

Дисциплина

«Информационные технологии в проектировании
электронных средств»

**ОТЧЕТ ПО ТИПОВОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЕ:**

**«ОСВОЕНИЕ ПОДСИСТЕМ АСОНИКА-Б И
АСОНИКА-К-СЧ»**

Студент гр. РС-81

Носов П. Д.

ВВЕДЕНИЕ

Радиоэлектроника - бурно развивающаяся ныне область науки и техники. Радиоэлектронная аппаратура усложняется, усложняется технология её производства. Потребность в высокопроизводительной технике растёт, растут и объёмы производства оной. Поэтому требуется предварительно моделировать детали РЭА на различные виды воздействия, чтобы сэкономить время и средства.

ПОДСИСТЕМА АСОНИКА-Б

АСОНИКА-Б - подсистема обеспечения диагностирования и контроля технического состояния радиоэлектронной аппаратуры.

Подсистема «АСОНИКА-Б» предназначена для автоматизации процесса проектирования РЭС и позволяет реализовать следующие проектные задачи:

- определение показателей безотказности всех электрорадиоизделий (ЭРИ) и внесение изменений в конструкцию с целью достижения необходимой надежности;
- выбор лучшего варианта резервирования из нескольких имеющихся вариантов с целью обеспечения требуемой надежности;
- обоснование необходимости и оценка эффективности резервирования РЭС.

ПОДСИСТЕМА АСОНИКА-К-СЧ

АСОНИКА-К-СЧ - подсистема анализа и обеспечения надежности составных частей; является частью подсистемы АСОНИКА-К (подсистема анализа и обеспечения надежности и качества радиоэлектронной аппаратуры).

Подсистема АСОНИКА-К-СЧ представляет собой среду предназначенную для обеспечения процесса обеспечения надежности и управления надежностью изделия на ранних этапах проектирования.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Провести моделирование ПУ, в подсистемах АСОНИКА-Б и АСОНИКА-К-СЧ, исходя из следующих условий:

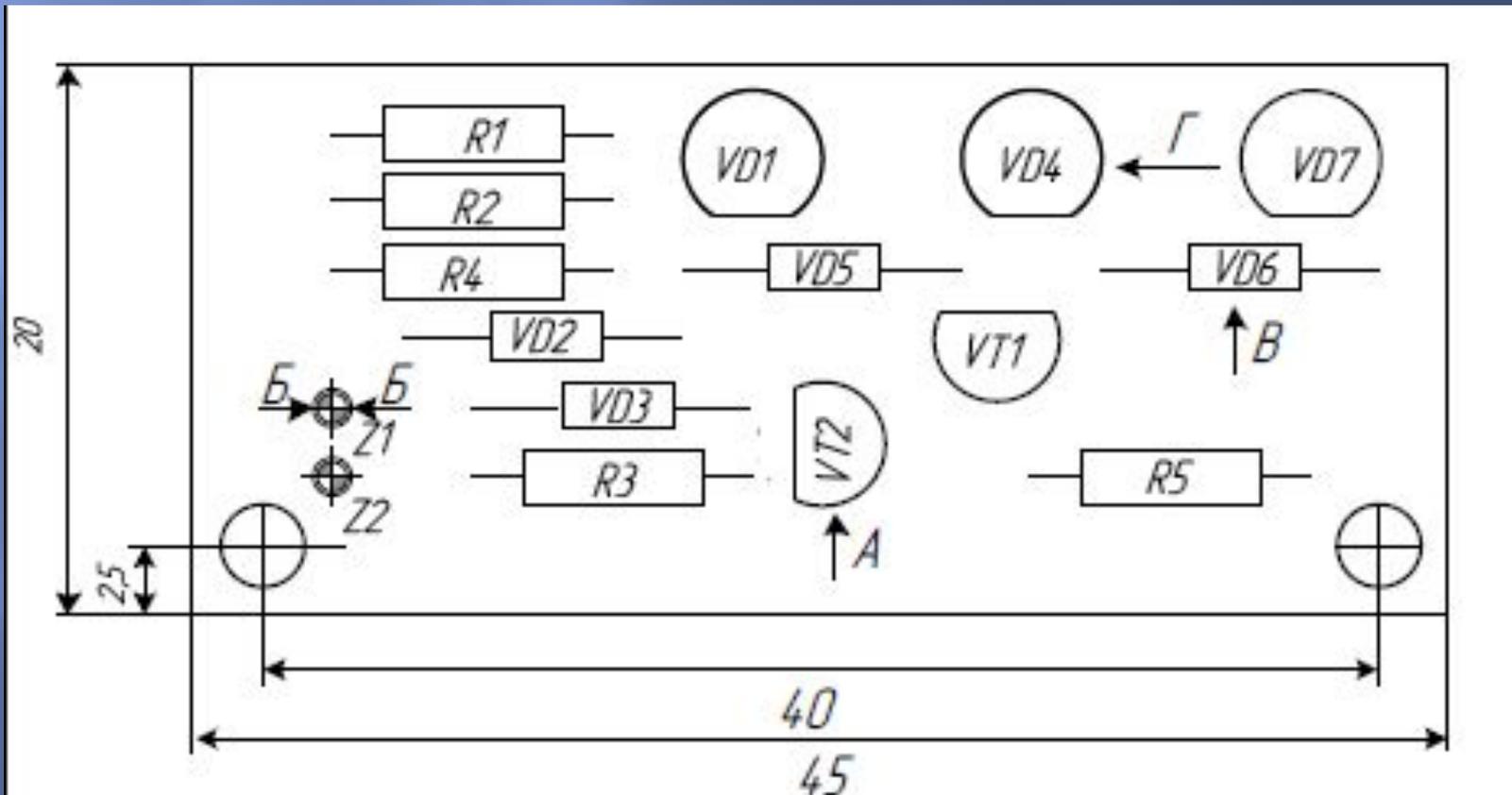
- аппаратура находится в неотапливаемом помещении;
- группа аппаратуры по ГОСТ В 20.39.304-98 1.1;
- время эксплуатации 26280 часов (3 года).

В результате нам необходимо получить:

- интенсивность отказов;
- среднее время безотказной работы;
- вероятность безотказной работы за время 26280 часов (3 года);

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Печатный узел имеет размер 45 x 20 мм, толщина 1,5 мм. Материал печатного узла стеклотекстолит, облицованный с двух сторон фольгой толщиной 35 мкм.



УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСОНИКА-Б

Для проведения сеанса моделирования при помощи данной подсистемы необходима следующая исходная информация:

- конструкция РЭС (перечень ЭРИ, приведенный в соответствие с иерархией типов конструкций);
- тепловые и электрические параметры режима работы РЭС;
- условия эксплуатации, уровень качества производства ЭРИ и РЭС.

ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ В ПОДСИСТЕМЕ АСОНИКА-Б И ПОДСИСТЕМЕ АСОНИКА-К-СЧ

- интенсивность отказов;
- среднее время безотказной работы;
- вероятность безотказной работы.

ОКНО ПРОГРАММЫ АСОНИКА-Б

ASONIKA - «Проект не сохранен»

Проект Правка Вид Настройка Анализ Приложения Помощь

Печатный узел

- Слой
 - Слой 1
- Первая сторона
 - Электрорадиоизделия
 - Группы ЗРИ
- Вторая сторона
- Воздействия

Описание элемента | 2D Вид на плоскости | 3D Вид в пространстве

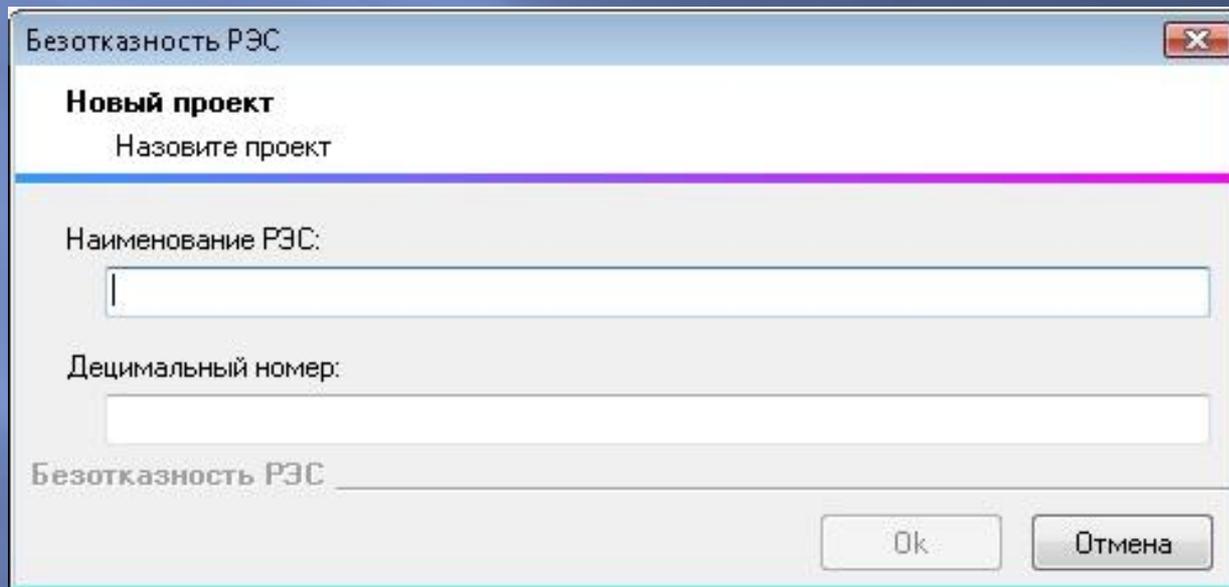
Название параметра	Значение параметра
Наименование печатного узла	???
Обозначение печатного узла	???
Параметры печатного узла	
Ориентация в пространстве	Вектор нормали {0,0,1}
Форма сечения	Прямоугольная
Размер по оси X, [мм]	120.000
Размер по оси Y, [мм]	163.500
Толщина основания, [мм]	0.000
Разбиение сетки по оси X	10
Разбиение сетки по оси Y	10
Параметры проводников	
Коэффициент заполнения	0.300
Толщина проводников, [мм]	0.050
Материал	
Плотность материала проводников, [кг/м ³]	0.000
Коэффициент черноты материала проводников, [отн. ед.]	0.000
Коэффициент теплопроводности материала проводников, [Вт/(К*м)]	0.000
Удельная теплоемкость материала проводников, [Дж/(кг*К)]	0.000
Общие данные	
Суммарная мощность электрорадиоизделий, [мВт]	0.000
Масса, [гр]	66.800

Печатный узел

Главное окно программы

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-Б И ЕГО РАСЧЕТ

После того, как мы нажали кнопку «Создать» () на кнопочной панели.

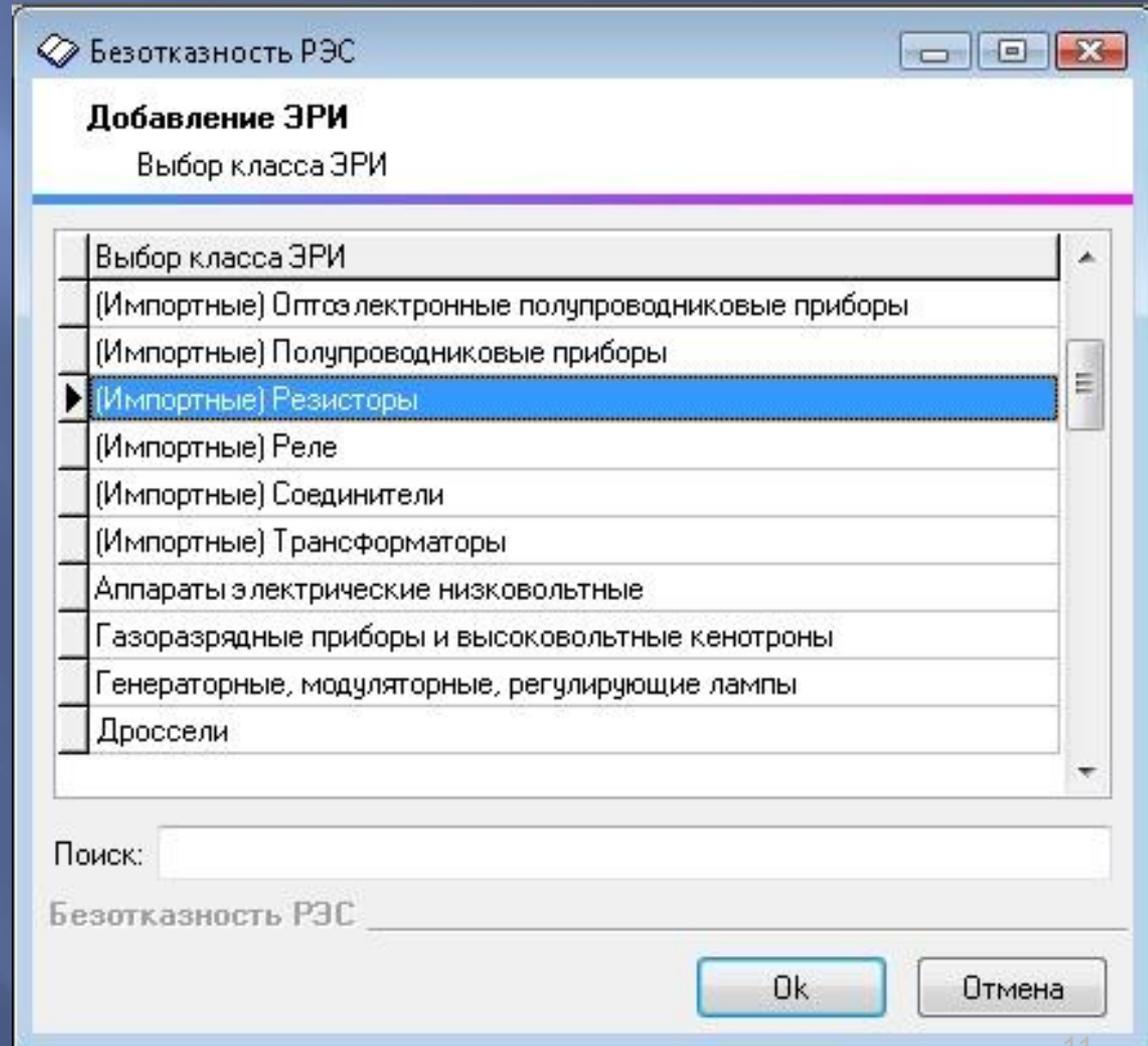


The screenshot shows a dialog box titled "Безотказность РЭС" (Reliability of RAS). The main heading is "Новый проект" (New project). Below it is the instruction "Назовите проект" (Name the project). There are two input fields: "Наименование РЭС:" (RAS designation) and "Децимальный номер:" (Decimal number). At the bottom, there are "Ok" and "Отмена" (Cancel) buttons. The text "Безотказность РЭС" is also visible at the bottom left of the dialog area.

Вводим «Наименование РЭС» и «Децимальный номер»

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСОНИКА-Б И ЕГО РАСЧЕТ

Затем выделяем в дереве конструкции элемент, к которому мы хотим добавить новый элемент. Выбираем пункт меню «Правка - Добавить». В появившемся диалоговом окне указываем класс добавляемого ЭРИ.



СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-Б И ЕГО РАСЧЕТ

В появившемся диалоговом окне укажите сокращенный тип добавляемого ЭРИ и нажмите кнопку «ОК».

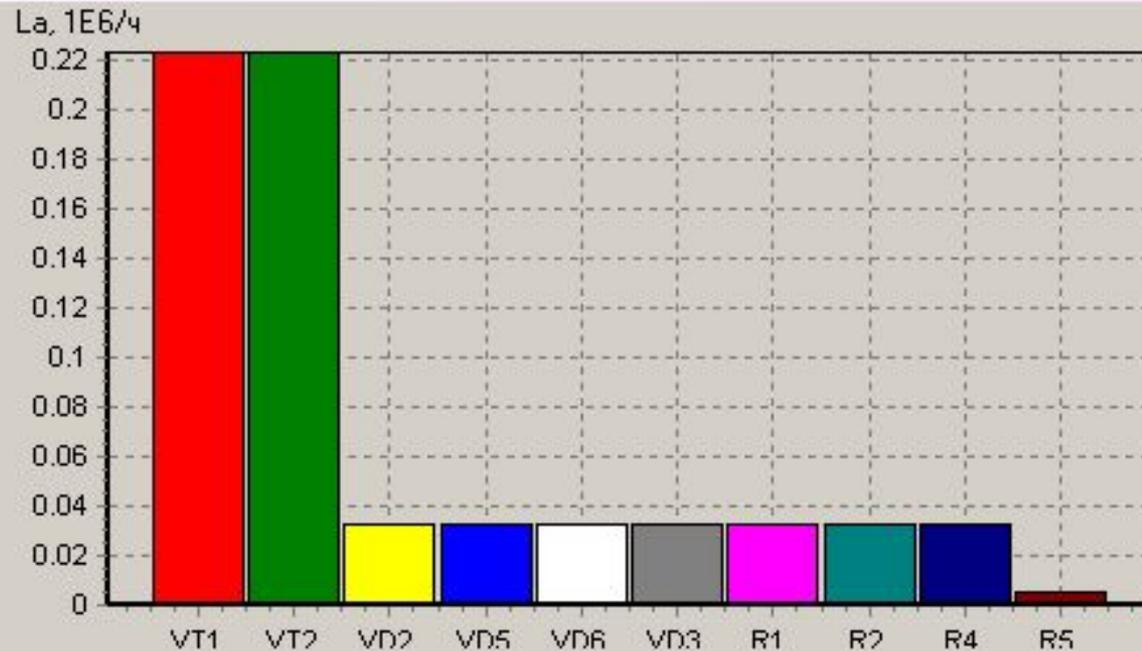
Затем нажимаем кнопку «Расчет» (). После этого на экране появляется окно «Результаты анализа».

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСОНИКА-Б И ЕГО РАСЧЕТ

Результат анализа

Элементы с низкой безотказностью

VT1
VT2
VD2
VD5
VD6
VD3
R1
R2
R4
R5



АСОНИКА-Б

Закреть

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-Б И ЕГО РАСЧЕТ

Результаты расчета:

- интенсивность отказов = $6,84033975595332e-7$ 1/ч;
- среднее время безотказной работы = $1461915,68793008$ часов (166 лет);
- вероятность безотказной работы = $0,982184198982977$ за время работы 26280 часов (3 года).

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-Б И ЕГО РАСЧЕТ

Несмотря на более наглядное представление в графическом представлении расчета, я использовал табличный метод.

Нажимаем на вкладку «Показатели безотказности» и видим там три показателя: интенсивность отказов, ресурс, вероятность безотказной работы.

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-Б И ЕГО РАСЧЕТ

Свойства элемента		Показатели безотказности	
<input checked="" type="radio"/> Интенсивность отказов <input type="radio"/> Ресурс <input type="radio"/> Вероятность безотказной работы			
Наименование	Обозначение	Значение	
2Т3117А аА0.339.256ТУ	VT1	2.23437922562134E-7	
2Т3117А аА0.339.256ТУ	VT2	2.23437922562134E-7	
1N4148_Был	VD2	3.25765432297642E-8	
MURS160Т3	VD5	3.25765432297642E-8	
MURS160Т3	VD6	3.25765432297642E-8	
MURS160Т3	VD3	3.25765432297642E-8	
СП5-168Б1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R1	3.22251935474325E-8	
СП5-168Б1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R2	3.22251935474325E-8	
СП5-168Б1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R4	3.22251935474325E-8	
СП5-168Б1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R5	5.08818845485776E-9	
СП5-168Б1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R3	5.08818845485776E-9	

Интенсивность отказов

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-Б И ЕГО РАСЧЕТ

Свойства элемента		Показатели безотказности	
<input type="radio"/> Интенсивность отказов <input checked="" type="radio"/> Ресурс <input type="radio"/> Вероятность безотказной работы			
Наименование	Обозначение	Значение	
2Т3117А аА0.339.256ТУ	VT1	4475516.011486	
2Т3117А аА0.339.256ТУ	VT2	4475516.011486	
1N4148_Был	VD2	30696934.0775951	
MURS160T3	VD5	30696934.0775951	
MURS160T3	VD6	30696934.0775951	
MURS160T3	VD3	30696934.0775951	
СП5-16ВБ1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R1	31031621.2229445	
СП5-16ВБ1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R2	31031621.2229445	
СП5-16ВБ1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R4	31031621.2229445	
СП5-16ВБ1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R5	196533601.078649	
СП5-16ВБ1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R3	196533601.078649	

Ресурс

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-Б И ЕГО РАСЧЕТ

Свойства элемента		Показатели безотказности			
<input type="radio"/> Интенсивность отказов		<input type="radio"/> Ресурс		<input checked="" type="radio"/> Вероятность безотказной работы	
Наименование	Обозначение	Значение			
2Т3117А аА0.339.256ТУ	VT1	0.994145257590838			
2Т3117А аА0.339.256ТУ	VT2	0.994145257590838			
1N4148_Был	VD2	0.999144254802865			
MURS160Т3	VD5	0.999144254802865			
MURS160Т3	VD6	0.999144254802865			
MURS160Т3	VD3	0.999144254802865			
СП5-168Б1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R1	0.999153480413611			
СП5-168Б1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R2	0.999153480413611			
СП5-168Б1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R4	0.999153480413611			
СП5-168Б1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R5	0.999866291347205			
СП5-168Б1-0.25-22 кОм±5%-В ОЖ0.468.519ТУ	R3	0.999866291347205			

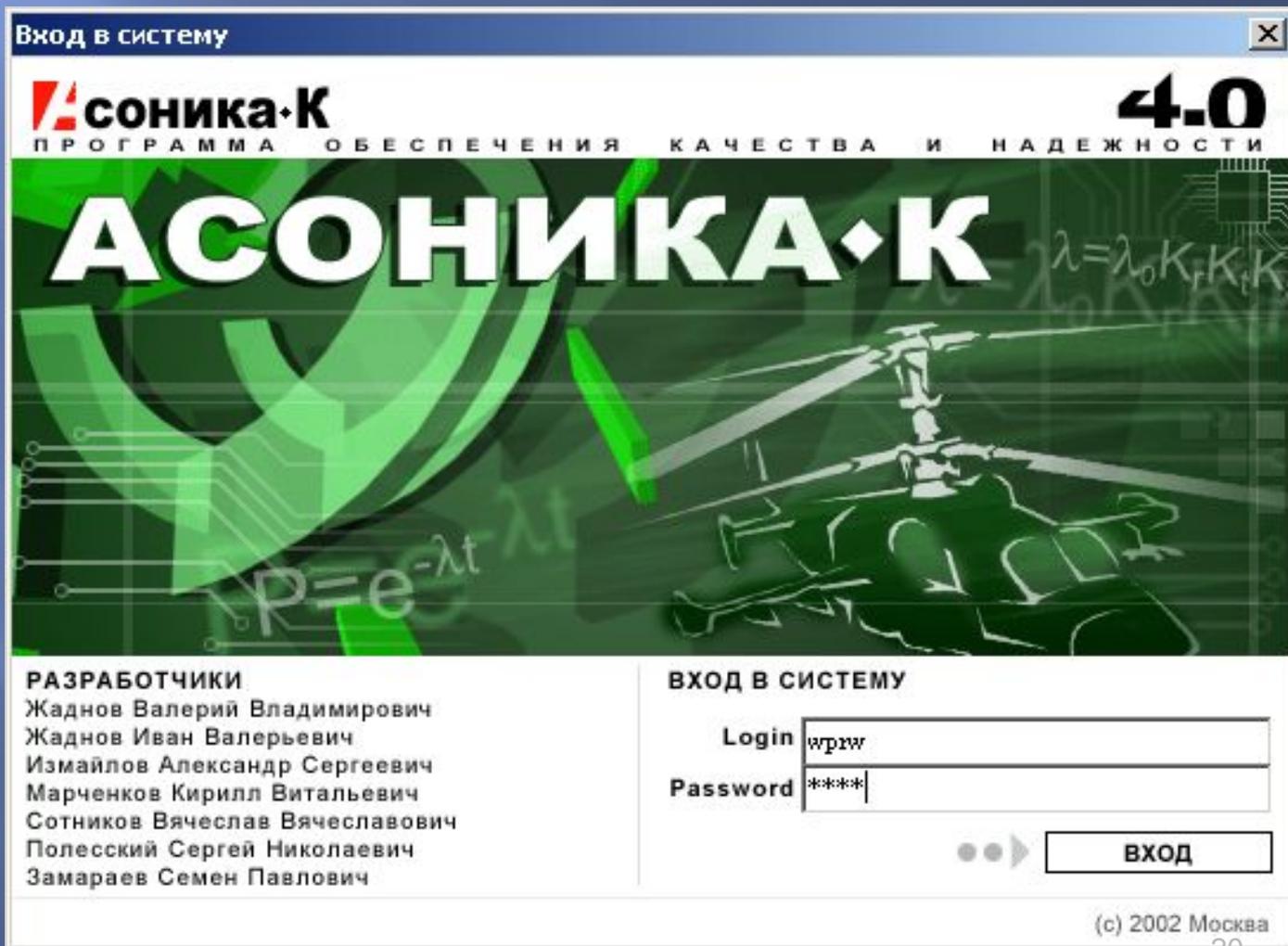
Вероятность безотказной работы

ВЫВОД

Из результатов расчета («Интенсивность отказов» и «Ресурс») видно, что наиболее низкой безотказностью обладают резисторы R_3 и R_5 .

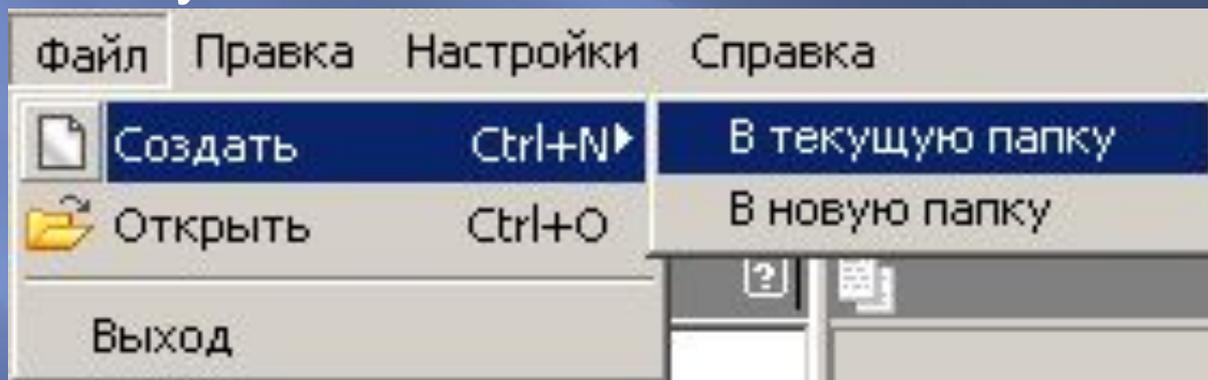
СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСОНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ

После того, как мы запустили программу (нажав на .exe файл), у нас появляется окно «Вход в систему», где мы указываем Login и Password (Логин и Пароль).



СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ

После запуска приступаем к работе. Для создания нового проекта нажимаем меню «Файл» и выбираем вкладку «Создать», после чего выбираем «В текущую папку» или «В новую папку».



После выбора папки проекта появляется окно «Ввод Изделия», в котором необходимо ввести название изделия и десятичный номер.

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСОНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ

В появившемся окне вводим «Наименование Изделия» и «Децимальный номер».

Далее в окне «Выбор условий хранения Изделия» вводим условия эксплуатации изделия в режиме хранения.

Ввод Изделия

Наименование Изделия: Индикатор уровня заряда аккумуля

Децимальный номер: 1

Buttons: ? << Назад Далее >> Отмена

Выбор условий хранения Изделия

Условия хранения: В неотапливаемом помещении

Buttons: ? << Назад Далее >> Отмена

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ

Выбираем группу аппаратуры по ГОСТ В 20.39.304-98 в окне «Выбор группы аппаратуры по ГОСТ В 20.39.304-98».

Затем в окне «Выбор условий хранения Изделия» вводим условия эксплуатации изделия в режиме хранения.

Выбор группы аппаратуры по ГОСТ В 20.39.304-98

Группа аппаратуры:

1.1

?? << Назад Далее >> Отмена

Выбор условий хранения Изделия

Условия хранения

В неотапливаемом помещении

?? << Назад Далее >> Отмена

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ

И в последнем окне «Выбор нормируемого показателя надежности» вводим нормируемый показатель.

Выбор нормируемого показателя надежности

Нормируемый показатель

 << Назад **Далее >>** Отмена

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ

После того, как все входные данные введены, приступаем к добавлению элементов.

Для добавления ЭРИ нужно:

1. Выбрать в окне «Схема РН» изделие или тот компонент 1 или 2-ого уровня, в состав которого Вы хотите добавить ЭРИ.
2. На панели управления главной формы интерфейса пользователя системы нажать кнопку «Правка».
3. В появившемся меню выбрать пункт «Добавить» и пункт ЭРИ.
4. В появившемся окне «Выбор класса ЭРИ» выбрать из списка класс изделия.
5. В появившемся окне «Ввод ЭРИ» выбрать из списка нужный тип ЭРИ.
6. В появившемся окне «Позиционное обозначение» ввести условное обозначение ЭРИ и его порядковый номер.

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ

В появившемся окне «Ввод параметров ЭРИ» ввести значения, необходимые для расчета эксплуатационной интенсивности отказов ЭРИ.

Поля появившегося окна и всех последующих заполняются аналогично описанию изделия. Добавленное ЭРИ появляется в окне «Схема РН».

Далее начинаем моделирование нашей составной части.

Для вывода результатов в виде графиков нужно:

На панели управления Интерфейса пользователя

нажать кнопку «Графический анализ» ().

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ

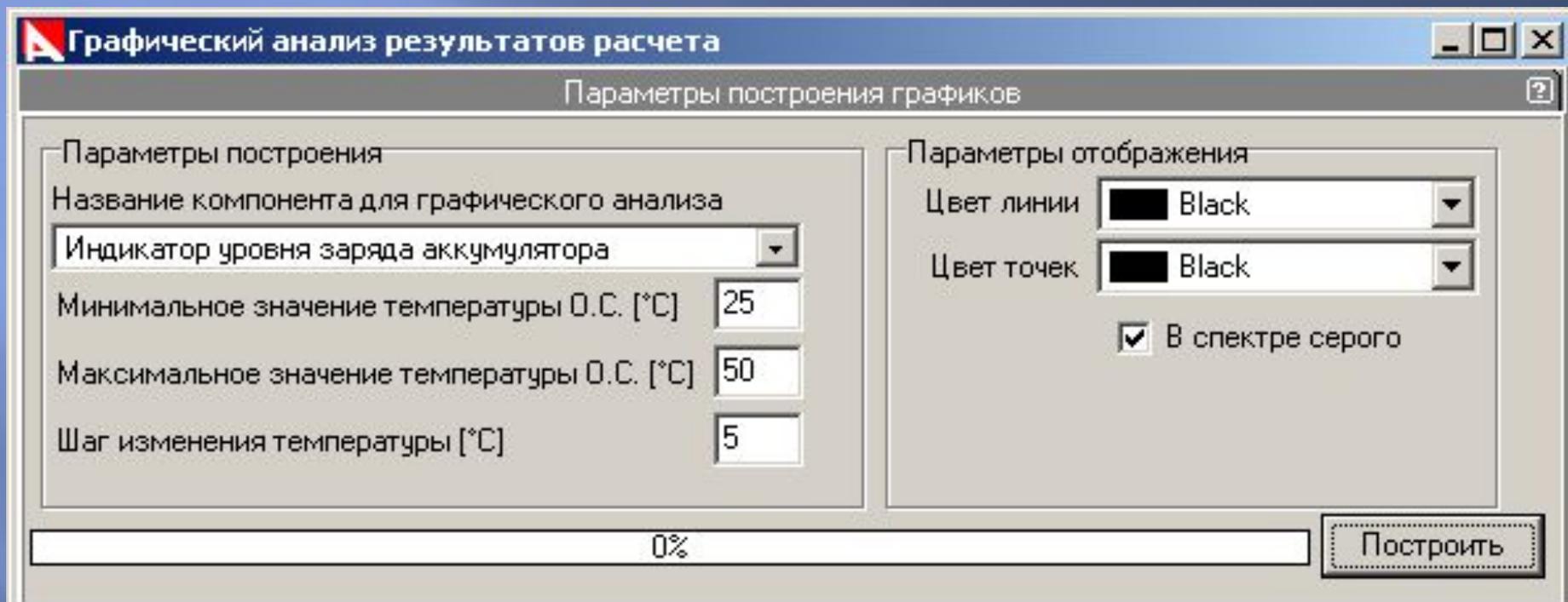
В появившемся окне «Ввод параметров ЭРИ» ввести значения, необходимые для расчета эксплуатационной интенсивности отказов ЭРИ.

Поля появившегося окна и всех последующих заполняются аналогично описанию изделия. Добавленное ЭРИ появляется в окне «Схема РН».

Далее начинаем моделирование нашей составной части. Для вывода результатов в виде графиков нужно на панели управления Интерфейса пользователя нажать кнопку

«Графический анализ» (). Заполняем все необходимые поля.

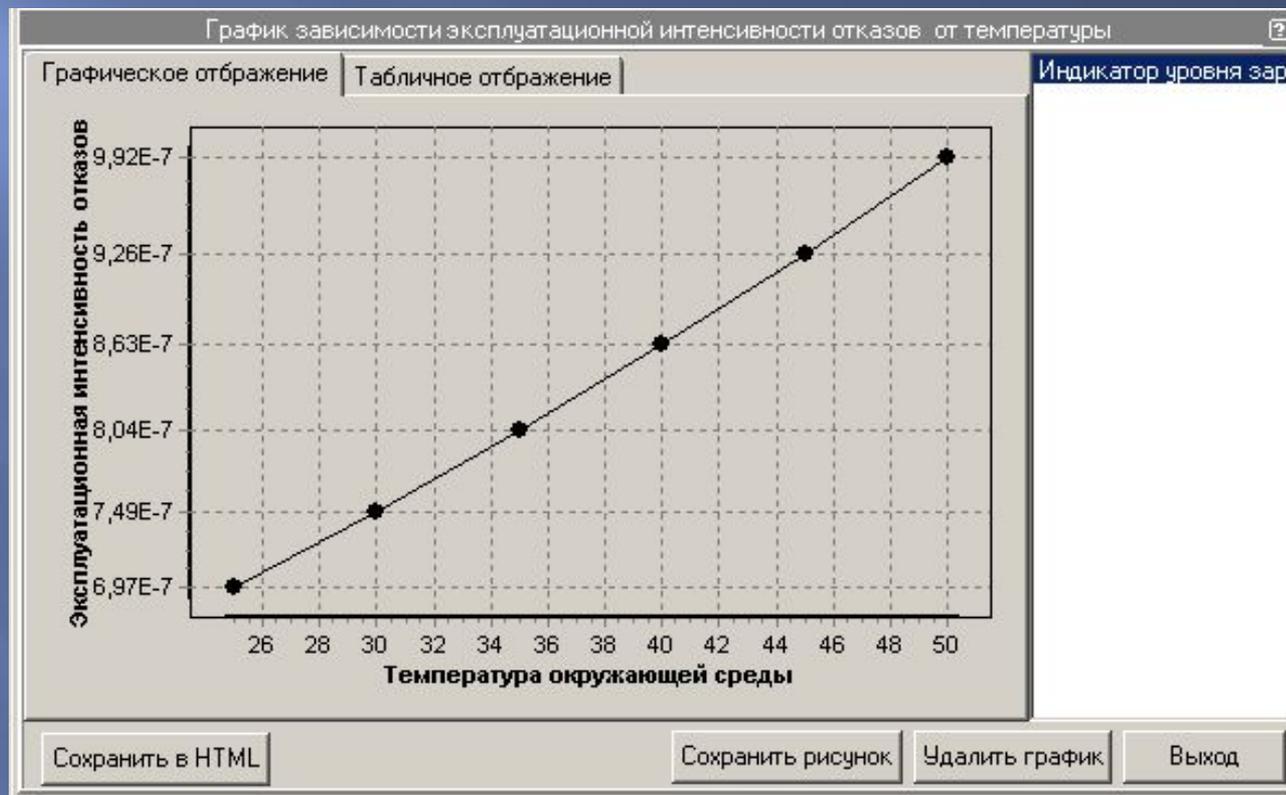
СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСОНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ



Диалоговое окно «Параметры построения графиков»

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСОНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ

Полученная зависимость эксплуатационной интенсивности отказов отображается в окне «Графический анализ результатов расчета».



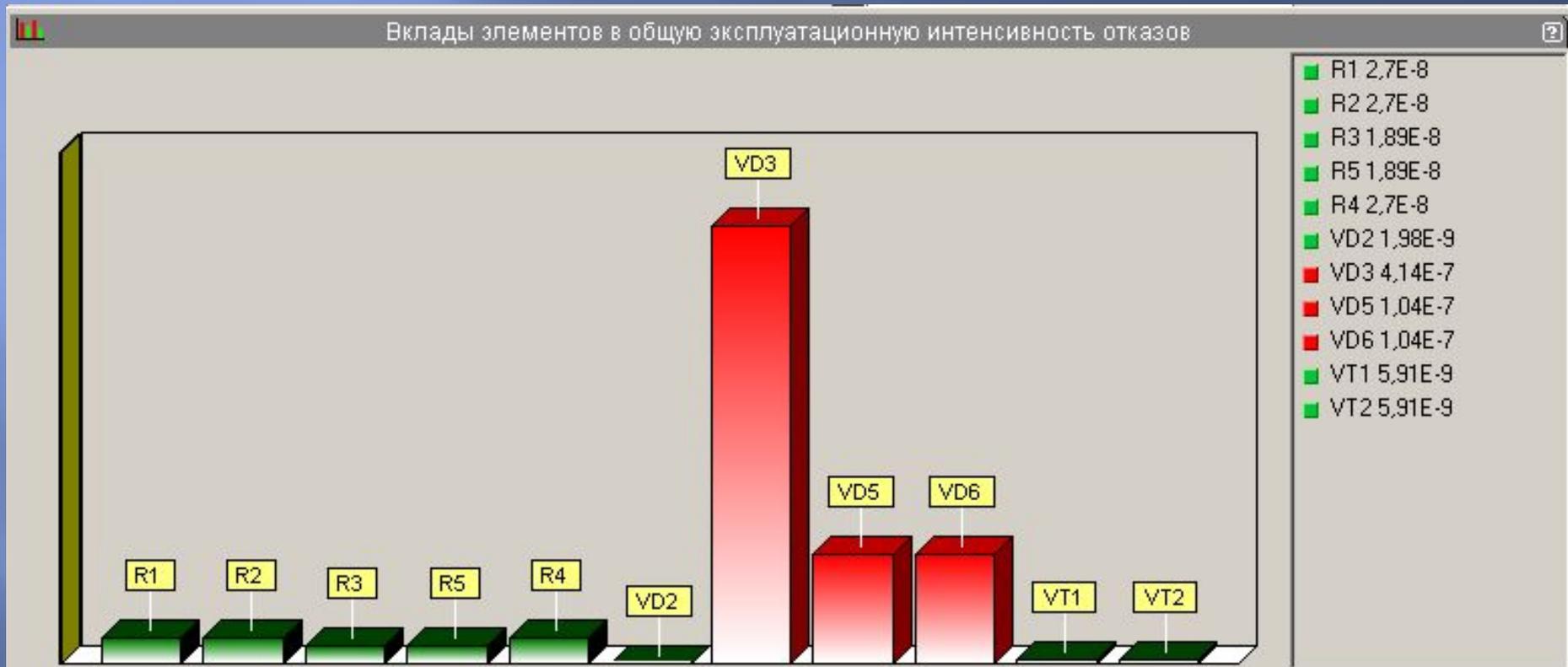
В графическом или табличном виде. Для создания отчета нужно нажать на панели инструментов кнопку «Сформировать отчет» ().

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ

Результаты расчеты выводятся в отдельное окно.

Имя Компонент первого уровня	
Печатная плата	
Децимальный номер	
2	
Эксплуатационная интенсивность отказов в режиме хранения (ожидания) [1/ч.]	
1,16112460414894E-8	
Время хранения [ч.]	
86123401,0912172	
Вероятность безотказной работы [отн. ед.]	
0,980367840102316	
Среднее время наработки [ч.]	
1325436,48233604	
Среднее время наработки [ч.]	
1325436,48233604	
Эксплуатационная интенсивность отказов [1/ч.]	
7,54468443661314E-7	
Требуемая эксплуатационная интенсивность отказов[1/ч.]	
6,91170876243196E-7	

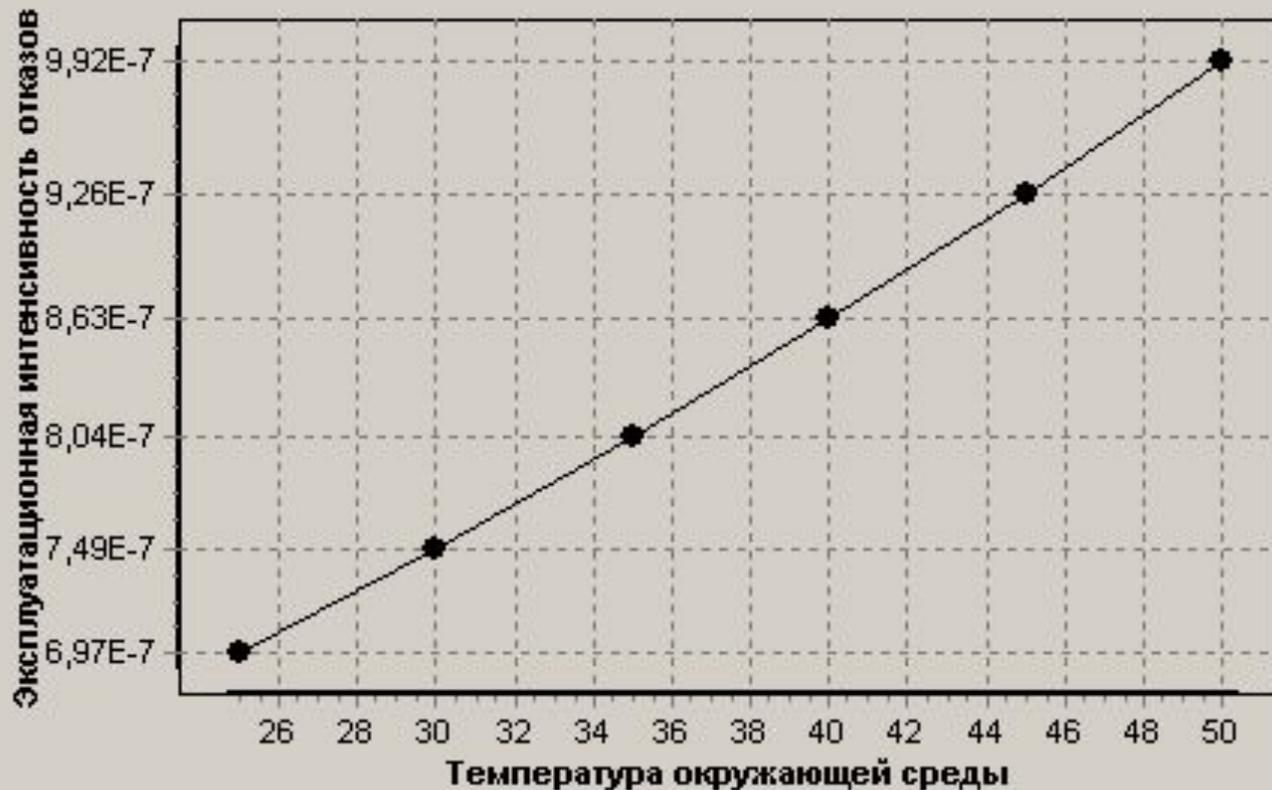
СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ



Диалоговое окно «Вклады элементов в общую эксплуатационную интенсивность отказов»

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ

После этого проведем графический анализ результатов расчета. Для этого зададим изменение температуры в пределах от 25 – 50 °С.



Шаг изменения температур выберем равным 5 °С.

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА В ПОДСИСТЕМЕ АСОНИКА-К-СЧ И ЕГО РАСЧЕТ

Сравнение результатов, полученных в подсистемах АСОНИКА-Б и АСОНИКА-К-СЧ, приводится в таблице

Температура	Эксплуатационная интенсивность отказов
25	6,97863185905589E-7
30	7,49757191442768E-7
35	8,04960222922091E-7
40	8,6365781726272E-7
45	9,26058135064523E-7
50	9,92399463939364E-7
25	6,97863185905589E-7

СРАВНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Сравнение результатов, полученных в подсистемах АСОНИКА-Б и АСОНИКА-К-СЧ, приводится в таблице

	АСОНИКА-Б	АСОНИКА-К-СЧ
Интенсивность отказов, 1/ч	6,84033975595332E-7	7,54468443661314E-8
Среднее время безотказной работы, ч	1461915,68793008	1325436,48233604
Вероятность безотказной работы (за время работы 26280 часов = 3 года)	0,982184198982977	0,980367840102316

СРАВНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Как видно из таблицы, результаты имеют различия. Это получилось вследствие того, что в БД обеих подсистем есть не все элементы, некоторые из них пришлось заменить аналогами, которые были в БД. Отсюда и получились расхождения в результатах.

ВЫВОД

Как видно из результатов расчета данный ПУ удовлетворяет требованиям по времени эксплуатации. Однако для улучшения работы системы, для создания пояса запаса, необходимо заменить диоды VD3, VD5 и VD6 на более лучшие с точки зрения надежности. Как видно из графика с увеличением температуры интенсивность отказов изменятся по линейному закону.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были показаны возможности подсистем АСОНИКА-Б и АСОНИКА-К-СЧ на примере бытового устройства – индикатор уровня заряда аккумулятора.

Используя подсистему АСОНИКА-Б можно получить некоторые, необходимые для расчетов в подсистеме АСОНИКА-К-СЧ, параметры, в частности вероятность безотказности.

Поскольку на выходе обе подсистемы получают одни и те же параметры, можно использовать каждую подсистему для подтверждения результатов другой.

В отличие от подсистемы АСОНИКА-К, АСОНИКА-Б не использует в качестве СУБД Oracle, а использует СУБД собственной разработки в среде Delphi, что делает ее более дешевой и мобильной. В отличие от подсистемы АСОНИКА-К база данных подсистемы АСОНИКА-Б поставляется заказчику, а не устанавливается в сети Интернет. Для большинства заказчиков использование Интернет при проектировании в настоящее время неудобно, а порой невозможно.

Подсистемы АСОНИКА-К-СЧ и АСОНИКА-Б позволяют значительно облегчить жизнь проектировщику.