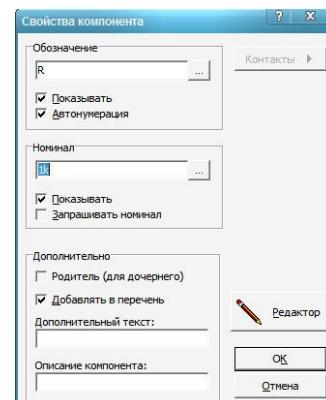
При перетаскивании элементов, происходит их автоматическая нумерация, что очень удобно. При выборе элементов в библиотеке не найдены два элемента – переменный резистор и микросхема типа КРЕН, поэтому придется создать их самостоятельно.

### Переменный резистор.

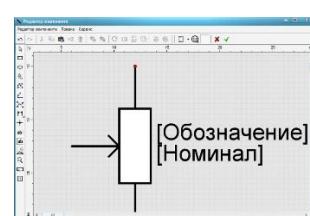
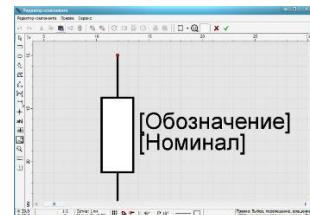
Воспользуемся в главном меню опцией “компоненты”. Раскрыв опцию увидим следующий выбор: **создать компонент из выделенного, разделить компонент, копировать компонент в библиотеку и надписи**. Новый компонент можно создать, взяв за основу какой-нибудь другой.

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

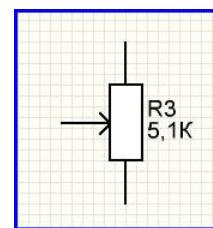
б) Заполняем соответствующие разделы меню: **обозначение** – так и оставляем R; **номинал** – ставим 5,1 К (как по схеме); **описание** – переменный резистор. Далее нажимаем кнопку “редактор” и переходим в меню редактирования внешнего вида элемента:



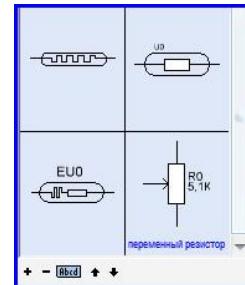
В верхнем меню выбираем опцию “сетка” и выставляем значение сетки – 1 мм (рекомендуется). Далее, в левом меню, выбираем опцию “линия” и дорисовываем к центру резистора стрелку (порядок рисования – выбираем точку откуда начнется линия, щелчок левой кнопкой, ведем линию в нужном направлении и нужной длины,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



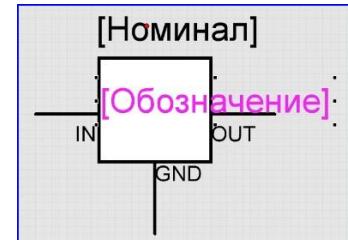
Теперь надо сохранить созданный компонент в библиотеке. В библиотеке выбираем и открываем категорию резисторы, правой кнопкой щелкаем по переменному резистору, появляется меню, в котором выбираем самую последнюю строчку “скопировать компоненты в библиотеку”. В самом конце в библиотеки должен появиться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



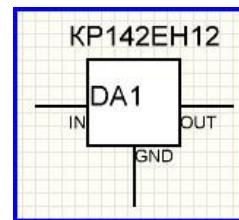
Если ввести курсор в область библиотеки и щелкнуть правой кнопкой, появится меню, через которое можно создать элемент с нуля. Но методом редактирования элемента создавать новый более удобно.

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

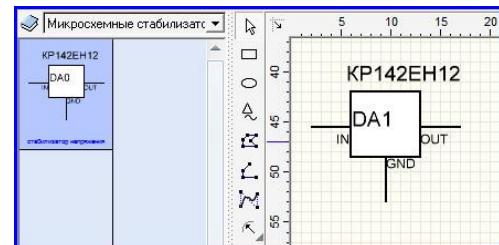
Выделяем его одним щелчком, затем в главном меню выбираем опцию “дублировать” (значок “x2”), устанавливаем второй переменный резистор в свободном месте и двумя щелчками по нему переходим в режим редактирования. Заполняем поля: **обозначение** – DA, в графе **номинал** – наименование микросхемы – KP142EH12, **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).



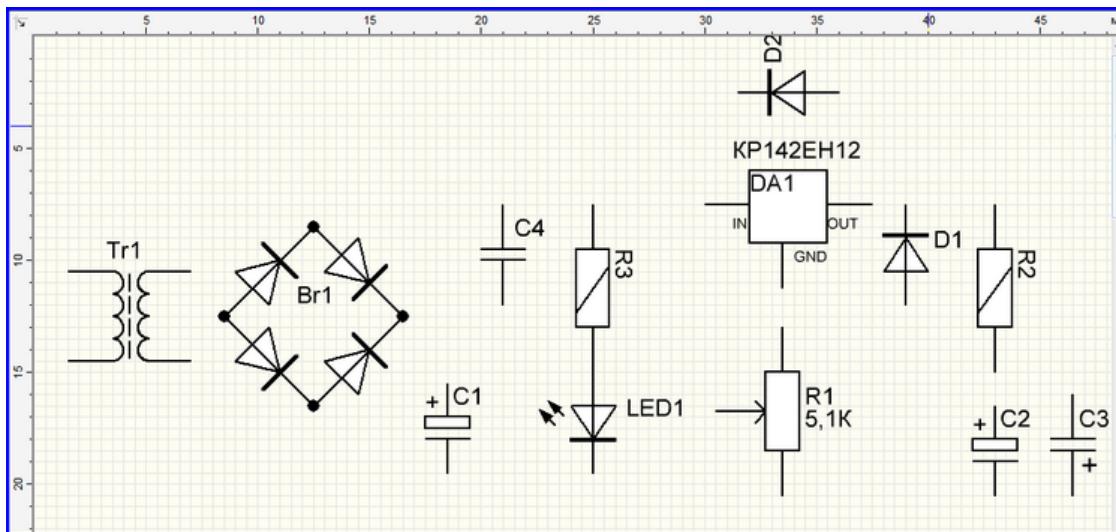
Далее – **редактор компонента** и **сохранить и выйти**. Получим в окне рисования схемы новый элемент:



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:



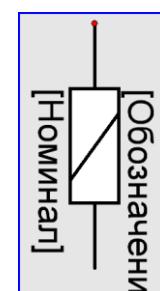
2. Теперь переходим к самому главному – вычерчивание схемы. Для этого, сначала, компонуем будущую схему расставляя детали на поле рисования



3.

Следующим этапом надо прописать номиналы радиодеталей (резисторы, конденсаторы, диоды), а также развернуть конденсатор С3 – плюсом вверх и развернуть наименования резисторов R2 и R3 и диода D2. Рассмотрим порядок действий на резисторе R3. (Заодно поменяем порядок нумерации резисторов).

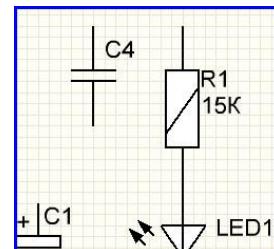
Двумя щелчками по резистору R3 переходим в режим редактирования. В **обозначении** ставим R1, снимаем галочку в графе **автонумерация, номинал** ставим 15K (как по схеме), нажатием кнопки **редактор**, переходим в режим рисования элемента



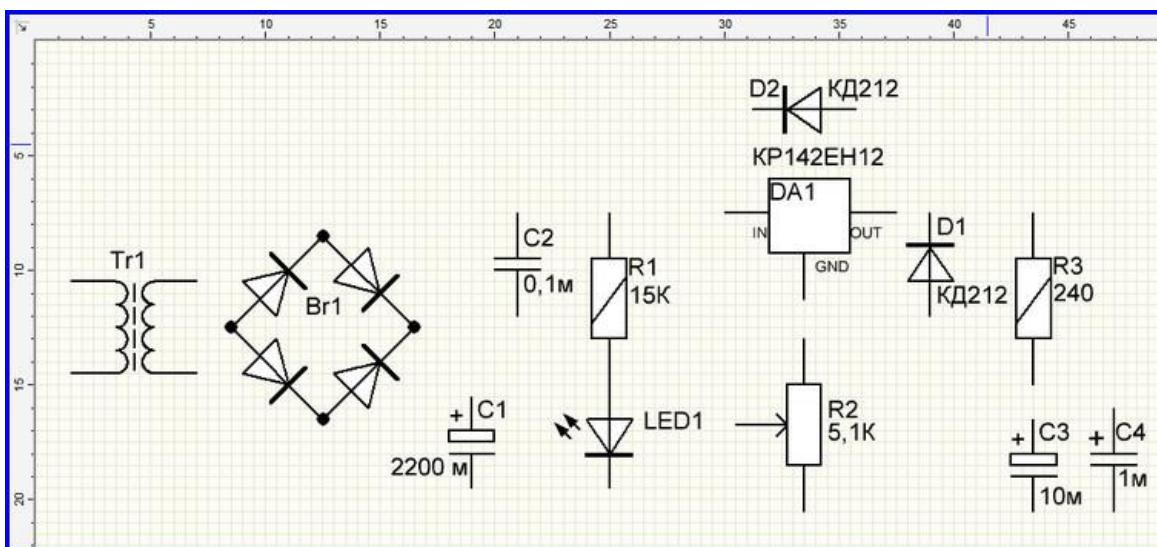
Здесь мы разворачиваем “обозначение” и “номинал” на 90 градусов и выставляем справа от корпуса резистора (один щелчок – выделение, второй щелчок переход в режим поворота элемента), и получаем вот такой вид:



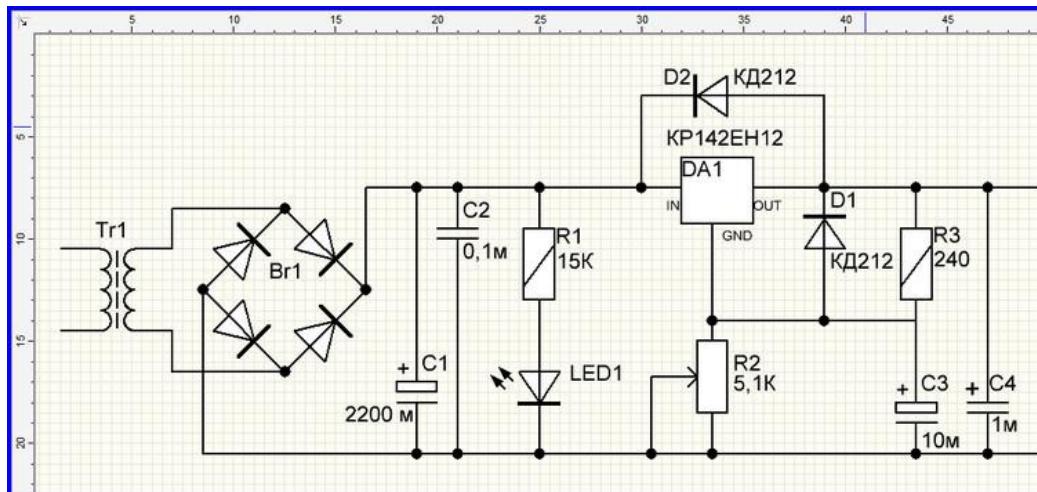
После этого нажимаем “зеленую галочку” и возвращаемся в программу. Резистор теперь выглядит на схеме так:



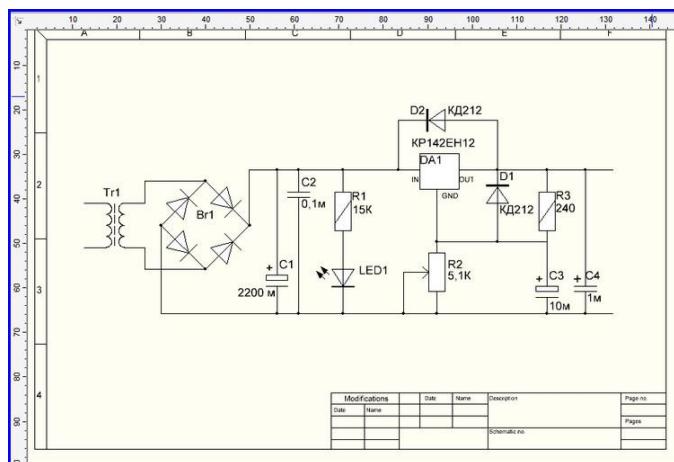
Таким же образом поступаем с остальными радиоэлементами.



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

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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ      С.98/120

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

**Контрольные вопросы:**

1. Какие типовые элементы электрооборудования судов (не менее трёх) можно найти в библиотеке компонентов sPlan и как их корректно разместить на схеме?
2. Как в sPlan обозначить на схеме судовой электроустановки защитные устройства (автоматы, УЗО, предохранители)? Укажите стандартные условные обозначения согласно отраслевым нормам.
3. Каким образом в sPlan правильно оформить линии электропитания на судне — от главного распределительного щита до конечных потребителей? Опишите последовательность действий и используемые инструменты.
4. Как в sPlan добавить на схему поясняющие надписи, обозначения клемм и маркировку кабелей, соответствующую требованиям морской электротехники? Приведите пример корректного оформления.
5. Какие настройки листа (формат, штамп, масштаб) необходимо задать в sPlan для создания судового электротехнического чертежа, соответствующего ГОСТ или международным стандартам (например, IEC)? Перечислите ключевые параметры.

**Практическое занятие №15 Чертежи и схемы по специальности в Splan**

**Цель занятия:**

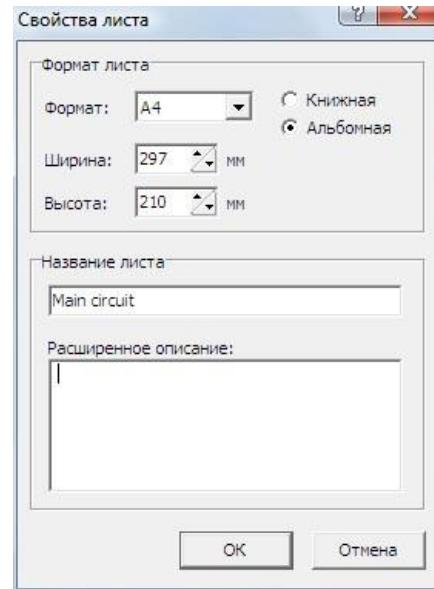
изучение методики создания схем в программе Splan

*Использованные источники: <http://www.sxemotekhnika.ru/splan/docs.html>*

**Содержание и порядок выполнения работы:**

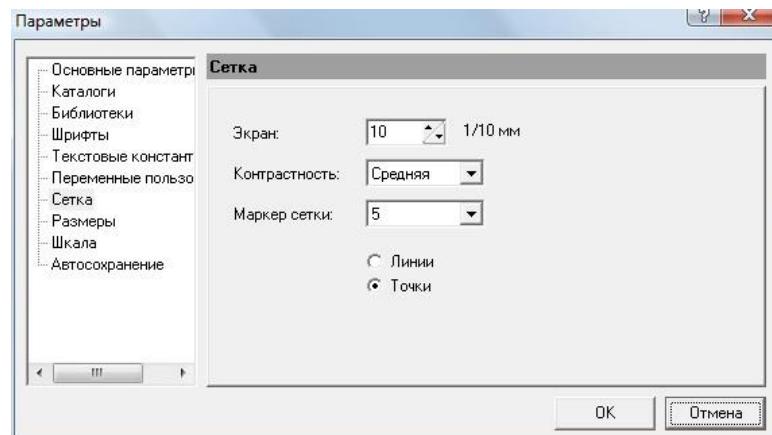
Первое, что нужно сделать перед созданием чертежа в программе sPlan, это определить формат листа, который нужно использовать для схемы. Можно выбрать пункт главного меню **Лист – Свойства** или кликнуть правой кнопкой мыши на вкладке листа и выбрать пункт контекстного меню **Свойства**.

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



МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.100/120

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;

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



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 соединятся 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,

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.102/120

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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	C.103/120
----------------------	--	-----------

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 задней 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.

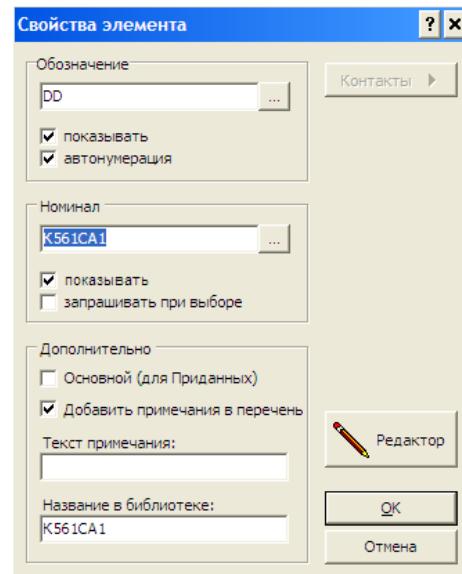
#### **Как загрузить формы из файла.**

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.

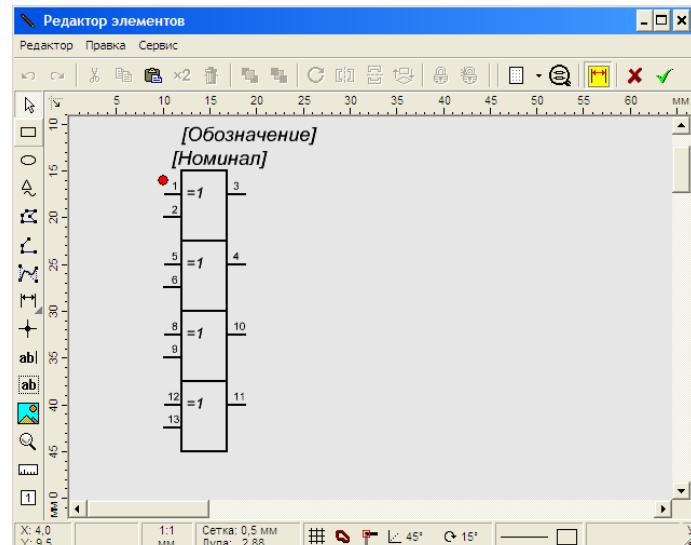
Здесь можно вручную ввести обозначение с номером для каждого отдельного компонента, или включить опцию автоматической нумерации, написать название, отображаемое в библиотеке при наведении курсора на элемент, или отредактировать этот элемент.



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 "OK" с зелёной галочкой для закрепления результатов редактирования.

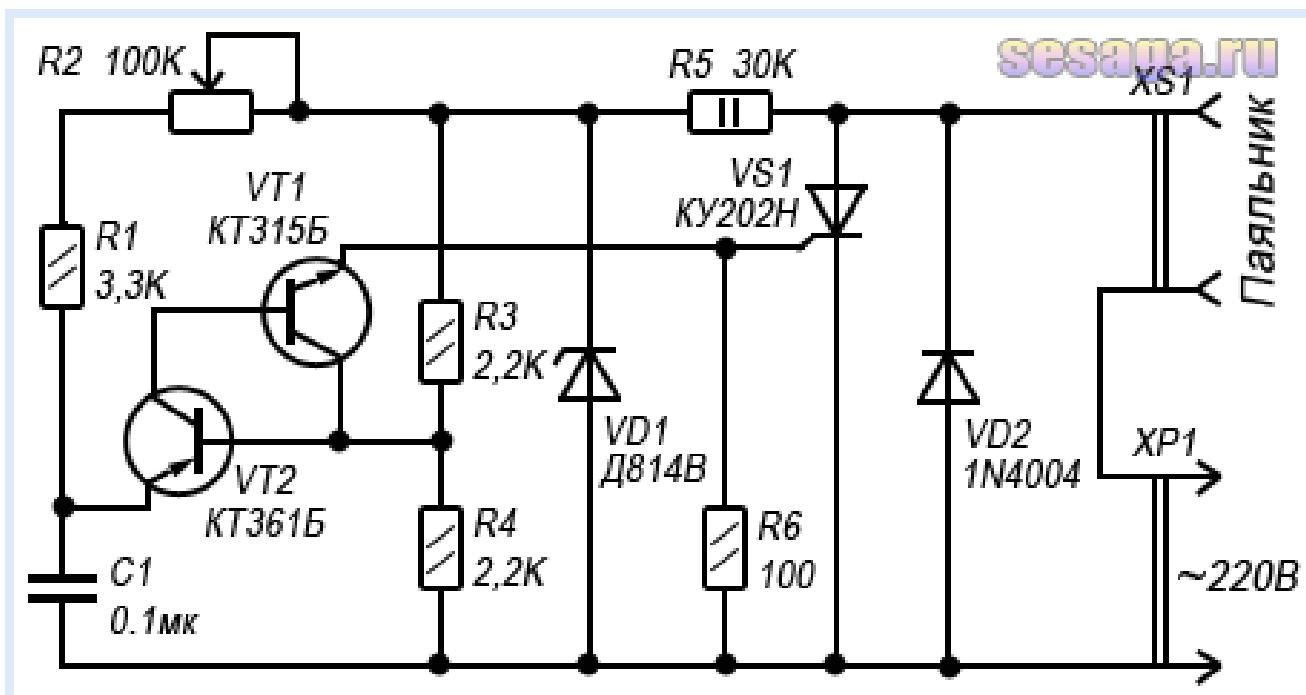
Если отредактировали (сделали из элемента другой) элемент на схеме, и его нет в библиотеке, то его можно добавить в библиотеку.

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

*Контрольные вопросы:*

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.106/120

1. Как в программе Splan начать создание новой электрической схемы (с чего следует начать работу)?
2. Каким способом в Splan можно добавить на схему стандартный элемент (например, резистор или лампу) из библиотеки компонентов?
3. Как в Splan соединить отдельные элементы схемы линиями-проводниками — какие инструменты для этого используются?

### **Практическое занятие №16 Интерфейс программы Electronics Workbench. Моделирование простейшей электрической цепи**

*Цель занятия:*

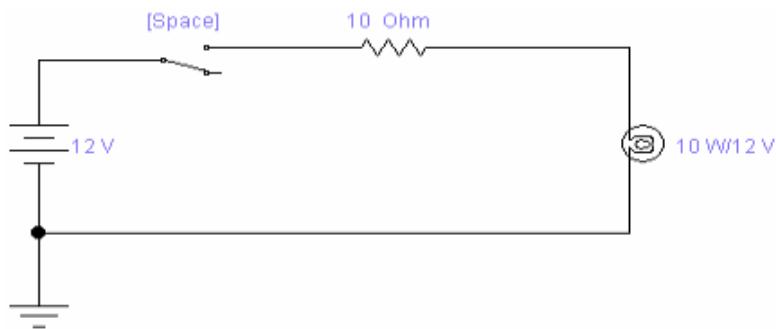
- познакомиться с интерфейсом программы Electronics WorkBench, научиться создавать схему;
- познакомиться с различными методами работы с библиотеками в программе Electronics WorkBench.

*Исходные материалы и данные:* ПК, Electronics WorkBench

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



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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.107/120

Рисунок 1 – Схема фонарика, собранная в программе Electronics Workbench

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.

Для выполнения подключения (соединения) курсор мыши подводится к выводу компонента и, после появления черной точки, нажимается левая клавиша мыши. Не

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.108/120

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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.109/120

на резисторе. В результате этого откроется окно, показанное на рисунке 2

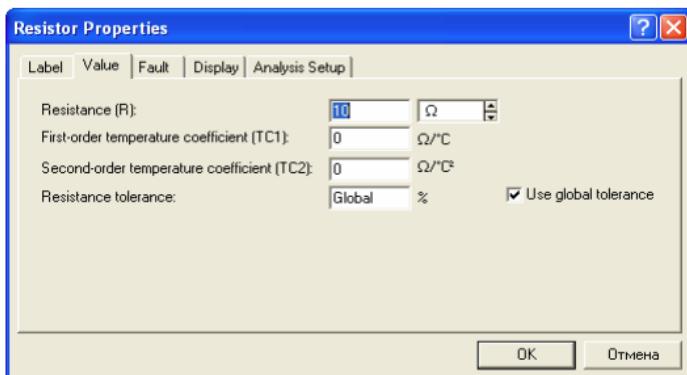


Рисунок 2 – Окно свойств элемента Resistor

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.

Начать моделирование можно следующими способами:

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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.110/120

Воспользуйтесь любым из способов. Над элементом "Switch", имитирующим 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.

Остановить моделирование можно следующими способами:

- Нажав сочетание клавиш: "Ctrl+T".
- Выбрав пункт "Stop" меню "Analysis".

Нажав кнопку " Stop simulation", расположенную в правом вернем 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:*

Наименование практического занятия

Цель занятия

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.111/120

### Вариант задания

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

### Список используемых источников

### Выводы и предложения

### *Контрольные вопросы:*

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 №17 Исследование свойств параллельного и последовательного соединения проводников с помощью программы Electronics Workbench**

### *Цель занятия:*

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

### *Исходные материалы и данные:* ПК, Electronics WorkBench

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

### *Содержание и порядок выполнения работы:*

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

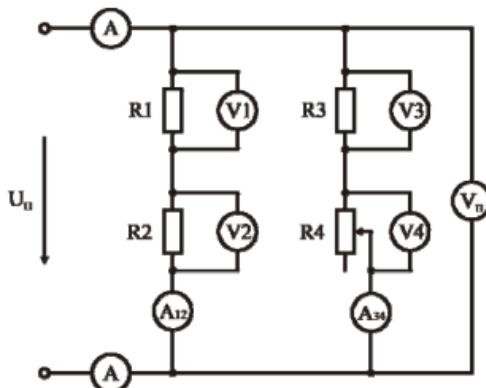


Рисунок 1 – Схема для исследования свойств последовательного и параллельного соединения проводников

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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	C.113/120

	U <sub>п, В</sub>	R <sub>1, Ом</sub>	R <sub>2, Ом</sub>	R <sub>3, Ом</sub>	R <sub>4, Ом</sub>
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		I <sub>общий</sub> , А
	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
	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	
Изм. прибор.							
R4=0%							
R4=25%							

Таблица 3 – Окончание

Элементы цепи	Ветвь R1, R2			Ветвь R3, R4			Неразветвленная часть цепи
	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	
Изм. прибор.							

При выполнении практического задания 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.

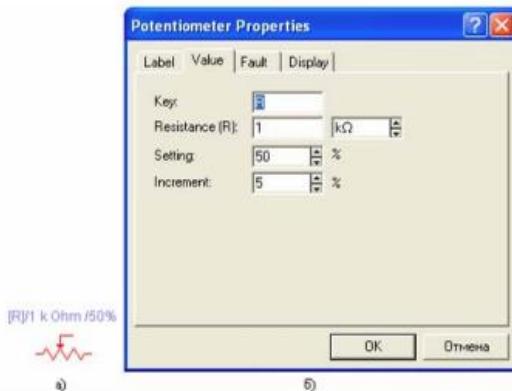


Рисунок 2 – Элемент "Potentiometer"

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".

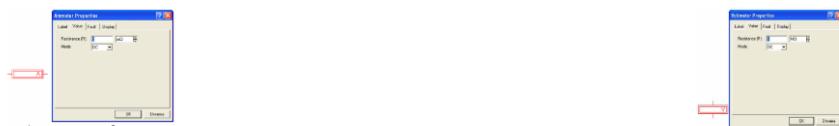
– Resistance (R) – максимальная величина сопротивления потенциометра. Задаются величина и размерность (Ом, КОм и п. п.).

- 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.



МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Рис. 3.

Рис. 4.

*Содержание отчета:*

Наименование практического занятия

Цель занятия

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

Список используемых источников

Выводы и предложения

*Контрольные вопросы:*

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 №18 Исследование явления электрического резонанса в последовательной RLC- цепи с помощью программы Electronics Workbench**

*Цель занятия:*

- познакомиться с интерфейсом программы Electronics WorkBench, научиться создавать схему;
- познакомиться с различными видами анализа схем в программе Electronics WorkBench,

*Исходные материалы и данные:* ПК, Electronics WorkBench

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

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

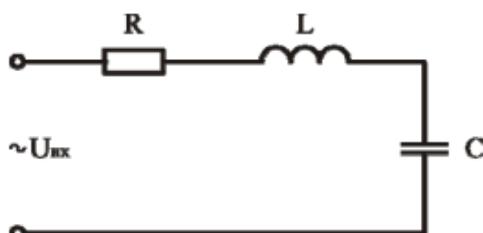


Рисунок 1 – Последовательный колебательный контур

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:

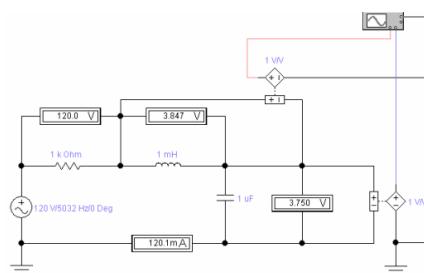


Рисунок 2 – Схема исследования свойств RLC-цепи

- 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 помошь 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.

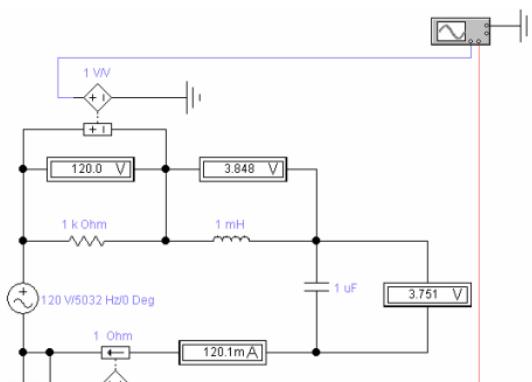


Рисунок 3 – Схема измерения разности фаз тока и напряжения при резонансе

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

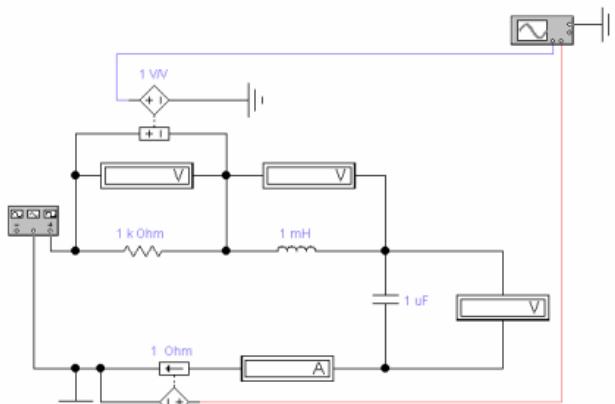


Рисунок 4 – Пример использования блока "Function generator"

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.

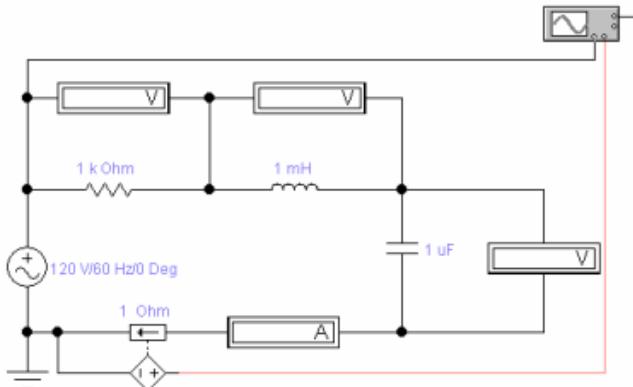


Рисунок 5 – Снятие резонансных кривых

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; 1; 2 от резонансной частоты.

11) По полученным данным постройте и занесите в отчёт графики зависимостей:  $IR(f)$ ,  $UR(f)$ ,  $UL(f)$ ,  $IC(f)$ . Для построения графиков можно воспользоваться программой MS Excel.

Таблица 1 – Исходные данные для выполнения лабораторной работы

вариант №	Наименование элемента				
	$U_n$ , В	$f_{н.п.}$ , Гц	$R1$ , 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

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»					
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ				С.119/120	

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
Рассчитанные					
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>РЕЗ</sub>				
0,34f <sub>РЕЗ</sub>				
0,54f <sub>РЕЗ</sub>				
0,84f <sub>РЕЗ</sub>				
0,94f <sub>РЕЗ</sub>				
1,4f <sub>РЕЗ</sub>				
1,14f <sub>РЕЗ</sub>				
1,34f <sub>РЕЗ</sub>				
1,54f <sub>РЕЗ</sub>				
2,4f <sub>РЕЗ</sub>				

### Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Вариант задания

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

Список используемых источников

Выводы и предложения

Контрольные вопросы:

- Что такое резонанс? Назовите условие возникновения резонанса в последовательной цепи.
- Что такое добротность резонансного контура?

МО-26 02 06-ОП.09.П3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

C.120/120

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?