

УТВЕРЖДЕН
RU.17701729.22001-04 34 ЛУ

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АСОНИКА-К

Система АСОНИКА-К- СЧ
(расчет показателей надежности электронных модулей)

Руководство оператора

RU.17701729.22001-04 34

(на CD–дисках)

Листов 51

2015

Литера

Инд. N подп.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

Система расчета надежности электронных модулей АСОНИКА-К-СЧ предназначена для расчетов показателей надежности составных частей (электронных модулей 1-го уровня) по данным о характеристиках надежности электрорадиоизделий (ЭРИ) и режимов их применения. Система может эксплуатироваться как автономно, так и в составе системы АСОНИКА, что позволяет существенно снизить объем исходной информации, как при проведении расчетов надежности, так и при расчетах тепловых и механических режимов работы ЭРИ в подсистеме АСОНИКА-Т(ТМ) системы АСОНИКА и ПК ТРиАНА за счет встроенных интерфейсов связи, а также осуществляется экспорт данных в систему PTC Windchill Quality Solutions (WQS).

В руководстве приведен порядок использования системы при проведении расчетов надежности составных частей (электронных модулей 1-го уровня).

Руководство содержит 51 л., 60 рис.

<i>Инв. N подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

СОДЕРЖАНИЕ

1.	НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	5
2.	УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	6
3.	ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	7
3.1.	Запуск системы.....	7
3.2.	Создание проекта.....	7
3.2.1.	Основные элементы Интерфейса пользователя.....	7
3.2.2.	Предварительная настройка параметров расчета.....	9
3.2.3.	Выбор папки проекта.....	12
3.2.4.	Ввод описания Изделия.....	14
3.3.	Ввод составных частей СРН.....	16
3.3.1.	Добавление Компонентов первого и второго уровней.....	16
3.3.2.	Добавление Компонентов третьего уровня.....	20
3.3.3.	Добавление ЭРИ.....	22
3.4.	Редактирование составных частей СРН.....	27
3.4.1.	Резервирование.....	27
3.4.1.1.	Создание резервированной группы.....	27
3.4.1.2.	Удаление резервированной группы.....	30
3.4.2.	Редактирование ЭРИ.....	31
3.4.3.	Размножение Составных частей СРН.....	32
3.4.4.	Копирование СЧ из других проектов.....	32
3.4.5.	Изменение параметров ЭРИ.....	35
3.5.	Сервисные функции.....	37
3.5.1.	Подключение выходного файла подсистемы АСОНИКА-Т... ..	37
3.5.2.	Резервное копирование проектов.....	39
3.5.3.	Построение графиков.....	40
3.5.4.	Создание отчета.....	43
3.6.	Справочная система.....	46

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

4.	СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ.....	48
	Список литературы.....	49
	Лист регистрации изменений.....	51

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1.1. Назначение. Система расчета надежности электронных модулей АСОНИКА-К-СЧ предоставляет возможность проводить расчеты показателей надежности [1] составных частей (электронных модулей 1-го уровня) [2, 3]. Система создана в обеспечение ГОСТ РВ 20.39.302-98 «Комплексная система общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования к программам обеспечения надежности» [4] и рекомендована РДВ 319.01.05-94, ред. 2-2000 «Комплексная система контроля качества. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Принципы применения математического моделирования при проектировании» [5]. Содержание базы данных системы отвечает положениям РДВ 319.01.20-98 «Положение о справочнике «Надежность электрорадиоизделий» [6].

Система АСОНИКА-К-СЧ представляет собой визуальную среду обеспечения надёжности радиоэлектронной аппаратуры и предназначена для автоматизации выполнения мероприятий «Программы обеспечения надёжности при разработке» [4] и управления надёжностью изделий на ранних этапах проектирования.

Основными особенностями системы являются [7, 8]:

- доступность как специалистам в области надёжности, так и непосредственно инженерам-схемотехникам и конструкторам;
- визуализация представления схемы расчёта надёжности изделий, результатов расчётов характеристик надёжности и их анализа;

1.2. Основные возможности системы:

- расчёт полной номенклатуры показателей безотказности составных частей (электронных модулей 1-го уровня);
- расчёт показателей сохраняемости изделий, в состав которых входят ЭРИ отечественного и зарубежного производства;
- расчёт надежности изделий на основе данных, приведённых в отечественных справочниках «Надёжность ЭРИ» [9], «Надёжность зарубежных аналогов» [10],

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

RU.17701729.22001-04 34

специализированном справочнике ФГУП «НИИ ТП» по компонентам компьютерной техники [11], американском справочнике *MIL-HDBK-217F* (включая *Notice 1, Notice 2*) [12] и китайском справочнике *GJB 299/z* [13];

- расчёт надёжности изделий, имеющих различные виды общего резервирования (нагруженное, ненагруженное, скользящее и др.) и непрерывный контроль их работоспособности;

- создание и ведение архива проектов и использование этих проектов (частично или полностью) для вновь создаваемых или модифицируемых изделий;

- импорт данных из подсистемы АСОНИКА-Т(ТМ) (моделирование тепловых и механических процессов в печатных узлах) системы АСОНИКА [14] и ПК ТриАНА [8].

Система АСОНИКА-К-СЧ реализована под операционную систему *Windows*.

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1. Требования к техническим средствам и программному обеспечению:

Минимальные системные требования:

- компьютер IBM/PC-совместимый;
- процессор - не ниже Intel Pentium-Core i3 с тактовой частотой не менее 2 GHz на ядро;
- HDD - не менее 2 Gb свободного места;
- RAM - не менее 4 Gb;
- операционная система Windows XP/7/8/8.1/10 с установленными .NET Framework 3.0 и *Borland Database Engine (BDE)*.

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Запуск системы

Для запуска системы следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- Запустите систему двойным щелчком мыши по ярлыку на рабочем столе «АСОНИКА-К-ЗИП»

3.2. Создание проекта

Для создания нового проекта Вам необходимо провести предварительную настройку параметров расчета надежности изделия, выбрать папку проекта и ввести описание изделия.

3.2.1. Основные элементы Интерфейса пользователя

На главной форме Интерфейса пользователя расположены:

- Окно «Схема РН» (см. рис. 3.2.) в котором отображается структура Изделия в виде дерева;
- Окно «Результаты расчета» (см. рис. 3.3), в котором отображаются результаты расчета характеристик надежности;
- Окно Графического постпроцессора (см. рис. 3.4), в котором отображается соотношение между требуемым и достигнутым уровнем надежности СЧ;
- Панель Системы анализа результатов расчетов характеристик надежности,

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>



Рис. 3.2. Окно, отображающее структуру Изделия

Результаты расчета	
Имя Компонент первого уровня	Прибор МТ-501
Децимальный номер	ЖГДК.402121.019
Эксплуатационная интенсивность отказов в режиме хранения (ожидания) [1/ч.]	4,48776903756391E-7
Время хранения [ч.]	2228278,66503315
Вероятность безотказной работы [отн. ед.]	0,999563948832311
Среднее время наработки [ч.]	2292,80880926462
Эксплуатационная интенсивность отказов [1/ч.]	0,000436146265645557
Требуемая эксплуатационная интенсивность отказов [1/ч.]	0,00803217169726427

Рис. 3.3. Окно отображения результатов расчетов характеристик надежности

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

содержащее рекомендации по изменению величины эксплуатационной интенсивности отказов;

- Окно «Вид резервирования» (см. рис. 3.5.), в котором отображается вид резервирования.

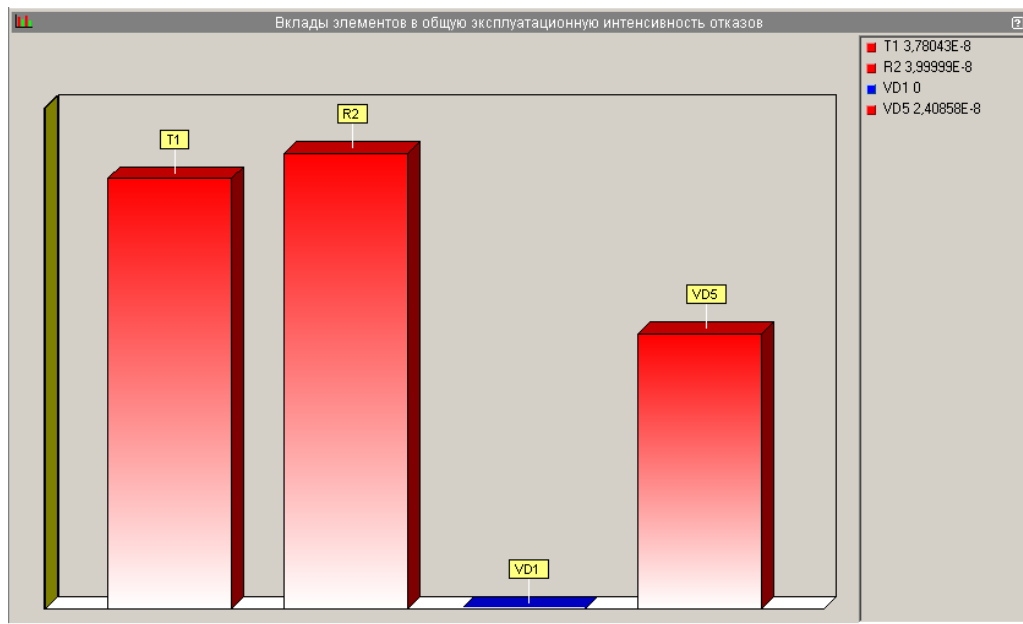


Рис. 3.4. Окно графического постпроцессора

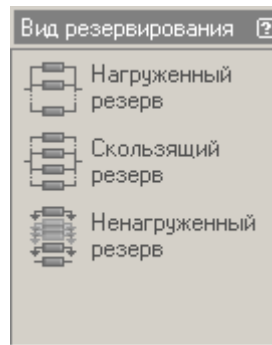


Рис. 3.5. Окно, отображающее вид резервирования

3.2.2. Предварительная настройка параметров расчета

Система позволяет назначить целый ряд параметров, которые будут использоваться «по умолчанию» и отображаться в соответствующих полях окон

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

Интерфейса пользователя. Для этих целей предназначена панель «Параметры расчета».

Примечание: Назначать параметры расчета «по умолчанию» можно только при создании нового проекта (т.е. до создания Изделия – см. п. 2.4).

Для задания параметров расчета «по умолчанию» следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

На панели управления Интерфейса пользователя системы нажмите кнопку «Правка».

- В появившемся меню (см. рис. 3.6) выберите пункт «Параметры расчета».

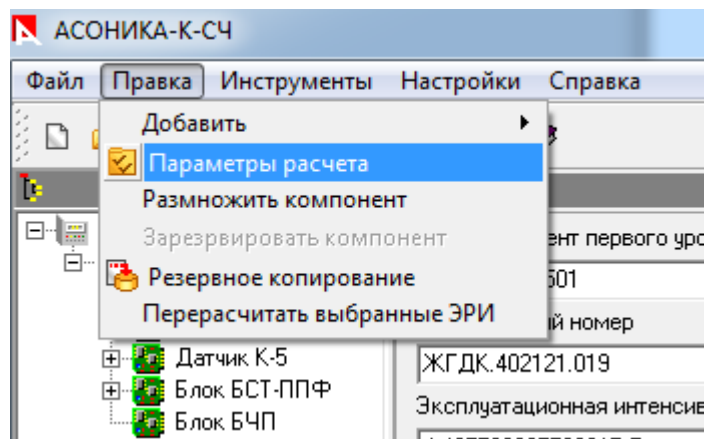


Рис. 3.6. Меню «Параметры расчета»

- В появившемся окне (см. рис. 3.7) задайте следующие параметры:

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

Рис. 3.7. Окно «Назначение общих параметров расчета»

- группу аппаратуры по ГОСТ В 20.39.304-98 для отечественных ЭРИ;
- группу аппаратуры по *MIL HDBK-217* для ЭРИ зарубежного производства;
- уровень качества (приемку) отечественных ЭРИ;
- уровень качества зарубежных ЭРИ;
- температуру окружающей среды.

Примечание: Если Вы хотите отказаться от назначения параметров расчета «по умолчанию», после слов «Не использовать общие параметры» (см. рис. 2.6), поставьте «галочку».

- Нажмите кнопку «Задать».
- Выберите закладку «Параметры хранения».
- В появившемся окне (см. рис. 3.8) «Установить тип хранения на все Изделие» выберите нужный Вам тип.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

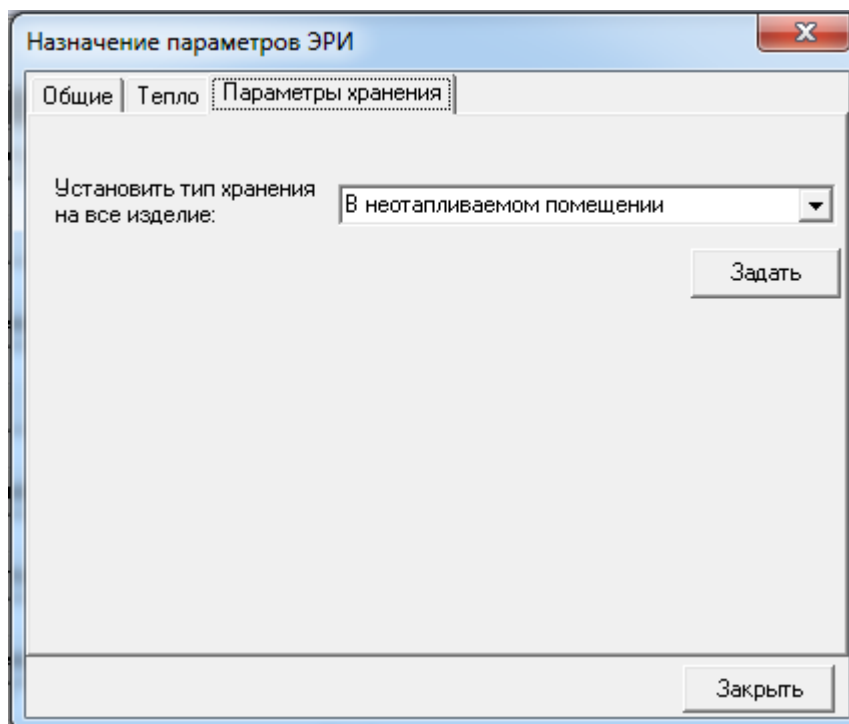


Рис. 3.8. Окно «Назначение параметров хранения»

3.2.3. Выбор папки проекта

Для выбора папки проекта следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

Нажмите на главной панели Интерфейса пользователя кнопку «Файл».

В появившемся меню (см. рис. 3.9) выберите пункт «Создать».

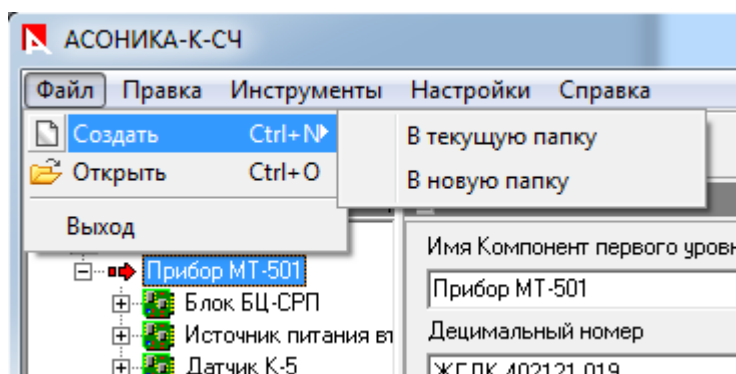


Рис. 3.9. Выбор папки создания проекта

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

- В появившемся меню (см. рис. 3.9) выберите пункт «В текущую папку». В этом случае Ваш проект будет создан в папке, которую Вы указали при настройке системы.

Примечание: Если Вы хотите создать проект в другой папке, следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- В меню (см. рис. 3.9) выберите пункт «В новую папку».
- В появившемся окне (см. рис. 3.10) выберите нужную Вам папку.

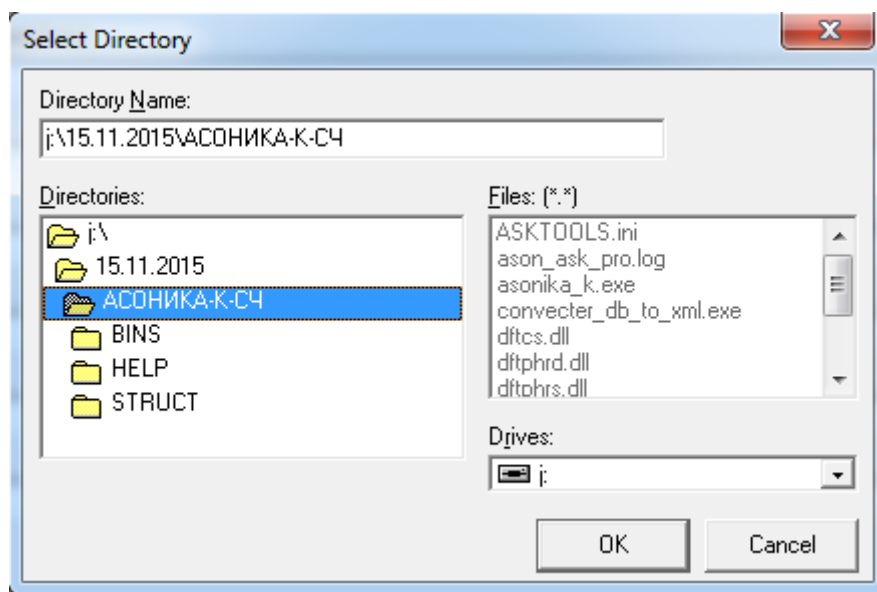


Рис. 3.10. Окно выбора папки проекта

- Нажмите кнопку «OK».

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

3.2.4. Ввод описания Изделия

Для ввода описания Изделия следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

После выбора папки проекта (нажатия кнопки «Ok») появляется окно «Ввод Изделия».

- В окне «Ввод Изделия» (см. рис. 3.11) Вам необходимо ввести название Изделия и его десятичный номер.

Рис. 3.11. Окно «Ввод Изделия»

- Нажмите кнопку «Далее».
- В появившемся окне «Выбор условий хранения Изделия» (см. рис. 3.12) выберите условия эксплуатации изделия в режиме ожидания (хранения).

Рис. 3.12. Окно «Выбор условий хранения Изделия»

- Нажмите кнопку «Далее».
- В появившемся окне «Группа аппаратуры по ГОСТ РВ 20.39.304-98» (см. рис. 3.13) выберите номер группы.

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

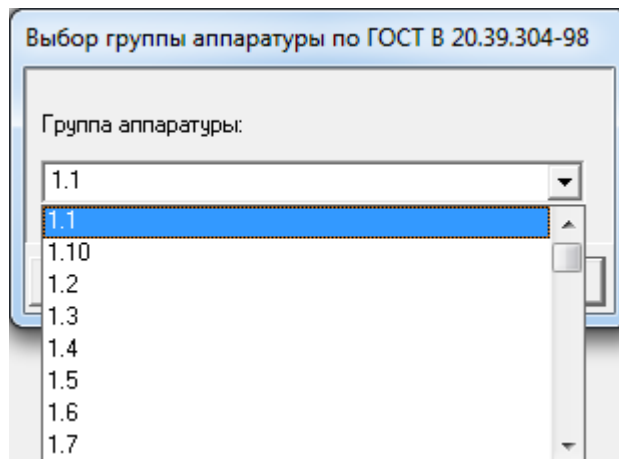


Рис. 3.13. Окно выбора группы аппаратуры по ГОСТ В 20.39.304-98

Примечание: Это значение будет принято в качестве параметра расчета «по умолчанию» для всех компонентов, входящих в Изделие.

- Нажмите кнопку «Далее».
- В появившемся окне «Время эксплуатации» (см. рис. 3.14) введите время эксплуатации Изделия, заданное в ТЗ.

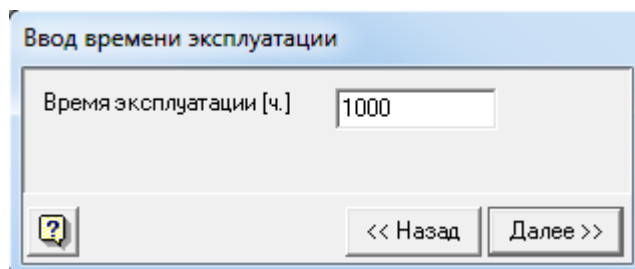


Рис. 3.14. Окно выбора времени эксплуатации

- В появившемся окне «Выбор нормируемого показателя» (см. рис. 3.15) выберите показатель надежности, значение которого задано в ТЗ.

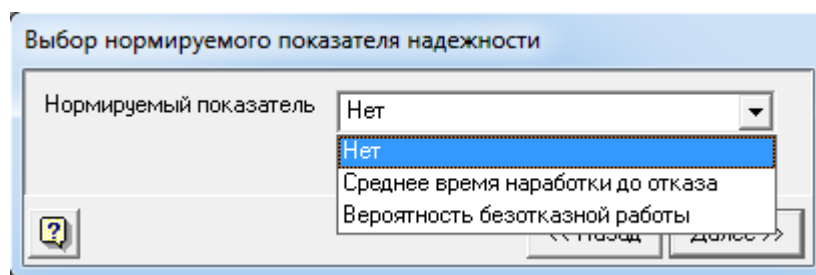


Рис. 3.15. Окно выбора нормируемого показателя надежности

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

После нажатия кнопки «Далее», создание нового проекта в ПЧБД завершено.

Созданное Изделие появляется в окне «Схема РН» (см. рис. 3.2), а вся введенная Вами информация об изделии отображается в окне «Результаты расчета» (см. рис. 3.3).

3.3. Ввод составных частей СРН

Для расчета надежности необходимо ввести СРН изделия. СРН изделия может содержать Компоненты 1, 2 и 3-го уровней и ЭРИ. При этом:

- в состав Изделия могут входить Компоненты 1, 2 и 3-го уровня и ЭРИ;
- в состав Компонента 1-го уровня могут входить Компоненты 2 и 3-го уровня и ЭРИ;
- в состав Компонента 2-го уровня могут входить Компоненты 3-го уровня и ЭРИ.

Расчет надежности Изделия происходит автоматически после любого изменения проекта (добавления, изменения, удаления Компонентов 1, 2, 3-го уровней и ЭРИ).

Примечание: При использовании некоторых сервисных функций, приводящих к изменению проекта, перерасчет надежности Изделия должен быть инициирован Пользователем.

3.3.1. Добавление Компонентов первого и второго уровней

Для добавления Компонента первого уровня следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- Выберите в окне «Схема РН» Ваше Изделие.
- Внизу окна «Схема РН» нажмите на кнопку «Добавить Компонент» (см. рис. 3.16).

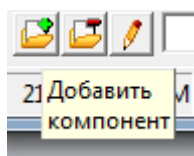


Рис. 3.16. Кнопка добавления компонента

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

В появившемся меню (см. рис. 3.17) выберите пункт «Компонент 1».

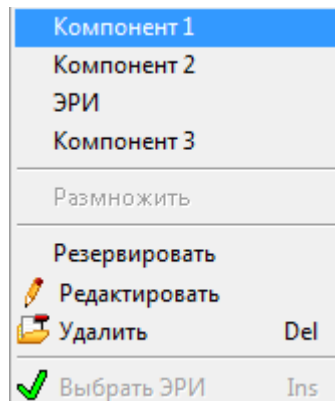


Рис. 3.17. Меню выпора добавляемого компонента

- В появившемся окне «Ввод Компонента первого уровня» (см. рис. 3.18) Вам необходимо ввести название Компонента и его десятичный номер.

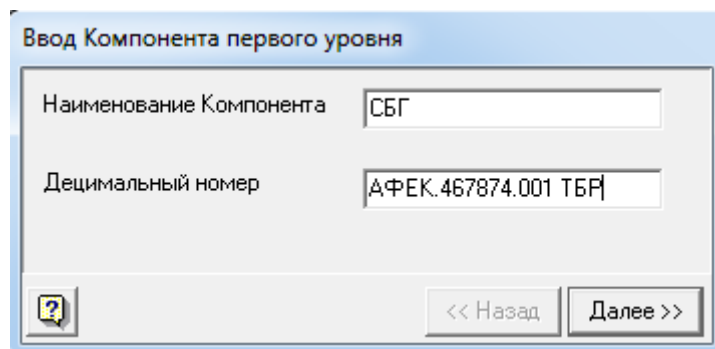


Рис. 3.18. Окно ввода Компонента первого уровня

- Нажмите кнопку «Далее».
- В появившемся окне «Выбор условий хранения Компонента первого уровня» (см. рис. 3.19) выберите условие эксплуатации Компонента в режиме ожидания (хранения).

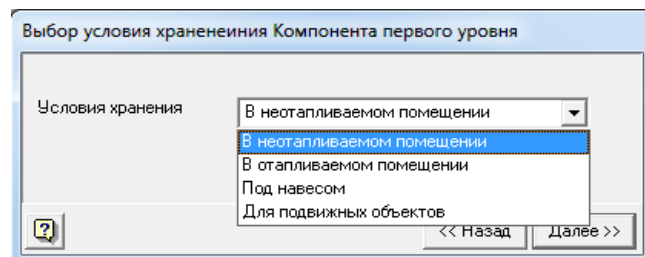


Рис. 3.19. Окно выбора условий хранения Компонента первого уровня

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

- Нажмите кнопку «Далее».
- В появившемся окне «Группа аппаратуры по ГОСТ В 20.39.304-98» (см. рис. 3.20) выберите номер группы.

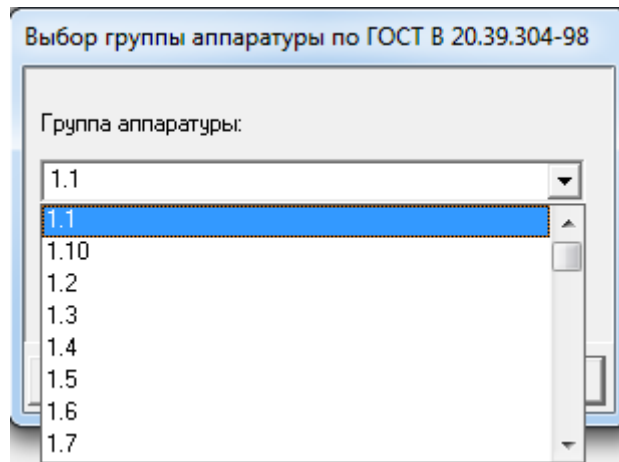


Рис.3.20. Окно выбора группы аппаратуры по ГОСТ В 20.39.304-98

Примечание: Это значение будет принято в качестве параметра расчета «по умолчанию» для всех компонентов, входящих в этот Компонент.

- Нажмите кнопку «Далее».

Поля появившегося окна и всех последующих (см. рис. 3.14 – 3.15) заполняются так же, как и при вводе описания Изделия (см. п. 3.2.4).

На этом добавление Компонента первого уровня завершено. Добавленный Компонент появляется в окне «Схема РН» (см. рис. 3.2), а вся введенная Вами информация о Компоненте отображается в окне «Результаты расчета» (см. рис. 3.3).

Для добавления Компонента второго уровня следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- Выберите в окне «Схема РН» Изделие или тот Компонент первого уровня, в состав которого Вы хотите добавить Компонент второго уровня.
- Внизу окна «Схема РН» нажмите на кнопку «Добавить компонент» (см. рис. 3.16).
- В появившемся меню (см. рис. 3.17) Выберите пункт «Компонент 2».

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

- В появившемся окне «Ввод Компонента второго уровня» (см. рис. 3.21) Вам необходимо ввести название Компонента и его десятичный номер.
- Нажмите кнопку «Далее».

Рис. 3.21. Окно ввода Компонента второго уровня

- В появившемся окне «Выбор условий хранения Компонента второго уровня» (см. рис. 3.22) выберете условие эксплуатации Компонента в режиме ожидания (хранения).

Рис. 3.22. Окно выбора условий хранения Компонента второго уровня

- Нажмите кнопку «Далее».
- В появившемся окне «Группа аппаратуры по ГОСТ В 20.39.304-98» (см. рис. 3.23) выберите номер группы.

Примечание: Это значение будет принято в качестве параметра расчета «по умолчанию» для всех Компонентов, входящих в этот Компонент.

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

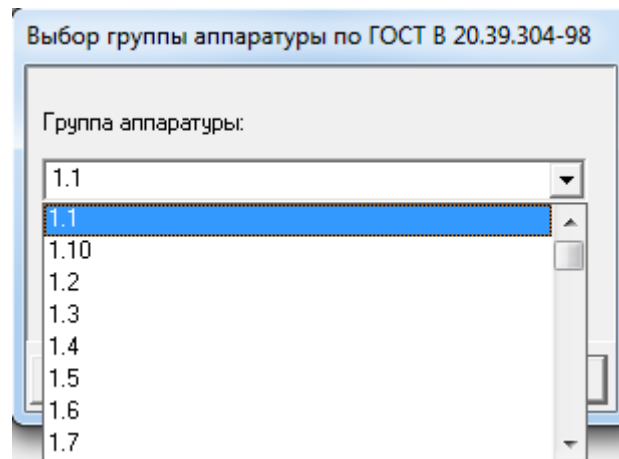


Рис.3.23. Окно выбора группы аппаратуры по ГОСТ В 20.39.304-98

- Нажмите кнопку «Далее».

Поля появившегося окна и всех последующих (см. рис. 3.14 – 3.15) заполняются так же, как и при вводе описания Изделия (см. п. 3.2.4).

На этом добавление Компонента второго уровня завершено. Добавленный Компонент появляется в окне «Схема РН» (см. рис. 3.2), а вся введенная Вами информация о компоненте отображается в окне «Результаты расчета» (см. рис. 3.3).

3.3.2. Добавление Компонентов третьего уровня

Для добавления компонента третьего уровня следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- Выберите в окне «Схема РН» Изделие или тот Компонент первого или второго уровня, в состав которого Вы хотите добавить Компонент третьего уровня.
- Внизу окна «Схема РН» нажмите на кнопку «Добавить компонент» (см. рис. 3.16).
- В появившемся меню (см. рис. 3.17) выберите пункт «Компонент 3».
- В появившемся окне «Ввод параметров Компонента с заданными характеристиками надежности» (см. рис. 3.24) введите описание Компонента и его характеристики надежности.

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

Ввод параметры готового компонента с заданными характеристиками надежности

Общие данные о компоненте

Наименование компонента

Идентификатор компонента

Параметры для расчета компонента в режиме эксплуатации

Нормируемая характеристика: Вероятность безотказной работы

Вероятность безотказной работы:

Время эксплуатации (ч.):

Параметры для расчета компонента в режиме хранения

Нормируемая характеристика: Вероятность безотказной работы в режиме хранения

Вероятность безотказной работы в режиме хранения:

Время хранения(ч.):

Отмена Добавить

Рис. 3.24. Окно ввода параметров Компонента третьего уровня

- Введите наименование Компонента и его десятичный номер.
- Выберите ту характеристику надежности, значение которой Вам известно.
- Введите численные значения характеристик надежности.

Примечание: Если Вы выбрали «Вероятность безотказной работы», то Вам необходимо задать вероятность безотказной работы Компонента, [отн. ед.] и время эксплуатации, [ч.]. Если Вы выбрали «Наработку до отказа», то Вам необходимо задать либо эксплуатационную интенсивность отказов, [ч⁻¹], либо среднее время наработки до отказа, [ч.] (см. рис. 3.25).

<i>Инв. N подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

Рис. 3.25. Выбор показателя надежности Компонента третьего уровня

- Нажмите кнопку «Добавить».

На этом добавление Компонента третьего уровня завершено. Добавленный Компонент появляется в окне «Схема РН» (см. рис. 3.2), а вся введенная Вами информация о компоненте отображается в окне «Результаты расчета» (см. рис. 3.3).

3.3.3. Добавление ЭРИ

Для добавления ЭРИ следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- Выберите в окне «Схема РН» Изделие или тот Компонент первого или второго уровня, в состав которого Вы хотите добавить ЭРИ.

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

- На панели управления главной формы Интерфейса пользователя системы нажмите кнопку «Правка».
- В появившемся меню выберите пункт «Добавить».
- В появившемся меню (см. рис. 3.17) выберите пункт ЭРИ.
- В появившемся окне «Выбор класса ЭРИ» (см. рис. 3.26) выберите из списка нужный Вам класс.

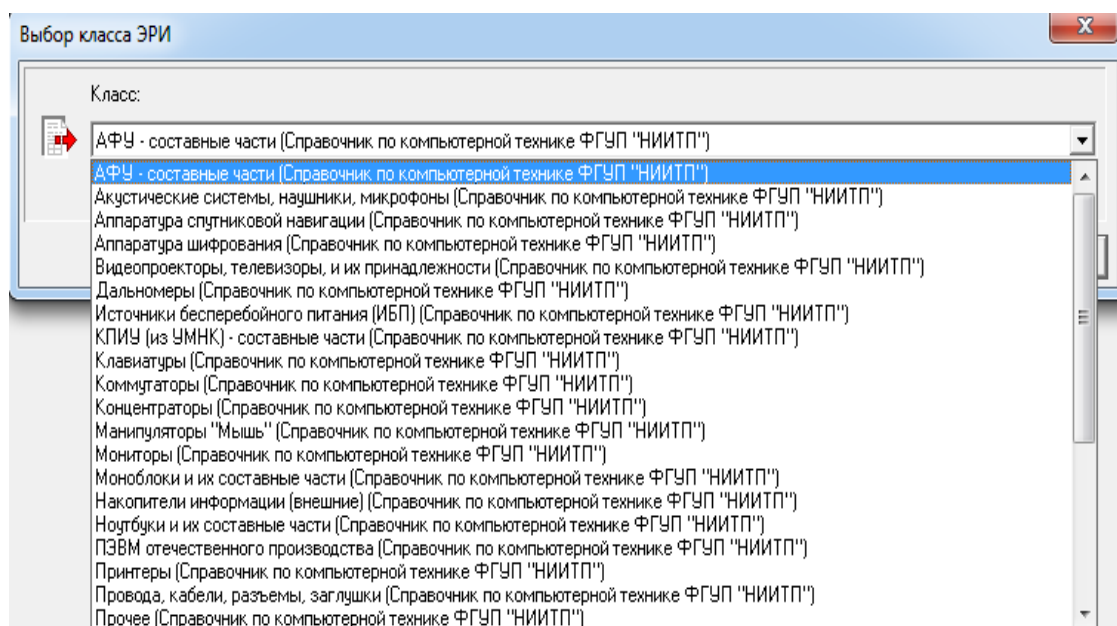


Рис. 3.26. Окно выбора класса ЭРИ

- Нажмите кнопку «Далее».
- В появившемся окне «Ввод ЭРИ» (см. рис. 3.27) выберите из списка нужный Вам тип ЭРИ.

Примечание: Если в списке отсутствует нужный Вам тип, выберите «Другой». В этом случае расчет эксплуатационных характеристик надежности ЭРИ будет проводиться по средне групповым значениям. Для этого Вам необходимо задать ряд дополнительных параметров.

Для задания дополнительных параметров ЭРИ вида «Другой» следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- Нажмите кнопку «Далее».

<i>Инв. N подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

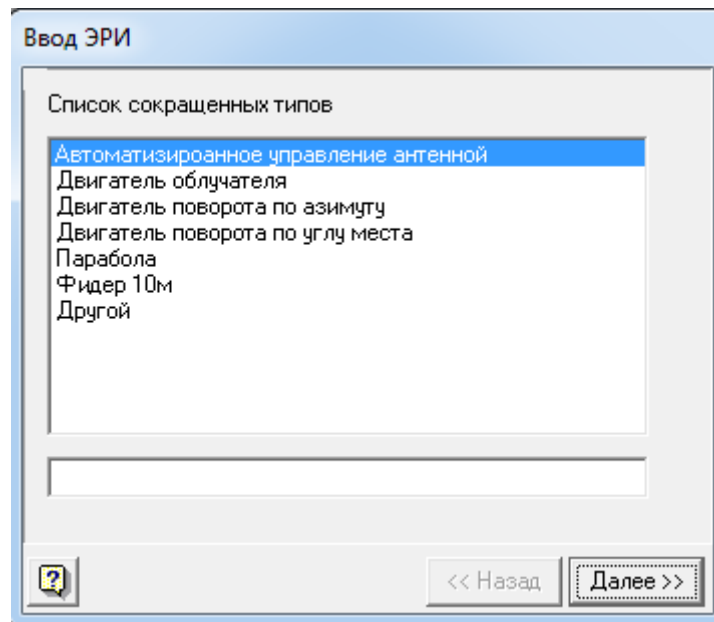


Рис. 3.27 Окно выбора типа ЭРИ

- В появившемся окне «Ввод ЭРИ» (см. рис. 3.28) выберите из списка ту группу, к которой относится Ваш ЭРИ.

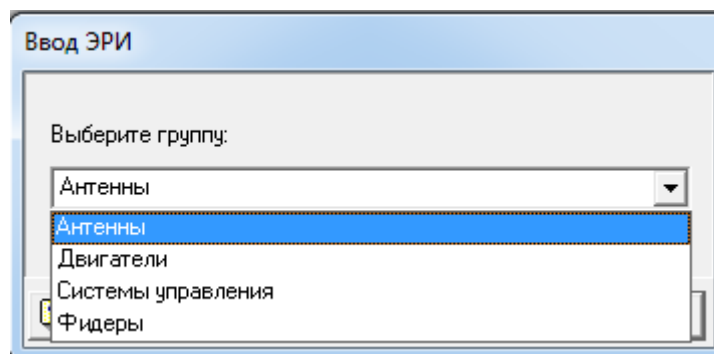


Рис. 3.28 Выбор группы

- Нажмите кнопку «Далее».
- В появившемся окне «Ввод ЭРИ» (см. рис. 3.29) выберите из списка ту подгруппу, к которой относится Ваш ЭРИ.

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

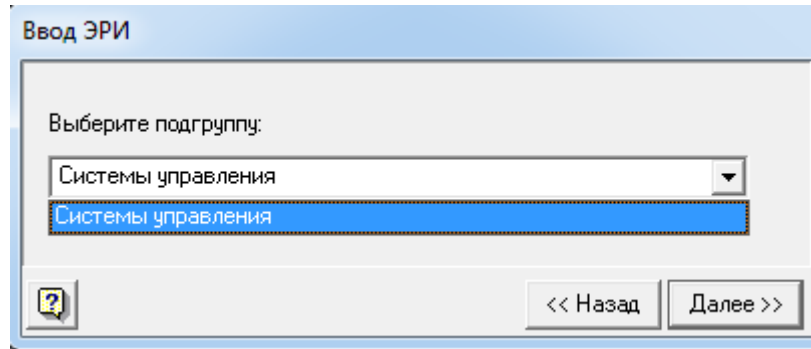


Рис. 3.29. Окно выбора подгруппы

- В появившемся окне «Ввод ЭРИ» введите сокращенный тип и номер ТУ (см. рис. 3.30).

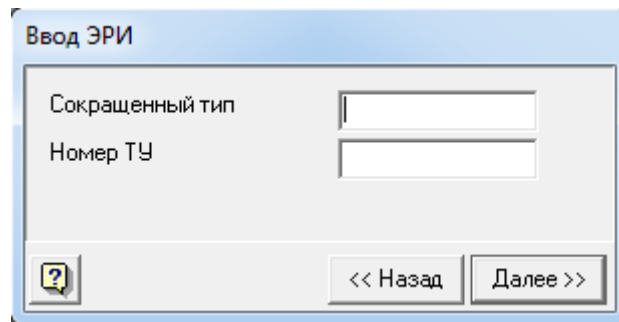


Рис. 3.30 Окно ввода ЭРИ

На этом задание дополнительных параметров ЭРИ вида «Другой» завершено.

- Нажмите кнопку «Далее».

В появившемся окне «Позиционное обозначение» (см. рис. 3.31) введите условное обозначение ЭРИ и его порядковый номер.

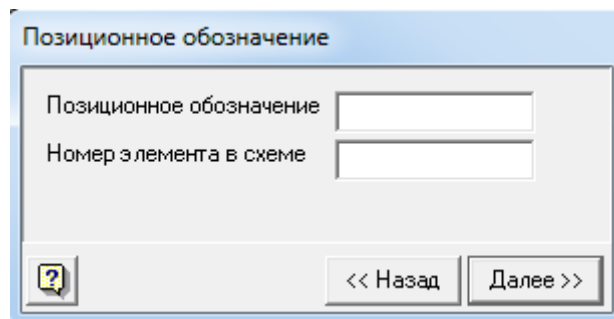


Рис. 3.31. Ввод позиционного обозначения

- Нажмите кнопку «Далее».

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

В появившемся окне «Ввод параметров ЭРИ» (см. рис. 3.32) введите значения, необходимые для расчета эксплуатационной интенсивности отказов ЭРИ.

Примечание: Вид окна «Ввод параметров ЭРИ» (рис. 3.32) определяется типом Вашего ЭРИ.

- Нажмите кнопку «Далее».

Поля появившегося окна и всех последующих (см. рис. 3.14–3.15) заполняются так же, как и при вводе описания Изделия (см. п. 3.2.4).

Рис. 3.32. Ввод параметров ЭРИ

На этом добавление ЭРИ завершено. Добавленное ЭРИ появляется в окне «Схема РН» (см. рис. 3.2), а вся введенная Вами информация об ЭРИ отображается в окне «Результаты расчета» (см. рис. 3.33).

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

Результаты расчета	
Интенсивность отказов в сезонном режиме [1/ч.]	6,05333333333333E-6
Эксплуатационная интенсивность отказов [1/ч.]	3,33E-5
Эксплуатационная интенсивность отказов в режиме включения [1/ч.]	1,7E-5
Эксплуатационная интенсивность отказов в режиме хранения [1/ч.]	6E-7
Типономинал	Другой
Коэффициент эксплуатации [отн. ед.]	1
Время восстановления (не настраиваемые) [ч.]	0,4
Время восстановления (настраиваемые) [ч.]	0,4
Группа ЭРИ	Системы управления
Подгруппа ЭРИ	Системы управления

Рис. 3.33.Окно результатов расчетов ЭРИ

3.4. Редактирование составных частей СРН

3.4.1. Резервирование

3.4.1.1. Создание резервированной группы

Для создания резервированной группы следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- Выберите в окне «Схема РН» Изделие.
- Нажмите кнопку «Правка» на главной панели Интерфейса пользователя.
- В появившемся меню (см. рис. 3.34) выберите пункт «Зарезервировать КОМПОНЕНТ».

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

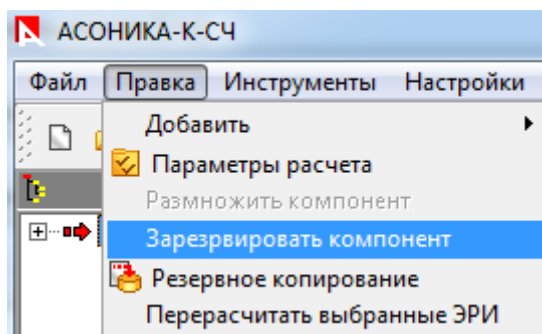


Рис. 3.34. Меню выбора резервирования компонента

- В появившемся окне «Параметры резервирования» (см. рис. 3.35) выберите из списка вид резервированной группы.

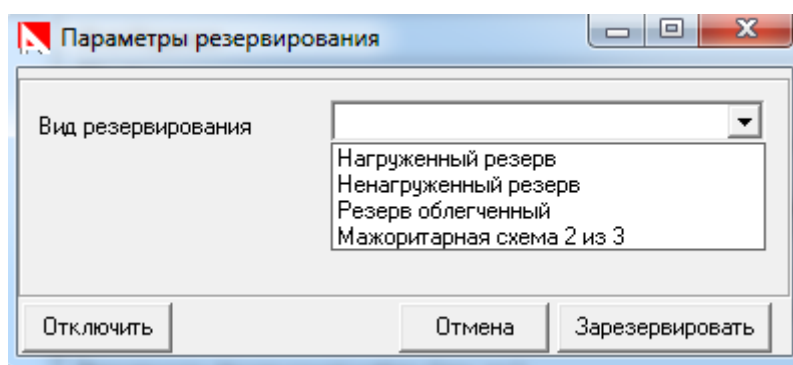


Рис. 3.35. Окно «параметры резервирования»

Для создания группы «Ненагруженный резерв» следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- Нажмите кнопку «Зарезервировать».
- В появившемся окне «Параметры резервирования» (см. рис. 3.36), введите параметры резервирования (количество резервных СЧ).
- Нажмите кнопку «Зарезервировать».

На этом создание группы «Ненагруженный резерв» завершено. Для зарезе-

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

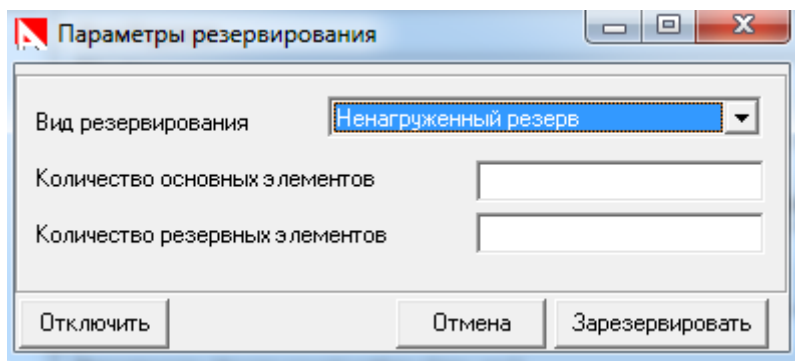


Рис. 3.36. Ввод параметров резервирования

вирированного Изделия в окне «Вид резервирования» Интерфейса пользователя (см. рис. 3.2.) отображается условное обозначение резервированной группы, а новые значения характеристик надежности Изделия (с учетом резервирования) отображаются в окне «Результаты расчета» (см. рис. 3.3).

Для создания группы «Нагруженный резерв» следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- Нажмите кнопку «Зарезервировать».
- В появившемся окне «Параметры резервирования» (см. рис. 3.37), введите параметры резервирования (количество резервных СЧ).

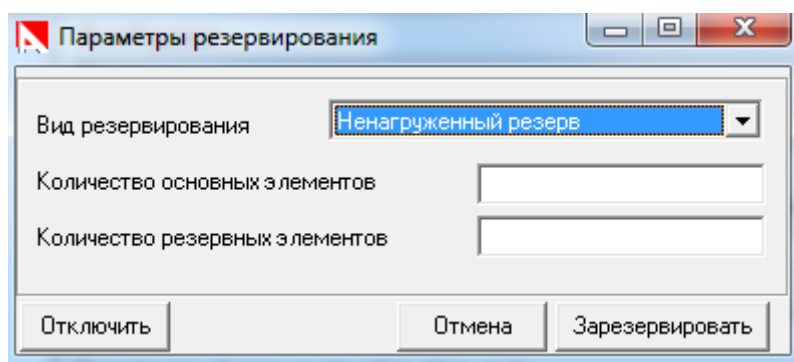


Рис. 3.37. Ввод параметров резервирования

- Нажмите кнопку «Зарезервировать».

На этом создание группы «Нагруженный резерв» завершено. Для зарезервированного Изделия в окне «Вид резервирования» Интерфейса пользователя (см. рис. 3.2) отображается условное обозначение резервированной

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

группы, а новые значения характеристик надежности Изделия (с учетом резервирования) отображаются в окне «Результаты расчета» (см. рис. 3.3).

Для создания группы «Скользящий резерв» следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- Нажмите кнопку «Зарезервировать».
- В появившемся окне «Параметры резервирования» (см. рис. 3.38), введите параметры резервирования:
 - общее количество СЧ;
 - максимально-допустимое число отказавших СЧ, при котором группа сохраняет работоспособность.

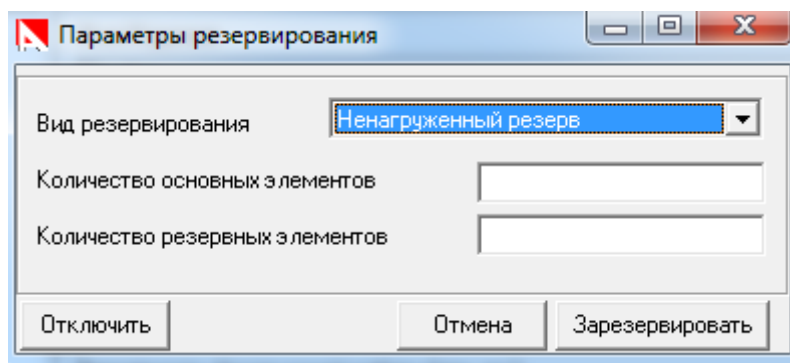


Рис. 3.38. Ввод параметров резервирования

- Нажмите кнопку «Зарезервировать».
- На этом создание группы «Скользящий резерв» завершено. Для зарезервированного Изделия в окне «Вид резервирования» Интерфейса пользователя (см. рис. 3.2) отображается условное обозначение резервированной группы, а новые значения характеристик надежности Изделия (с учетом резервирования) отображаются в окне «Результаты расчета» (см. рис. 3.3).

3.4.1.2. Удаление резервированной группы

Для удаления резервированной группы следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям:

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

- Выберите в окне «Схема РН» Изделие, от резервирования которого Вы хотите отказаться.
- Нажмите кнопку «Правка» на главной панели Интерфейса пользователя.
- В появившемся меню (см. рис. 3.34) выберите пункт «Зарезервировать компонент».
- На появившемся окне «Параметры резервирования» (см. рис. 3.35) нажмите на кнопку «Отключить».

На этом удаление резервированной группы завершено. В окне «Вид резервирования» Интерфейса пользователя (см. рис. 3.2) не отображается условное обозначение резервированной группы, а новые значения характеристик надежности Изделия (без резервирования) отображаются в окне «Результаты расчета» (см. рис. 3.3).

3.4.2. Редактирование ЭРИ

Для редактирования ЭРИ следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- Выберите в окне «Схема РН» то ЭРИ, которое Вы хотите редактировать.
- В появившемся окне внесите необходимые изменения.
- Нажмите кнопку «Правка» на главной панели Интерфейса пользователя.
- В появившемся меню (см. рис. 3.39) выберите пункт «Перерасчитать выбранные ЭРИ».

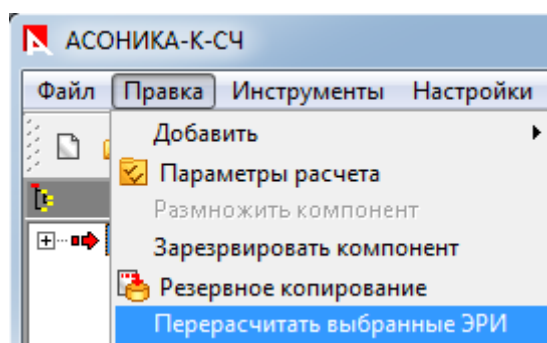


Рис. 3.39. Меню выбора перерасчета проекта

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

На этом редактирование ЭРИ завершено. Вся введенная Вами информация об ЭРИ отображается в окне «Результаты расчета» (см. рис. 3.3).

3.4.3. Размножение Составных частей СРН

Для размножения (копирования) ЭРИ следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- На панели управления главной формы Интерфейса пользователя системы нажмите кнопку «Правка».
- В появившемся меню (см. рис. 3.39) выберите пункт «Размножить Компонент».
- В появившемся окне (см. рис. 3.40) введите количество компонентов, на которое необходимо размножить ЭРИ.

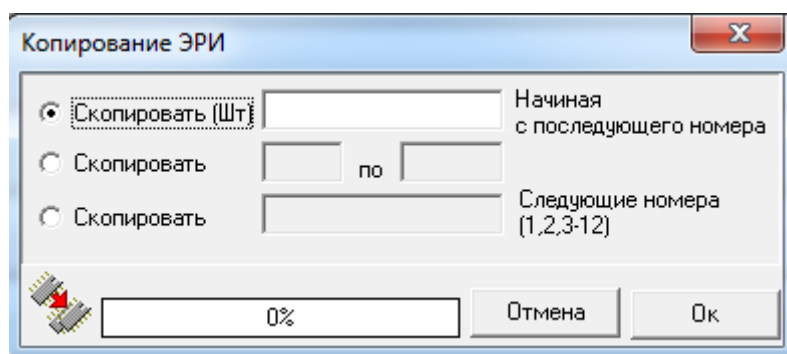


Рис. 3.40. Ввод параметров для размножения ЭРИ

- Нажмите кнопку «Ок».

На этом размножение СЧ завершено. Добавленные СЧ появляются в окне «Схема РН» (см. рис. 3.2).

Примечание: Для получения характеристик надежности Изделия Вам необходимо провести перерасчет (см. рис. 3.39).

3.4.4. Копирование СЧ из других проектов

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

Для копирования СЧ из ранее созданных проектов следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- На панели управления главной формы Интерфейса пользователя системы нажмите кнопку «Правка».
- В появившемся меню (см. рис. 3.41) выберите пункт «Добавить».

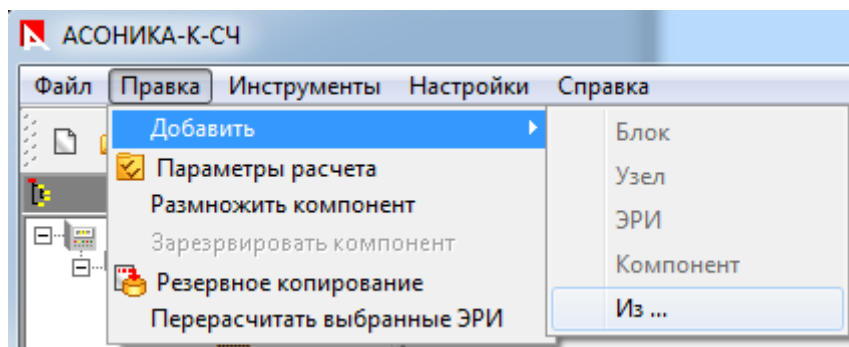


Рис. 3.41. Меню выбора копирования СЧ

- В появившемся меню (см. рис. 3.41) выберите пункт, «Из...».
- В появившемся окне (см. рис. 3.42) выберите папку, в которой находится проект, из которого Вы собираетесь копировать информацию.

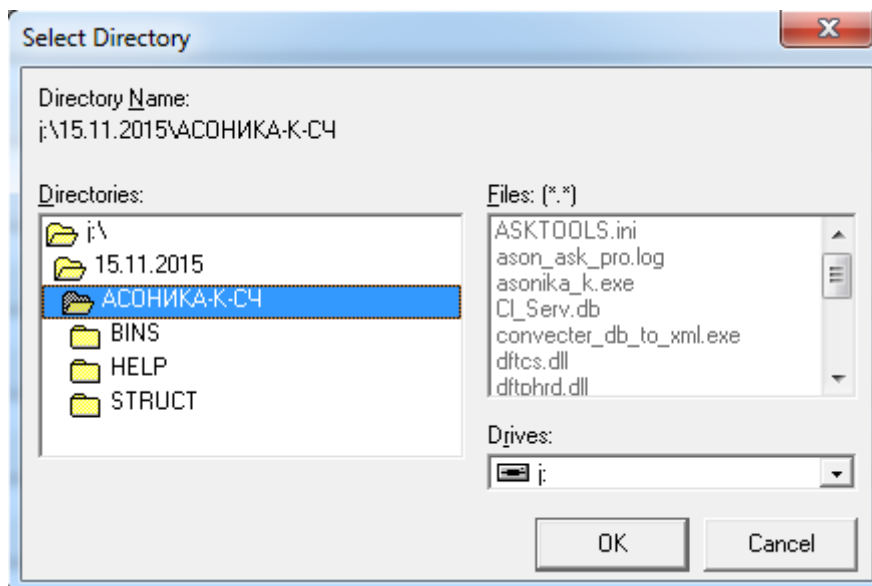


Рис. 3.42 Выбор папки проекта

- Нажмите кнопку «Ok».
- В появившемся окне (см. рис. 3.43) Вам необходимо:

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

- в поле «Из Изделия» установить (выбрать) наименование Изделия, из которого Вы хотите перекачать данные в текущий проект;
- в поле «Сортировать по:» выбрать наименование уровня СЧ, которую Вы хотите добавить в текущий проект;

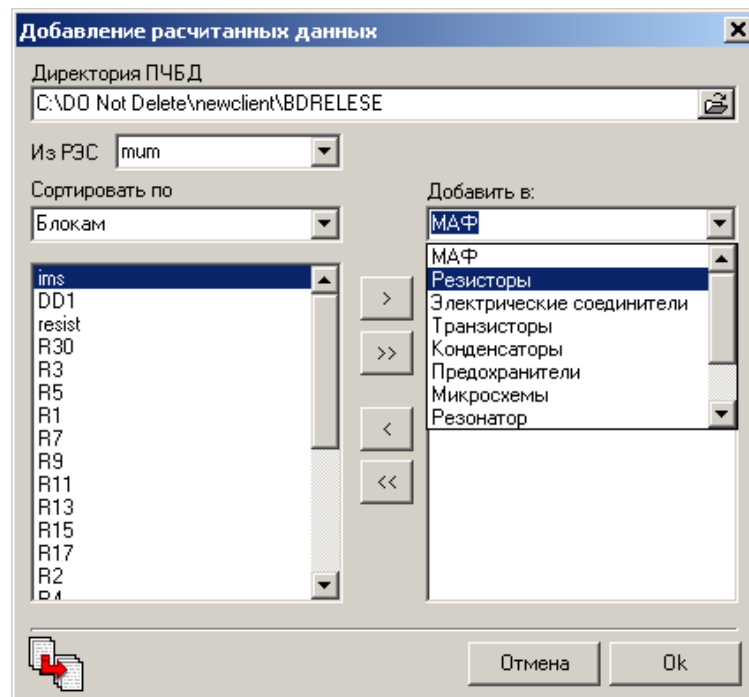


Рис. 3.43. Копирование СЧ из другого проекта

- выбрать СЧ, которую Вы хотите добавить в текущий проект;
- в поле «Добавить в:» установить (выбрать) ту СЧ в состав которой входит СЧ, в которую Вы хотите добавить данные.

- Нажмите кнопку «*Ok*».

На этом копирование СЧ завершено. Добавленная СЧ появляется в окне «Схема РН» (см. рис. 3.2).

Примечание: Для получения характеристик надежности Изделия Вам необходимо провести перерасчет (см. рис.3.39).

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

3.4.5. Изменение параметров ЭРИ

Для изменения параметров ЭРИ следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- На панели управления главной формы Интерфейса пользователя системы нажмите кнопку «Правка».
- В появившемся меню (см. рис. 3.44) выберите пункт «Параметры расчета».

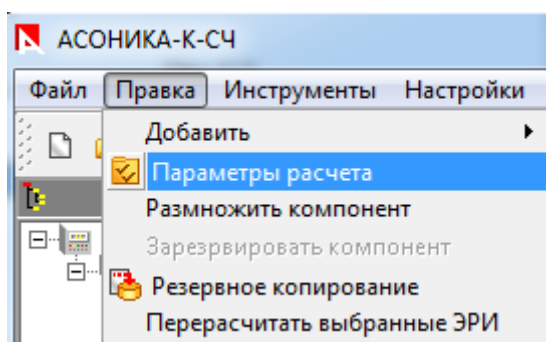


Рис. 3.44. Меню выбора изменения параметров ЭРИ

- В появившемся окне «Назначение параметров ЭРИ» (см. рис. 3.45) Вы можете:

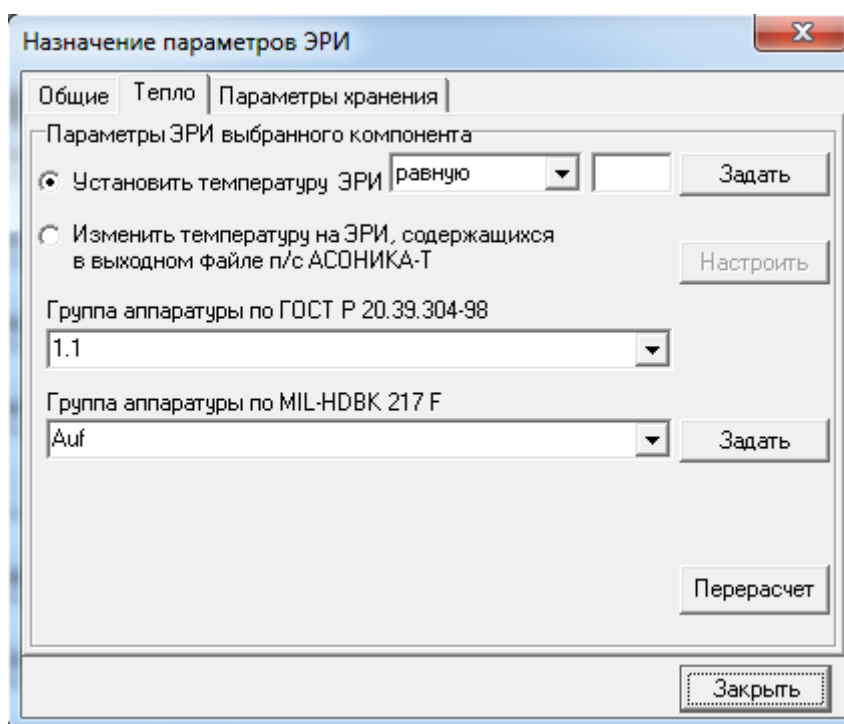


Рис. 3.45. Назначение параметров ЭРИ

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

В поле «Установить температуру ЭРИ»:

- выбрать действие, которое необходимо выполнить для температуры (установить одинаковую, уменьшить или увеличить);
- ввести желаемое значение температуры (приращения), [°C];
- задать значения (для задания значений нажмите кнопку «Задать»).

Примечание: Если температуры ЭРИ, берутся из выходного файла подсистемы АСОНИКА-Т(ТМ) и ПК ТРиАНА, нажмите соответствующую кнопку.

В поле «Группа аппаратуры по ГОСТ РВ 20.39.304-98» выберите новую группу аппаратуры.

- задать значения (для задания значений нажмите кнопку «Задать».)
- Нажмите закладку «Параметры хранения» на форме «Назначение параметров ЭРИ» (см. рис. 3.45).
- В появившемся окне «Назначение параметров ЭРИ» (см. рис. 3.46) выберите новые условия хранения.

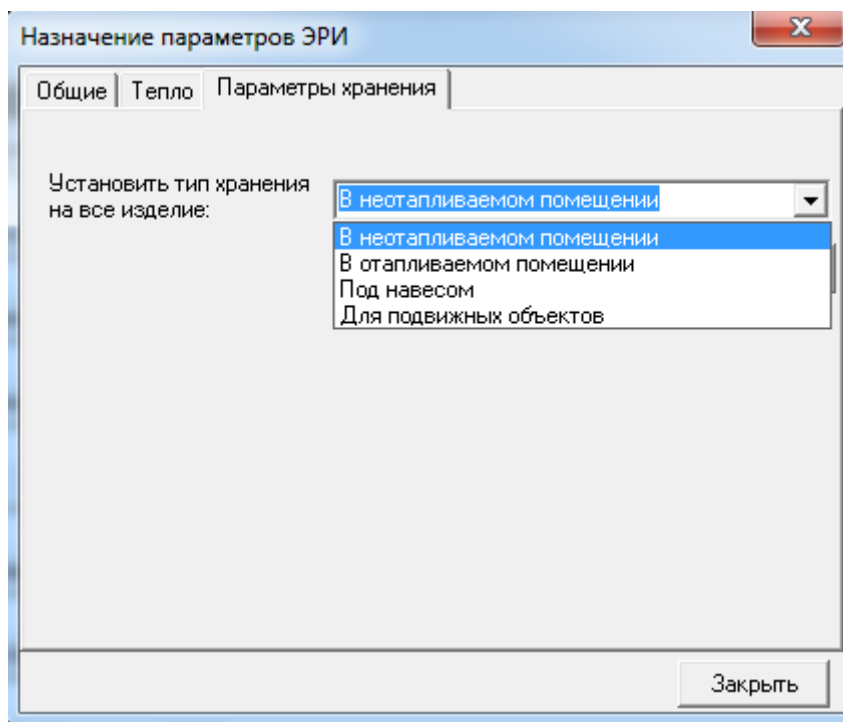


Рис. 3.46. Изменения условий хранения

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

- Нажмите закладку «Параметры хранения» на форме «Назначение параметров ЭРИ» (см. рис. 3.45).
- Нажмите кнопку «Перерасчет».

На этом изменение параметров ЭРИ завершено. Результаты проведенных Вами изменений отображаются в окне «Результаты расчета» (см. рис. 3.3).

3.5. Сервисные функции

3.5.1. Подключение выходного файла подсистемы АСОНИКА-Т

Для подключения выходного файла подсистемы АСОНИКА-Т(ТМ) и ПК ТРиАНА следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- На панели управления главной формы Интерфейса пользователя системы нажмите кнопку «Правка».
- В появившемся меню (см. рис.3.34) выберите пункт «Подключить данные».
- В появившемся меню (см. рис. 3.47) выберите пункт «АСОНИКА-Т».

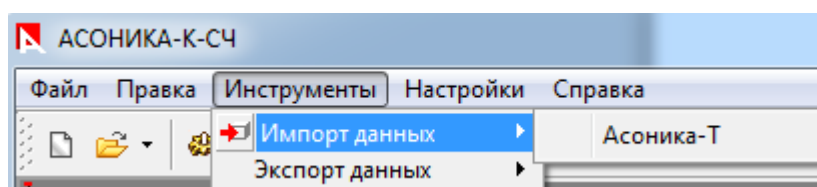


Рис. 3.47. Подключение данных подсистемы АСОНИКА-Т

- В появившемся окне «Открыть» (см. рис. 3.48) Вы должны:

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

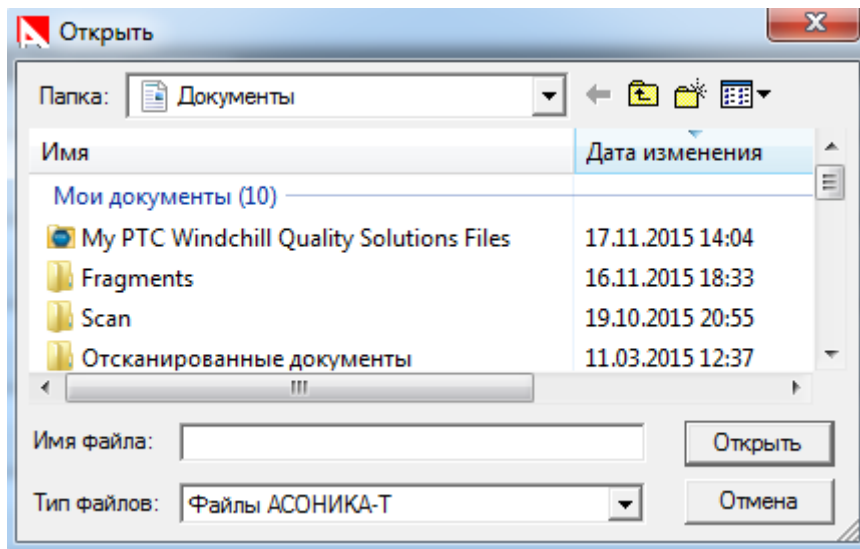


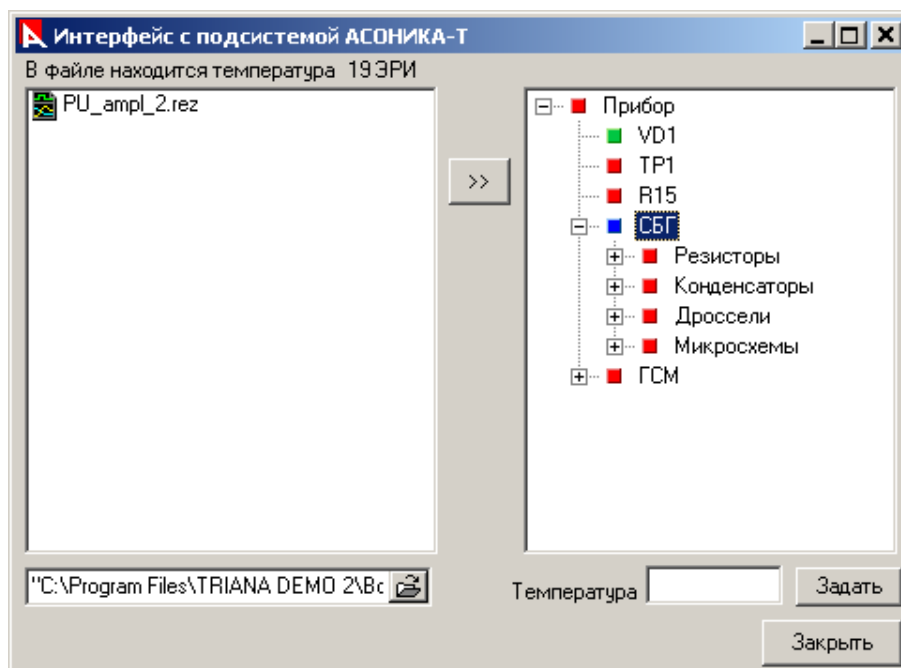
Рис. 3.48. Открытие файла подсистемы АСОНИКА-Т

- в поле «Папка» выбрать ту папку, в которой находятся выходные файлы подсистемы АСОНИКА-Т(ТМ), ПК ТРиАНА.

- выбрать файл, в котором находятся результаты теплового расчета Вашего изделия.

Примечание: тип файла *.rez*.

- Нажмите кнопку «Открыть».
- На появившейся форме «Интерфейс связи с подсистемой АСОНИКА-Т» (см. рис. 3.49) нажмите кнопку конвертора «>>>».



Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

Рис. 3.49. Ввод температур ЭРИ из выходного файла подсистемы АСОНИКА-Т

Примечание: На СРН, представленной в правом окне Интерфейса связи с подсистемой АСОНИКА-Т, СЧ, для которых были найдены температуры всех ЭРИ, окрашены в зеленый цвет. Если же хотя бы для одного ЭРИ температура не найдена, то оно и все СЧ, в расчете надежности которых оно участвует, вплоть до изделия, окрашиваются в красный цвет.

Если температуры ЭРИ содержатся в нескольких файлах, Вы можете их последовательно открывать (левое нижнее окно Интерфейса связи с подсистемой АСОНИКА-Т) и конвертировать.

Для тех ЭРИ, которые так и не были найдены в выходных файлах подсистемы АСОНИКА-Т, Вы можете задать температуру. Для этого:

- в правом нижнем окне Интерфейса связи с подсистемой АСОНИКА-Т введите значение температуры, [°C];
- нажмите кнопку «Задать».

На этом ввод температур ЭРИ из выходного файла подсистемы АСОНИКА-Т(ТМ), ПК ТРиАНА завершен. ЭРИ, значения рабочих температур которых были изменены, отмечаются окне «Схема РН» (см. рис. 3.2) «галочкой».

Примечание: Для получения характеристик надежности Изделия Вам необходимо провести перерасчет (см. рис. 3.39).

3.5.2. Резервное копирование проектов

Для резервного копирования проекта следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- На панели управления главной формы Интерфейса пользователя системы нажмите кнопку «Правка».
- В появившемся меню (см. рис. 3.50) выберите пункт «Резервное копирование».

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

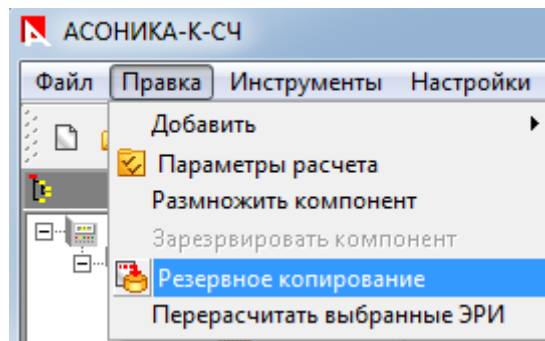


Рис. 3.50. Резервное копирование проекта

- На окне с вопросом «Произвести резервное копирование?» нажмите кнопку «Да». В появившемся окне (см. рис. 3.51) выберете папку, в которой Вы хотите сохранить резервную копию проекта.
 - Нажмите кнопку «Ok».
- На этом резервное копирование проекта завершено.

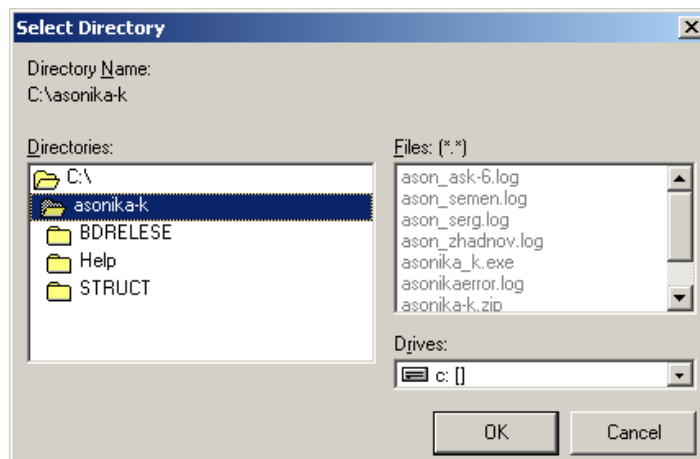


Рис. 3.51. Выбор папки для записи резервной копии проекта

3.5.3. Построение графиков

Для построения зависимости эксплуатационной интенсивности отказов Изделия или СЧ от температуры следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

- На панели управления Интерфейса пользователя нажмите кнопку «Графический анализ».
- В появившемся окне (см. рис. 3.52) Вы должны:

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

- в поле «Название компонента для графического анализа» (см. рис. 3.52) выбрать ту СЧ, для которой Вы хотите построить график;
- в поле «Цвет линии» (см. рис. 3.52) выбрать цвет линии;
- в поле «Цвет точек» (см. рис. 3.52) выбрать цвет точек;
- в поле «Минимальное значения температуры» (см. рис. 3.52) введите значение нижней границы интересующего Вас диапазона, [$^{\circ}\text{C}$];
- в поле «Максимальное значения температуры» (см. рис. 3.52) введите значение верхней границы интересующего Вас диапазона, [$^{\circ}\text{C}$];
- в поле «Шаг изменения температуры» (см. рис. 3.52) введите величину приращения температуры, [$^{\circ}\text{C}$].
- Нажмите кнопку «Построить».

На этом построение графика завершено. Полученная зависимость эксплуатационной интенсивности отказов отображается в окне «Графический анализ результатов расчета» в графическом (см. рис. 3.53) или табличном (см. рис. 3.54) виде.

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

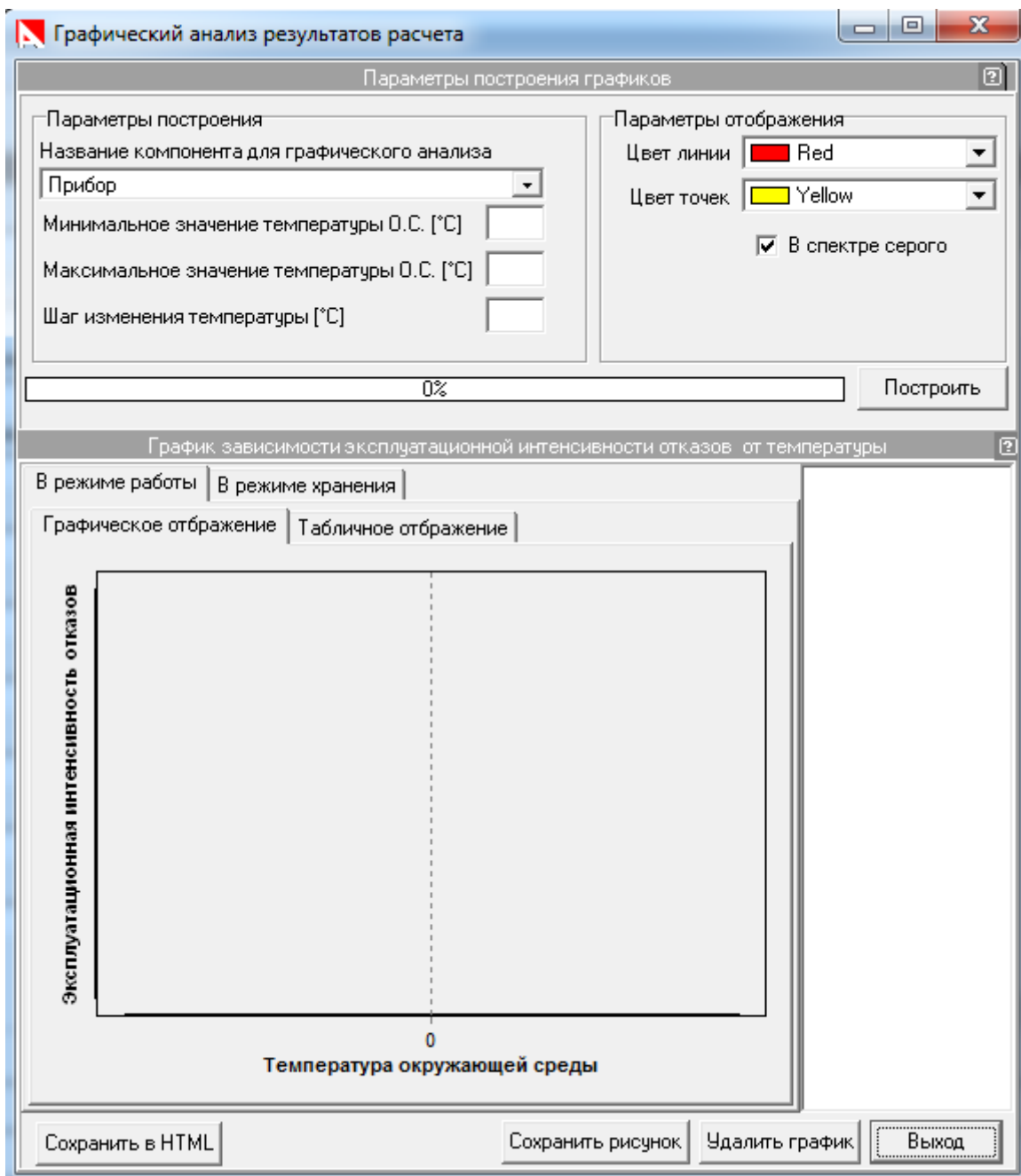


Рис. 3.52. Ввод параметров графика.

Примечание: Для сохранения графика и таблицы нажмите кнопку «Сохранить» (см. рис. 3.54). В этом случае вам необходимо выбрать папку, в которой будет помещен файл в формате *.bmp*.

Для удаления файла нажмите кнопку «Удалить график» (см. рис. 3.52).

Инв. N подп.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

3.5.4. Создание отчета

Для создания отчета работы системы следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

После выбора на главной форме в палитре инструментов иконки «Сформировать отчет» (см. рис. 3.53) (нажатием левой кнопки мыши) появляется окно «Внимание».

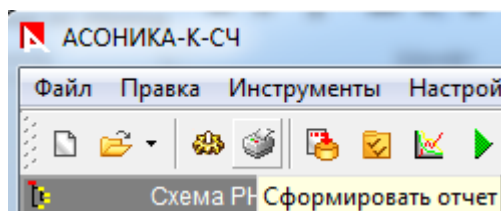


Рис. 3.53. Кнопка «Сформировать отчет»

- В окне «Внимание» (см. рис. 3.54). Вам необходимо нажать кнопку «Да».

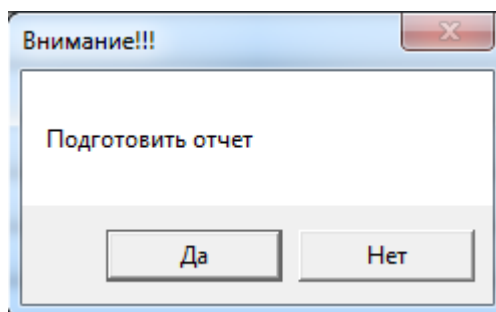


Рис. 3.54. Окно «Внимание»

- В появившемся окне «Сообщение» (см. рис. 3.55) нажмите кнопку «ОК», после ознакомление с сообщением.

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

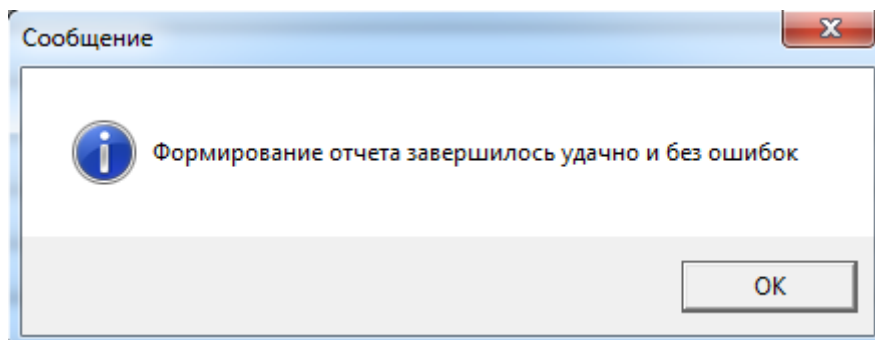


Рис. 3.55. Окно «Сообщение»

- В появившемся окне «АСОНИКА-К» (см. рис. 3.56) выберите один из вариантов.

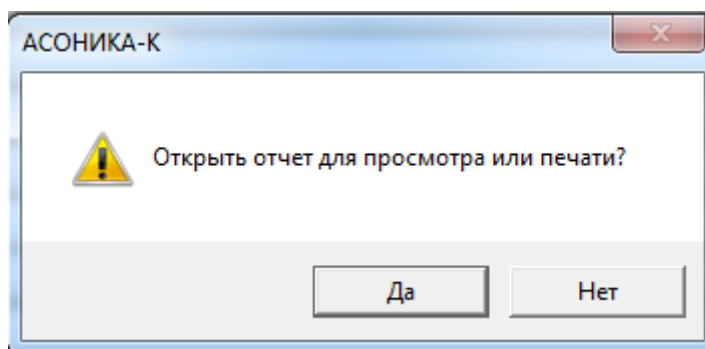


Рис. 3.56. Окно «АСОНИКА-К»

- Нажмите кнопку «Да».

В появившемся окне «Отчет системы АСОНИКА-К» (см. рис. 3.57) Вы можете просмотреть сформированный отчет (в *HTML*-формате).

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

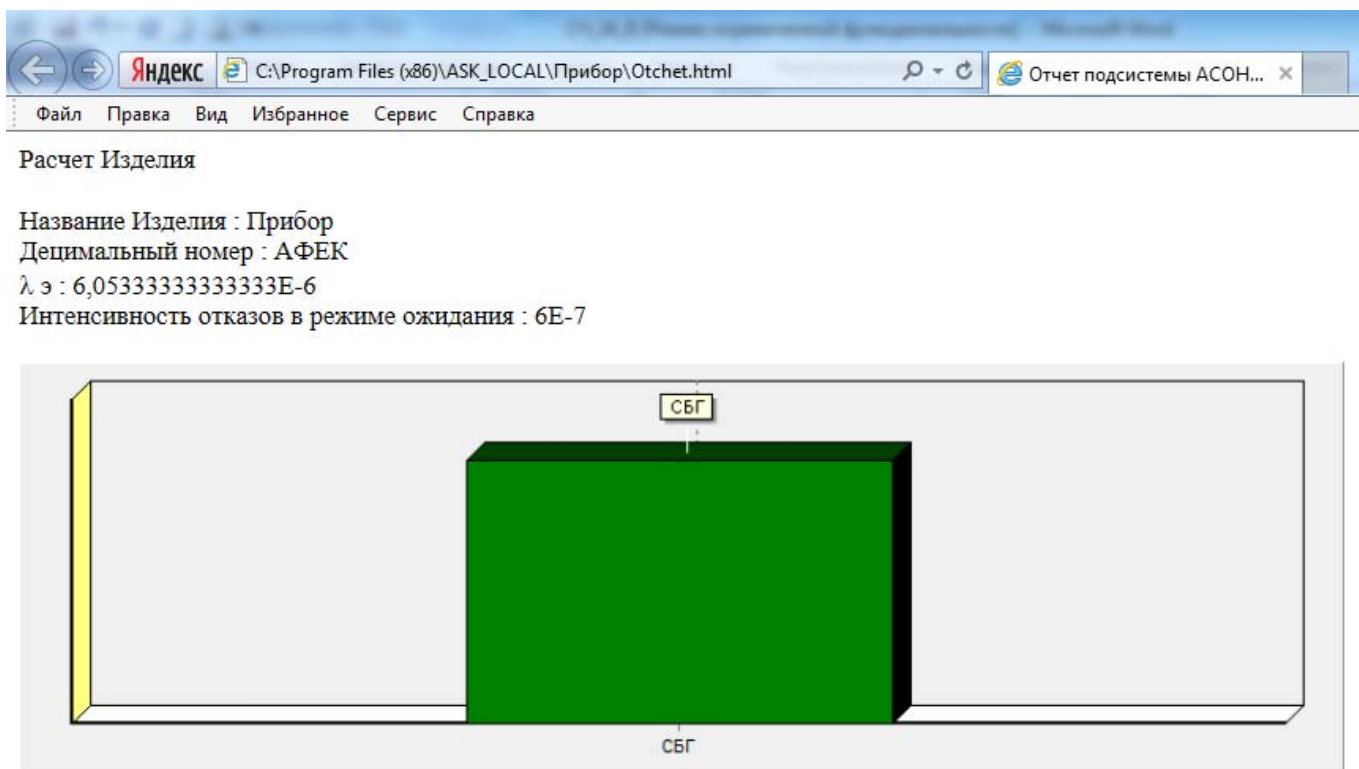


Рис. 3.57. Окно «Отчет системы АСОНИКА-К»

- Нажмите кнопку «Нет».

В данном случае отчет Вы можете просмотреть позже. Отчет будет храниться в папке, путь к которой можно посмотреть в окне «Настройки» (см. рис. 3.58).

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

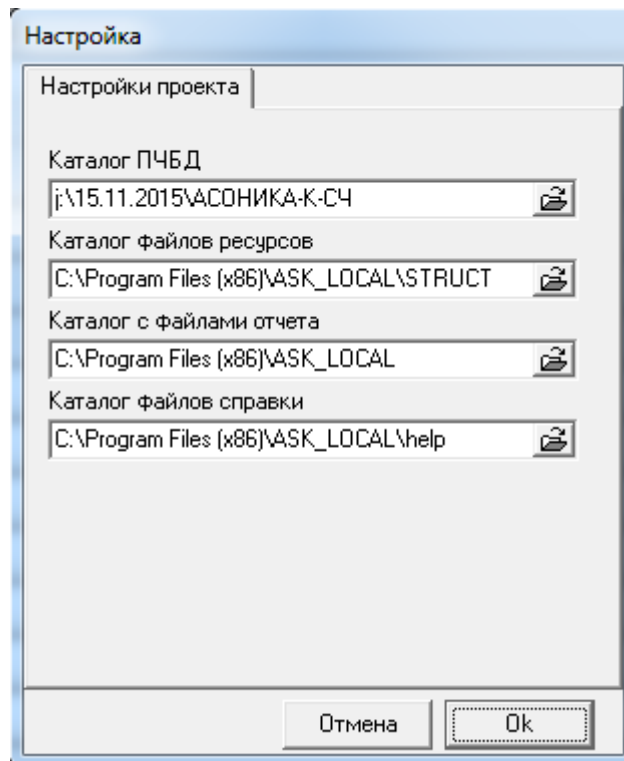


Рис. 3.58. Окно «Настройка»

3.6. Справочная система

Справочная система содержит не только материалы, необходимы для непосредственного общения с подсистемой, которые вошли в настоящее руководство но и материалы теоретического, методического и нормативно-технического характера, необходимые для более полного понимания целей и задач расчетов надежности ЭС, а также методов их проведения и обеспечения надежности при проектировании.

Для получения справочной информации Вам необходимо нажать кнопку «?», расположенную на каждом из окон Интерфейса пользователя.

Если объем предоставленной информации Вам кажется недостаточным (или Вы хотите получить более полное представление о подсистеме), воспользуйтесь Справочной системой.

Для вызова Справочной системы следуйте, пожалуйста, приведенным ниже инструкциям.

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

- Нажмите кнопку «Справка», расположенную на панели управления Интерфейса пользователя.
- В появившемся окне (см. рис. 3.59) в окне «Окно темы» выберите интересующий Вас раздел (топик).

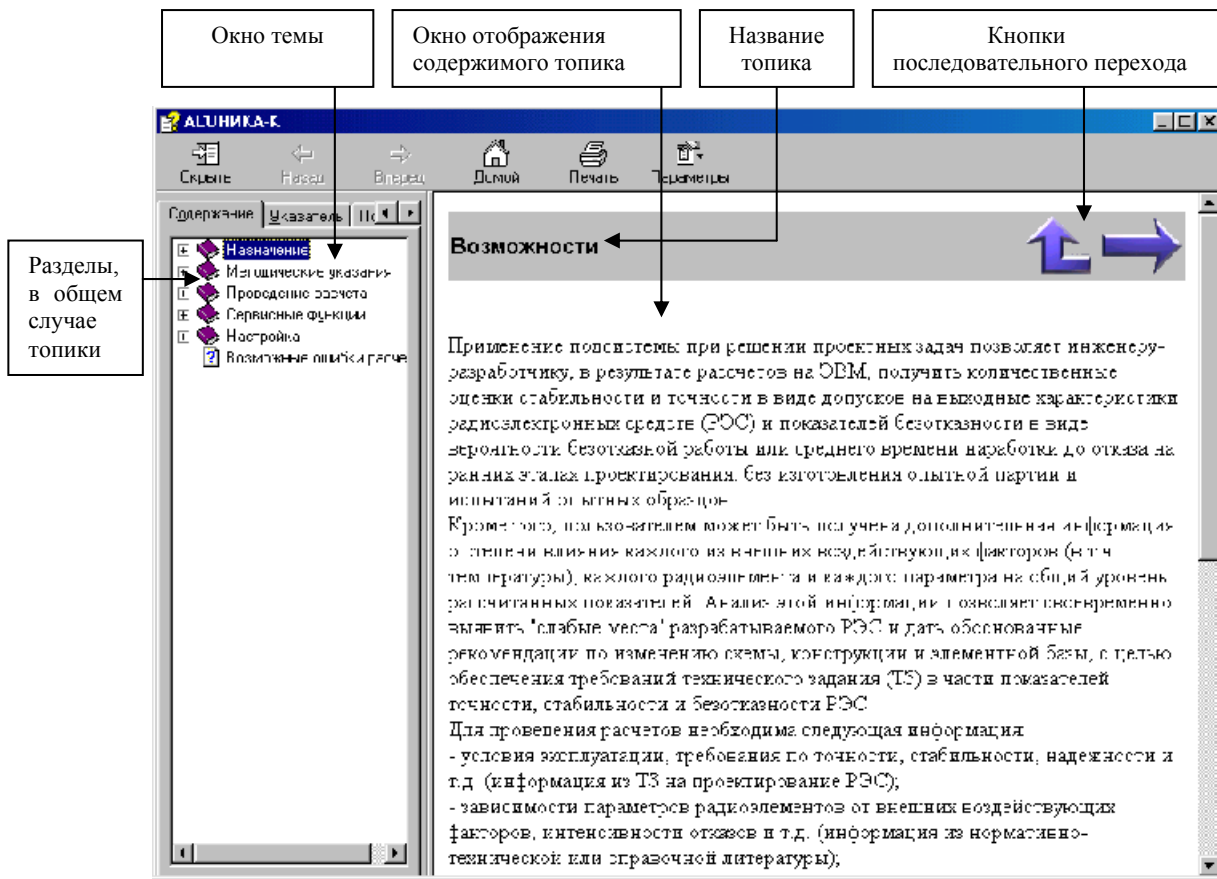


Рис. 3.59. Интерфейс пользователя Справочной системы

На рис. 3.59 показаны основные элементы Интерфейса пользователя Справочной системы:

- окно темы, содержащее разделы;
- разделы (в общем случае – топик) которые можно раскрывать, если внутри них существуют другие темы;
- окно отображения содержимого топика, в котором выводится информация, содержащаяся в каком-либо из топиков «Окна темы»;
- название топика;
- кнопки последовательного перехода, необходимые для перехода от одного топика к другому.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

- В появившемся окне (см. рис 3.60.) выберите интересующий Вас подраздел.
На этом поиск информации завершен. Найденная информация отображается в окне «Отображение содержимого топика (см. рис. 3.60).

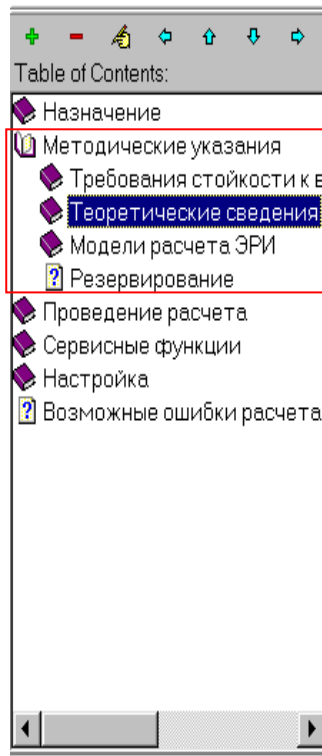


Рис. 3.60. Выбор подраздела Справочной системы

Примечание: Для завершения работы со Справочной системой, нажмите кнопку «X».

4. ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Т.к. оператор (пользователь) работает с системой АСОНИКА-К-СЧ в интерактивном режиме, то входные и выходные данные представляются на формах Интерфейса пользователя, описание которых приведено выше, в п. 3. Там же приведен и фрагмент формируемого системой файла-отчета.

<i>Инв. N подп.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

Список литературы

1. ГОСТ 27.002-89. Надёжность в технике. Термины и определения.
2. ГОСТ РВ 20.39.303-98. Комплексная система общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования к надёжности. Состав и порядок задания.
3. ГОСТ Р 27.301-95. Расчёт надёжности. Основные положения.
4. ГОСТ РВ 20.39.302-98. Комплексная система общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования к программам обеспечения надёжности и стойкости к воздействию ионизирующих и электромагнитных излучений.
5. РДВ 319.01.05-94, ред. 2-2000. Комплексная система контроля качества. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Принципы применения математического моделирования при проектировании.
6. РДВ 319.01.20-98. Комплексная система общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Положение о справочнике «Надёжность электрорадиоизделий».
7. Жаднов, В. В. Автоматизация проектных исследований надёжности радиоэлектронной аппаратуры. / В. В. Жаднов, Ю. Н. Кофанов, Н. В. Малютин и др. - М.: Изд-во «Радио и связь», 2003. - 156 с.
8. Жаднов, В. В. Управление качеством при проектировании теплонагруженных радиоэлектронных средств. / В. В. Жаднов, А. В. Сарафанов. М.: Изд-во «Солон-Пресс», 2004. – 464 с.
9. Надёжность электрорадиоизделий: Справочник. - М.: МО РФ, 2006. - 641 с.
10. Надёжность ЭРИ ИП: Справочник. - М.: МО РФ, 2006. - 52 с.
11. Справочник по компонентам компьютерной техники. - М.: ФГУП «НИИ ТП», 2006. - 200 л.
12. *MIL-HDBK-217f. Reliability prediction of electronic equipment.*
13. *GJB 299/z: Chinese standard.*

<i>Инв. N подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

14. Шалумов, А. С. Автоматизированная система АСОНИКА для проектирования высоконадежных радиоэлектронных средств на принципах *CALS*-технологий: Том 1. / А. С. Шалумов, Ю. Н. Кофанов, Н. В. Малютин, Д. А. Способ, В. В. Жаднов и др. // Под ред. Ю. Н. Кофанова, Н. В. Малютина, А. С. Шалумова. - М.: Изд-во «Энергоатомиздат», 2007. - 538 с.
15. АСОНИКА-К: Краткое руководство. / *ASKSoft*. - М.: Моск. гос. ин-т электроники и математики, 2006. - 120 л.

<i>Инв. N подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>	<i>Инв. N дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

