Руководство оператора программного комплекса по расчету показателей надежности и отказобезопасности

Количество листов — 99

№ 000.006-0047

Аннотация

Настоящий документ (далее — Руководство оператора) распространяется на программное обеспечение Программный комплекс по расчету показателей надежности и отказобезопасности (далее — Программа).

Данное Руководство содержит сведения для работы с Программой.

В разделе «Назначение Программы» указаны детальные сведения о назначении Программы.

В разделе «Выполнение Программы» указана последовательность действий оператора (далее — пользователя), обеспечивающих запуск, выполнение и завершение работы Программы.

Содержание Руководства оператора может уточняться и дополняться в процессе доработки Программы (выпуска новых версий).

Содержание

1. Назначение Программы	5
1.1 Функциональное назначение Программы	5
1.2 Функции, выполняемые Программой	8
2. Условия выполнения программы	9
2.1 Минимальный состав аппаратных средств	9
2.2 Минимальный состав программных средств	9
2.3 Требования к квалификации оператора	
3. Выполнение Программы	11
3.1 Запуск Программы	
3.2 Вход в Программу	11
3.3 Многопользовательский режим	
4. Горячие клавиши	
5. Графический интерфейс Программы	
5.1 Главное меню	
5.1.1 Меню «Проект»	
5.1.2 Меню «Модули»	
5.1.3 Меню «Графика»	
5.1.4 Меню «Вид»	
5.1.5 Меню «Настройки»	
5.1.6 Меню «Справка»	
5.2 Панели инструментов	
5.2.1 Основная панель инструментов	21
5.2.2 Панель инструментов «Палитра»	
5.2.3 Панель инструментов «Текст»	
5.2.4 Панель инструментов «Таблица»	
5.3 Работа с управляющими элементами Программы	
5.3.1 Работа с текстом	
5.3.2 Работа с изображениями	
5.3.3 Работа с таблицами	
5.3.4 Работа с шаблонами	
5.3.5 Работа с символами	
5.3.6 Работа с изделиями	43
5.3.7 Работа с компонентами	44
6. Работа с проектными данными	

6.1	Оценка показателей безотказности электрорадиоизделий и материалов	50
6.2	Формирование структурных схем надежности	57
6.3	Анализ видов, последствий и критичности отказов	61
6.4	Выполнение сводки видов и последствий отказов	67
6.5	Анализ деревьев неисправностей	71
6.6	Анализ общего режима	77
6.7	Анализ функциональных опасностей	81
6.8	Оценка вероятности задержки вылета по расписанию	84
6.9	Расчет и оптимизация комплектов запасных частей, инструментов и принадлежностей.	87
6.10) Генерация отчетов	94
7. Зан	слючение	99

1. Назначение Программы

1.1 Функциональное назначение Программы

Программа обеспечивает выполнение следующих задач:

— выполнение расчетов количественной оценки показателей безотказности электрорадиоизделий, неэлектронных составных частей, систем;

— выполнение количественной оценки показателей надежности сложных систем, имеющих в своем составе резервирование функциональных частей;

— выполнение анализа видов, последствий и критичности отказов систем;

— формирование результатов анализа видов, последствий и критичности отказов систем;

— группирование единичных видов отказов составных частей систем, приводящих к одинаковым последствиям;

— выполнение качественной и количественной оценки показателей надежности и отказобезопасности сложных технических систем методом детального анализа совокупности событий/неисправностей;

— создание моделей деревьев неисправностей;

выполнение анализа общего режима;

— систематизация выполненных оценок каждой отдельной функциональной опасности разрабатываемых систем;

— выполнение расчета вероятности задержки вылета по расписанию, вызванного отказами компонентов разрабатываемых систем;

— выполнение расчета различных видов комплектов запасных частей, инструментов и принадлежностей, необходимых для обеспечения работоспособного состояния систем в установленных техническими заданиями режимами их эксплуатации;

— генерация отчетов по выполненным расчетам.

Функционально программный пакет делится на следующие модули:

Базовый модуль — является обязательным и предназначен для интеграции всех модулей программного комплекса в зависимости от его комплектации.

Модуль оценки показателей безотказности электрорадиоизделий и материалов — предназначен для количественной оценки показателей безотказности электрорадиоизделий, неэлектронных составных частей и систем в целом.

Модуль обеспечивает возможность составления пользователем структуры изделия, просмотр исходной математической модели каждого типа или группы электрорадиоизделий и неэлектронных компонентов, ввод переменных данных, отображение значений в соответствии с

требованиями, расчетных значений, а также определения критичных элементов при несоответствии расчетных значений требуемым.

Расчеты выполняются на основе общепризнанных руководств по оценке надежности: военный стандарт-руководство MIL-HDBK-217F Notice 2; справочник Филиала ФГБУ 46 ЦНИИ МО РФ «Надежность электрорадиоизделий», 2006 г.

В модуле выполняются расчеты следующих видов:

— интенсивность отказов;

— средняя наработка на отказ;

— вероятность безотказной работы на заданном интервале времени.

Результаты расчета показателей безотказности электрорадиоизделий и материалов являются исходными данными для других модулей программного комплекса.

Модуль формирования структурных схем надежности — предназначен для количественной оценки показателей надежности сложных систем, имеющих в своем составе резервирование функциональных частей:

— интенсивность отказов;

средняя наработка на отказ;

— средний налет на отказ;

— средняя наработка на отказ в полете;

— средний налет на отказ и повреждение;

— вероятность безотказной работы на заданном интервале времени;

— коэффициент готовности;

— коэффициент оперативной готовности.

В модуле представляется графическое изображение работоспособного состояния системы. С помощью набора математических формул выполняется расчет показателей надежности системы по построенной структурной схеме надежности в соответствии с ГОСТ Р 51901.14-2007.

Модуль анализа видов, последствий и критичности отказов (АВПКО/АВПО) — предназначен для выполнения анализа видов, последствий и критичности отказов разрабатываемых систем с целью обоснования, проверки, достаточности, оценки эффективности и контроля за реализацией решений, направленных на совершенствование конструкции разрабатываемых систем, технологии их изготовления, эксплуатации и технического обслуживания для оценки тяжести возможных последствий отказов систем и достижения их требуемых характеристик.

В модуле формируются рабочие листы АВПКО/АВПО. С помощью математического аппарата выполняется расчет интенсивности отказов, вероятностей видов отказов.

Модуль формирования сводки видов и последствий отказов (СВПО) — предназначен для группирования единичных видов отказов составных частей систем, которые приводят к одинаковым последствиям.

В модуле формируются и автоматически заполняются рабочие листы СВПО. С помощью математического аппарата выполняются расчеты интенсивности видов отказов с одинаковыми последствиями.

Модуль анализа деревьев неисправностей — предназначен для качественной и количественной оценки показателей надежности и отказобезопасности сложных технических систем методом детального анализа совокупности событий или неисправностей.

В модуле формируются деревья неисправностей в соответствии с ГОСТ Р 27.302 и Р-4761. С помощью математических формул выполняются расчеты вероятностей возникновения событий верхнего уровня.

Модуль анализа общего режима (СМА) — предназначен для подтверждения гарантии качества и независимости событий конструкции разрабатываемых систем в процессе оценки их отказобезопасности с целью выявления влияния ошибок производства, обслуживания, а также отказов компонентов систем, которые могут обесценить примененные принципы конструктивной избыточности.

В модуле формируются и автоматически заполняются рабочие листы СМА для каждого события, полученного из модуля анализа деревьев неисправностей, приводящего к аварийным и катастрофическим ситуациям.

Модуль анализа функциональных опасностей (АФО) — предназначен для автоматического формирования результатов оценки вероятностей возникновения функциональных отказов — анализа функциональных отказов из модуля анализа деревьев неисправностей с целью анализа их соответствия требуемым уровням безопасности.

В модуле выполняется формирование рабочих листов АФО по всем корневым событиям, полученным из модуля анализа деревьев неисправностей.

Модуль оценки вероятности задержки вылета по расписанию — предназначен для расчета вероятности задержки вылета по расписанию, вызванной отказами компонентов разрабатываемых изделий.

Выполняется импорт показателей безотказности составных частей каждого отдельного проекта с точностью до сменного блока и сборочной единицы из модуля оценки показателей безотказности электрорадиоизделий и материалов.

С помощью набора математических моделей автоматически выполняется расчет вероятности задержки вылета по расписанию, при этом отображается требуемое по техническому заданию значение и при несоответствии расчетного значения требуемому определяются критичные элементы системы.

Модуль расчета и оптимизации запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП) — предназначен для расчета различных видов комплектов запасных частей, инструментов и принадлежностей, необходимых для обеспечения работоспособного состояния систем в установленных техническими заданиями режимах их эксплуатации. Расчеты ЗИП выполняются с их оптимизацией по стоимости, объему или весу.

Модуль регистрации изменений проектов — предназначен для отображения всех изменений, выполненных в рамках каждого отдельного проекта, для контроля исполнения работ по проекту, а также минимизации ошибок человеческого фактора.

Модуль генерации отчетов — предназначен для автоматизации процесса оформления результатов выполненных расчетов и анализов в единый или отдельные отчеты, соответствующие требованиям к текстовым документам по ГОСТ Р 2.105-2019.

В модуле содержатся инструменты для задания структуры генерируемого отчета и работы с текстовыми документами, а также типовые шаблоны документации. Формируемые отчеты соответствуют требованиями к оформлению текстовых документов ЕСКД.

1.2 Функции, выполняемые Программой

Программа выполняет следующие функции:

— загрузка, редактирование, сохранение и закрытие проекта;

— создание, открытие, редактирование, закрытие, удаление рабочих листов выполняемых анализов и оценок, структурных схем надежности, моделей деревьев неисправностей, отчетов по выполненным расчетам.

2. Условия выполнения программы

2.1 Минимальный состав аппаратных средств

Программа функционирует в составе аппаратуры автоматизированного рабочего места.

В таблице представлен минимальный состав аппаратных средств для работы с Программой.

Оборудование компьютера	Клиентская часть	Серверная часть
	64-разрядный (х64)	4-ядерный 64-разрядный
Процессор	процессор с тактовой	(x64) процессор с тактовой
	частотой 1 ГГц	частотой 1.4 ГГц
Оперативная память	4 ГБ	8 ГБ
	Графические карты с	T C
Видеокарта	поддержкой полноцветного	Требование не предъявляется
	режима True Color и OpenGL	
Жесткий диск (свободное	15 ГБ	50 FF
пространство)		
Сетевой интерфейс	100 Мбит/с	1 Гбит/с
Средства установки	-	USB-port
Средства ввода	Клавиатура, манипулятор	_
Средства ввода	«МЫШЬ»	

Т.б.	1	NЛ	v				
таолица	I—	IVI	инимальныи	состав	аппа	ратных	средств

2.2 Минимальный состав программных средств

В таблице представлен минимальный состав программных средств для работы с Программой.

Таблица 2- минимальный состав программных средств

Операционная система	Клиентская часть	Серверная часть
Windows 7 SP1 64 бит	Дa	Дa
Windows 8.1 64 бит	Да	Да
Windows 10 64 бит	Дa	Дa
Windows Server 2008 64 бит	Дa	Дa
Windows Server 2012 64 бит	Дa	Дa
Windows Server 2016 64 бит	Дa	Да
Astra Linux Special Edition 1.6 (Смоленск) 64 бит	Дa	Дa

Debian 10 64 бит	Дa	Да	

2.3 Требования к квалификации оператора

До начала работы с Программой оператор должен изучить данное Руководство.

Оператор должен иметь опыт работы с персональным компьютером на базе операционной системы, установленной на APM, на уровне квалифицированного пользователя и свободно осуществлять базовые операции с использованием стандартного интерфейса операционной системы.

3. Выполнение Программы

3.1 Запуск Программы

Запуск Программы осуществляется путем запуска исполняемого файла Программы.

Для работы Программы необходимо подключение к серверу лицензий. Если подключение к серверу лицензий отсутствует или потеряно, либо на сервере лицензий отсутствует свободная лицензия, то работа Программы прервется и откроется окно с сообщением «Лицензия недоступна». При нажатии на кнопку «ОК» окно Программы закроется. Для возобновления работы с Программой необходимо восстановить подключение к серверу лицензий, либо обратиться к системному администратору.



Рисунок 1 — Диалоговое окно с предупреждением об отсутствии лицензии

3.2 Вход в Программу

Для выполнения входа в Программу необходимо в диалоговом окне «Авторизация» выбрать сервер. При открытии диалогового окна «Авторизация» в первой строке отображается сервер, назначенный в настройках сервером по умолчанию. Для выбора другого сервера необходимо щелкнуть по наименованию сервера и выбрать нужный сервер в выпадающем списке. Если серверы не были добавлены в Программу, поле для выбора сервера в диалоговом окне «Авторизация» не отображается.



Рисунок 2 — Авторизация

Далее необходимо ввести наименование учетной записи пользователя в поле «Логин» и пароль пользователя в поле «Пароль», после чего нажать на кнопку «Вход».

При вводе некорректного пароля Программа выдает соответствующее предупреждение.

🖲 Авторизация 🛛 🗙	_
Версия: 1.0.0	
192 168 29 26·7788	
Логин:	
user	
Пароль:	
•••••	
Пароль некорректен	
Вход	

Рисунок 3 — Авторизация с некорректным паролем

3.3 Многопользовательский режим

В Программе доступен многопользовательский режим работы. Одновременно несколько географически распределенных пользователей могут открыть и редактировать один и тот же проект — все изменения будут синхронизированы в режиме реального времени.

4. Горячие клавиши

	-
Таблица 3 –	– Горячие клавиши

Сочетание клавиш	Описание	
Ctrl+1	Создание прямой в рабочем поле листа документа	
Ctrl+2	Создание ломаной в рабочем поле листа документа	
Ctrl+3	Создание прямоугольника в рабочем поле листа документа	
Ctrl+4	Создание фигуры типа «капсула» в рабочем поле листа	
	документа	
Ctrl+5	Создание круга в рабочем поле листа документа	
Ctrl+6	Создание эллипса в рабочем поле листа документа	
Ctrl+F4	Закрытие текущего листа	
Ctrl+A	Выделение всех элементов	
Ctrl+C	Копирование выделенных элементов в буфер обмена	
Ctrl+Del	Удаление одного или нескольких выбранных элементов	
Ctrl+F	Быстрый поиск по текущему листу. Осуществляется	
	переход в поле «Быстрый поиск» в строке	
Ctrl+L	Автоматическое приближение отображения листа	
Ctrl+N	Создание нового документа в проекте	
Ctrl+O	Открытие проекта	
Ctrl+P	Открытие диалогового окна «Печать»	
Ctrl+T	Создание текстовой надписи в рабочем поле листа	
	документа	
Ctrl+V	Вставка данных из буфера обмена	
Ctrl+X	Вырезание выделенных элементов в буфер обмена	
Ctrl+Y	Повторение отмененного действия	
Ctrl+Z	Отмена последнего действия	
Ctrl+Tab	Переход на следующий открытый лист	
Ctrl+Shift+Tab	Переход на предыдущий открытый лист	
Ctrl+Shift+L	Приближение выделенной области листа	
Del	Удаление одного или нескольких выбранных элементов	
Enter	Сохранение изменений	
Esc	Закрытие текущего диалогового окна;	
	Отмена незавершенного процесса	

F1	Открытие Руководства оператора.	
F2	Открытие свойств выбранного элемента	
F3	Открытие свойств УГО элемента, расположенного на листе	
Home	Перемещение в начало строки текста, таблицы	
End	Перемещение в конец строки текста, таблицы	
Page Down	Перемещение на один экран вниз в диалоговом окне	
	редактора таблицы	
Page Up	Перемещение на один экран вверх в диалоговом окне	
	редактора таблицы	

5. Графический интерфейс Программы

 Программный комплекс по расчету надежности Проект. Молули. Графика. Вид. Насторики. Стравка. 	0					^
№ №	Проекстные данные Ты: ПП Модули			2	<u>ن</u>	🛞 Иванов И.И. 💌
Повект Элетенства активного мод уля Имя Тип ♥ ① СН изделия №1 ▲ XP1 СНЦ 144Д-10/13P011-AFR1 ▲ XP1 СНЦ 144Д-10/13P011-AFR1 ▲ XP1 СНЦ 144Д-10/13P011-AFR1 ▲ XP1 СНЦ 144Д-10/13P011-AFR1 ▲ XP1 N-10 OCT 111304-73 ★ 129-X1 A-70 ★ R1 P1-12-0,125-6,8 ♥ ② Продокт №2 ③ СЧ изделия №1	Серіства контоннти (Серіства элемента пр Поз обозничение: Списание: Условноє обозничение: Агтор Тип устрайства: Автонат защиты Материалы:	Значение	Сведения о прокледенных расчетах: Модуль расчета Переменная Значения	О дата расчета	Контоненты Тонок Контоненте Состаниение Аатомати защиты Аазка ф. Аазка ф. Ала Аазка ф. Ала Блоси Блоси Блоси Выклочатили Выклочатили Выклочатили Выклочатили Сандан	Cepus/Tan
응 ASP 등 ASP 등 254 등 255 등 257 % 25	Атрибуты: Наименование А гост, ост, ту А масса Тип соединения С Полосерия: Контакты устройтсяз Проводни	Значение 8Ю3.619.307 ТУ 0.0305 Пайка к Адрес подслючения	>		 Э Накотечники Э Ранстори Э Ран Э Создинители Создинители 	14

Рисунок 4 — Части окна Программы

- 1 главное меню;
- 2 панель инструментов;
- 3 окно «Проект»;
- 4 окно «Свойства»;
- 5 панель быстрого доступа к модулям Программы;
- 6 окно «Компоненты» с вкладками «Устройства», «Материалы», «Атрибуты».

При работе в Программе на экране также отображаются различные диалоговое окна и контекстные меню элементов проекта.

5.1 Главное меню



Рисунок 5 — Главное меню

Главное меню содержит пункты:

- «Проект» предназначен для открытия меню «Проект»;
- --- «Модули» --- предназначен для открытия меню «Модули»;
- --- «Графика» --- предназначен для открытия меню «Графика»;
- «Вид» предназначен для открытия меню «Вид»;

— «Настройки» — предназначен для открытия меню «Настройки»;

— «Справка» — предназначен для открытия меню «Справка».

5.1.1 Меню «Проект»

•	Открыть проект Закрыть проект	Ctrl+0
۵	Выйти из системы	
R R	Экспорт в файл Импорт из файла	
ē	Печать	Ctrl+P
	Выход	

Рисунок 6 — Меню «Проект»

Меню «Проект» содержит следующие пункты:

— «Открыть проект» — предназначен для открытия проекта;

— «Закрыть проект» — предназначен для закрытия текущего проекта;

— «Выйти из системы» — предназначен для выхода авторизованного пользователя из

системы;

— «Экспорт в файл» — предназначен для экспорта текущего листа документа или таблицы в форматы: PDF, XLS, XLSX, DOC, DOCX;

— «Импорт из файла» — предназначен для импорта проектных данных из файла формата Maks Data:

— «Печать» — предназначен для печати текущего документа;

— «Выход» — предназначен для выхода из Программы.

5.1.2 Меню «Модули»

Меню «Модули» отображает список модулей Программы.

Настройки	Справка		
Анализ , В Сволка	Анализ деревьев неисправностей		
🛞 Генерац	 Сводка видов и последствии отказов Генерация отчетов 		
 Анализ (Анализ (Анализ функциональных опасностей Анализ общего режима		
ල් Расчет и	и оптимизация ЗИП		
🙂 Оценка	вероятности задержки вылета по расписанию		
🛃 Анализ в	видов и последствий отказов		
🗐 Формирс	ование структурных схем надежностей оизделий и материалов		
🗊 Оценка	показателей безотказности электрорадиоизделий и материалов		

Рисунок 7 — Меню «Модули»

5.1.3 Меню «Графика»

Меню «Графика» содержит следующие пункты:

~	Прямая	Ctrl+1
	Ломаная	Ctrl+2
	Прямоугольник	Ctrl+3
\Box	Капсула	Ctrl+4
0	Круг	Ctrl+5
\circ	Эллипс	Ctrl+6
1	Стрелка	
А	Текст	Ctrl+T
	Изображение	
	Таблица	

Рисунок 8 — Меню «Графика»

— «Прямая» — предназначен для создания прямой в рабочем поле листа документа;

— «Ломаная» — предназначен для создания ломаной в рабочем поле листа документа;

— «Прямоугольник» — предназначен для создания прямоугольника в рабочем поле листа документа;

— «Капсула» — предназначен для создания графического примитива типа «капсула» в рабочем поле листа документа;

— «Круг» — предназначен для создания круга в рабочем поле листа документа;

— «Эллипс» — предназначен для создания эллипса в рабочем поле листа документа;

— «Стрелка» — предназначен для создания стрелки в рабочем поле листа документа;

— «Текст» — предназначен для создания текстовой надписи в рабочем поле листа документа;

— «Изображение» — предназначен для вставки растрового изображения в рабочем поле листа документа;

— «Таблица» — предназначен для вставки таблицы в рабочем поле листа документа.

Для изменения свойств графических элементов доступна панель инструментов «Палитра».

5.1.4 Меню «Вид»

Меню «Вид» содержит следующие пункты:

0	Ð,	Приблизить	+
∈	€,	Отдалить	-
:0	2	Приблизить область	Ctrl+Shift+L
9	2	Автоприближение	Ctrl+L

Рисунок 9 — Меню «Вид»

— «Приблизить» — предназначен для увеличения масштаба;

— «Отдалить» — предназначен для уменьшения масштаба;

— «Приблизить область» — предназначен для увеличения масштаба отображения указанной области листа;

— «Автоприближение» — предназначен для автоматической настройки масштаба отображения листа.

5.1.5 Меню «Настройки»

Меню «Настройка» содержит следующие пункты:

a	Внешний вид
£);}	Параметры

Рисунок 10 — Меню «Настройки»

— «Внешний вид» — предназначен для настройки параметров по умолчанию для диалоговых окон Программы и их содержимого;

— «Параметры» — предназначен для настройки параметров Программы.

🔹 Внешний вид	×
Общие настройки	
Режим сглаживания на рабочем листе	
Сбросить сохраненную геометрию окон: Сброс	
Отображаемые элементы интерфейса:	
🖂 Панель вызова модулей	^
Результаты рассчетов элемента проекта	
🗹 Компоненты: Устройства	
🗹 Компоненты: Материалы	
🗹 Компоненты: Атрибуты	•
* — для применения настроек с этим символом требуется перезапуск программы	
По умолчанию ОК Примени	пъ

Рисунок 11 — Диалоговое окно «Внешний вид»

В диалоговом окне «Внешний вид» доступны следующие параметры настроек:

- группа параметров «Общие настройки»;
- отображаемые элементы интерфейса;
- кнопка «По умолчанию»;
- кнопки «ОК» и «Отмена».
- В группе параметров «Внешний вид» пользователь может:
- включить режим сглаживания на рабочем листе;

— сбросить сохраненные параметры геометрии окон.

При включении режима сглаживания Программа повышает четкость линий графических элементов, размещенных на листах документов.

При сбросе сохраненных параметров геометрии окон размеры диалоговых окон Программы возвращаются к исходным значениям, предусмотренным по умолчанию.

При нажатии кнопки «По умолчанию» значения всех параметров возвращаются в исходное состояние, предусмотренное Программой.

При нажатии кнопки «ОК» диалоговое окно закрывается, значения параметров сохраняются и применяются Программой.

При нажатии кнопки «Отмена» диалоговое окно закрывается без сохранения изменений.

В диалоговом окне «Параметры» доступны следующие параметры настроек:

🔹 Настройки программы	×
Работа с программой	
Учитывать регистр при поиске в деревьях проекта и списке компонентов	
🗹 Открывать новое окно модулей в браузере модулей	
Отображать всплывающие подсказки	
🗌 Добавлять новое окно модуля в конец браузера модулей	
Окно отображения действий над проектом	
Открывать окно при запуске программы	
Настройки шрифта	
Шрифт текста: Times New Roman v 12 v	
Шрифт заголовка: Times New Roman V 12 V	
Стиль заголовка: В I	
* — для применения настроек с этим символом требуется перезапуск программы	
По умолчанию ОК При	менить

Рисунок 12 — Диалоговое окно «Настройки программы»

В диалоговом окне «Настройки программы» доступны следующие параметры настроек:

- группа параметров «Работа с программой»;
- группа параметров «Окно отображения действий над проектом»;
- группа параметров «Настройки шрифта»;
- кнопка «По умолчанию»;
- кнопки «ОК» и «Отмена».

В группе параметров «Работа с программой» пользователь может включать режимы:

— учета регистра при поиске элементов проекта в деревьях и списках;

— открытия новых окон модулей в браузере модулей;

— появления всплывающих подсказок;

— добавления новых окон модулей в конце браузера модулей.

При включении режима учета регистра при поиске элементов проекта в деревьях и списках Программа будет производить поиск элементов с учетом регистра.

При включении режима открытия новых окон модулей в браузере модулей Программа будет открывать диалоговое окно модуля в новой вкладке браузера модулей.

При включении режима появления всплывающих подсказок Программа будет отображать всплывающие подсказки для управляющих элементов интерфейса.

При включении режима добавления новых окон модулей в конце браузера модулей Программа будет отображать диалоговое окно открываемого модуля последней закладкой в браузере модулей.

При выборе параметра «Открывать окно при запуске программы» в группе параметров «Окно отображения действий над проектом» система будет отображать диалоговое окно «Действия пользователя» в составе интерфейса Программы.

В группе параметров «Настройки шрифта» пользователь может задать параметры текста по умолчанию при формировании документов:

- шрифт текста;
- размер шрифта текста;
- шрифт заголовка;

— размер шрифта заголовка;

— стиль заголовка.

По умолчанию в Программе заданы следующие параметры шрифта:

- шрифт текста: Times New Roman;
- размер шрифта текста: 12;
- шрифт заголовка: Times New Roman;
- размер шрифта заголовка: 12;
- стиль заголовка: не задан.

Пользователю доступны следующие стили форматирования заголовков:

- _ жирный <mark>В</mark>:
- наклонный 🚺;
- подчеркнутый Ш.

При нажатии кнопки «По умолчанию» значения всех параметров возвращаются в исходное состояние, предусмотренное Программой.

При нажатии кнопки «ОК» диалоговое окно закрывается, значения параметров сохраняются и применяются Программой.

При нажатии кнопки «Отмена» диалоговое окно закрывается без сохранения изменений.

5.1.6 Меню «Справка»

Меню «Справка» содержит следующие пункты:

8	Руководство оператора	F1
0	О программе	

Рисунок 13 — Меню «Справка»

— «Руководство оператора» — предназначен для открытия руководства оператора;

--- «О программе» --- предназначен для вызова диалогового окна «О программе».

👛 О программе	×
Программный комплекс по расчету надежности и отказобезопасности	
Версия 1.0.0	
Программа обеспечивает выполнение следующих задач:	
 выполнение оценки показателей безотказности электрорадиоизделий и материалов формирование структурных схем надежности 	
 анализа видов, последствий и критичности отказов анализа деревьев неисправностей оценки вероятности задержки вылета по расписанию выполнения расчета и оптимизации ЗИП генерации отчетных документов 	
Дополнительную информацию можно получить • E-mail: • Телефон:	
© 2021 АО «ОКБ «Аэрокосмические системы»	
OK	

Рисунок 14 — Диалоговое окно «О программе»

5.2 Панели инструментов

5.2.1 Основная панель инструментов

В верхней части диалогового окна общесистемного модуля расположена панель инструментов со следующими кнопками: «Открыть проект», «Поиск», «Экспорт», «Действия пользователей», «Системные обращения», «Документы», «Настройки», а также выбором режима работы «Проектные данные» и «Модули».

С помощью нажатия на кнопку «Открыть проект» выполняется открытие проекта для дальнейшей работы.



Рисунок 15 — Кнопка «Открыть проект»

После нажатия на кнопку «Открыть проект» открывается диалоговое окно «Выбор проекта». В данном окне расположены списки доступных проектов («Также доступные») и недавно открытых («Недавние»). В области «Данные проекта» отображаются: название проекта, его описание, дата создания, дата последнего изменения, количество участвующих в проекте конструкторов и наблюдателей.

👔 Выбор проекта			×
Недавние: Обычный проект №1	Данные пр Название:	юекта Обычный проект №1	
Проект №5 Проект №9	Проект на	а создание изделия	
Также доступные: Проект №2	^		
Проект №3 Проект №4	Дата созда Последнее	ания: 20.08.2020 2 изменение: 23.03.2021	
Проект №6 Проект №7	Конструкт Наблюдат	оры: 6 ели: 35	_
, Decement N00	~	Открыть	

Рисунок 16 — Выбор проекта

С помощью кнопки «Поиск» выполняется поиск различных элементов проекта.

₽₿

Рисунок 17 — Кнопка «Поиск»

Для экспорта данных используется кнопка «Экспорт». После нажатия на кнопку «Экспорт» выполняется выгрузка проектных данных в установленный формат.



Рисунок 18 — Кнопка «Экспорт»

Для просмотра действий пользователей необходимо нажать на кнопку «Действия пользователей». Кнопка доступна только пользователям с правами доступа «Администратор».



Рисунок 19 — Кнопка «Действия пользователей»

Для просмотра системных сообщений необходимо нажать на кнопку «Системные сообщения».



Рисунок 20 — Кнопка «Системные сообщения»

После нажатия на кнопку «Системные сообщения» откроется диалоговое окно «Системные сообщения» с отображением всех действий, выполняемых в Программе.

Системные сообщ	ения	8	×
18:11:18-977	Запуск действия: переместить		*
18:11:21-869	Запуск действия: переместить		
18:11:41-057	Запуск действия: переместить		
18:11:57-612	Запуск действия: скопировать выделенные элементы в буфер обмена		
18:11:57-957	Запуск действия: вставить элементы из буфера обмена		
18:12:07-953	Запуск действия: переместить		
18:12:16-456	Запуск действия: переместить		
18:12:22-988	Запуск действия: переместить		
18:12:35-588	Запуск действия: переместить		
18:12:48-700	Запуск действия: удаление с листа или при редактировании УГО		
18:12:52-076	Запуск действия: скопировать выделенные элементы в буфер обмена		÷

Рисунок 21 — Просмотр системных сообщений

В окне «Системные сообщения» отображаются информационные сообщения, сопровождающие работу Программы, отчеты о выполнении операций, предупреждения и уведомления о некоторых ошибках, возникающих при работе пользователя с проектными данными. Сообщения разных типов выделяются соответствующими цветами. Для копирования текста сообщения в буфер обмена необходимо выбрать строку сообщения (доступен множественный выбор строк), щелкнуть правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Копировать», либо выбрать строку сообщения и в поле «Консоль» выделить текст, затем щелкнуть правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Копировать». Пример сообщений, отображаемых в окне «Системные сообщения».

Для просмотра разработанных в Программе документов используется кнопка «Документы».



Рисунок 22 — Кнопка «Документы»

С помощью нажатия на кнопку «Настройки» выполняется переход в область проектных настроек. Данная кнопка доступна только пользователям с правами доступа «Администратор».



Рисунок 23 — Кнопка «Настройки»

Режим работы выбирается с помощью переключения флажка в области «Режим работы». Для перехода Программы в режим работы с модулями необходимо проставить флажок напротив пункта «Модули».



Рисунок 24 — Выбор режима работы «Модули»

Для перехода Программы в режим работы с проектными данными необходимо проставить флажок напротив пункта «Проектные данные».



Рисунок 25 — Выбор режима работы «Проектные данные»

Для закрытия проекта и завершения работы необходимо нажать на кнопку «Выход».

\bigcirc	

Рисунок 26 — Кнопка «Выход»

Данные авторизованного пользователя отображаются в соответствующей области верхнего правого угла окна Программы.

8	Иванов И.И.	•
---	-------------	---

Рисунок 27 — ФИО авторизованного пользователя

Для смены пароля, просмотра информации о правах пользователя, выполненных их действий в проекте или смены пароля необходимо раскрыть выпадающий список и выбрать нужный пункт меню.



Рисунок 28 — Смена пароля

В диалоговом окне «Сведения о пользователе» отображаются:

- личная информация пользователя (данные учетной записи);
- список доступных проектов с указанием роли;
- перечень групп.

 Сведения о пользователе Личная информация Имя: Иван Фамилия: Иванов Отчество: Иванович Логин: ivanov_ii Участие в проектах: Имя проекта Роль Проект №1 Наблюдатель Проект №28 Конструктор Членство в группах: Группы пользователя Группа 064 Группа 087 			
Личная информация Имя: Иван Фамилия: Иванов Отчество: Иванович Логин: ivanov_ii Участие в проектах: Имя проекта Роль Наблюдатель Проект №1 Наблюдатель Проект №8 Конструктор Членство в группах:	Сведения о пользовате	ле	>
Имя: Иван Фамилия: Иванов Отчество: Иванович Логин: ivanov_ii Участие в проектах: Имя проекта Роль Наблюдатель Проект №1 Наблюдатель Проект №28 Конструктор Членство в группах: Группы пользователя Группы 064 Группа 087	Личная информация		
Фамилия: Иванов Отчество: Иванович Логин: ivanov_ii Участие в проектах: Имя проекта Роль Мя проекта Роль Наблюдатель Наблюдатель Конструктор Членство в группах: Группы пользователя № Группа 064 № Группа 087	Имя: Иван		
Отчество: Иванович Логин: ivanov_ii Участие в проектах: Имя проекта Роль Проект №1 Наблюдатель Проект №8 Конструктор Членство в группах: Группы пользователя Группа 064 Группа 087	Фамилия: Иванов		
Логин: ivanov_ii Участие в проектах: Имя проекта Роль Проект №1 Наблюдатель Проект №8 Конструктор Членство в группах: Группы пользователя Группа 064 Группа 087	Отчество: Иванович		
Участие в проектах: Имя проекта Роль Наблюдатель Наблюдатель Проект №8 Конструктор Членство в группах: Группы пользователя Группа 087	Логин: ivanov_ii		
Имя проекта Роль □ Проект №1 Наблюдатель □ Проект №8 Конструктор	Участие в проектах:		
 Проект №1 Наблюдатель Проект №8 Конструктор Членство в группах: Группы пользователя Группа 064 Группа 087 	Имя проекта	Роль	,
 Проект №8 Конструктор Членство в группах: Группы пользователя Группа 064 Группа 087 	🖻 Проект №1	Наблюдатель	
Членство в группах: Группы пользователя й Группа 064 й Группа 087	📄 Проект №8	Конструктор	
Группы пользователя Группа 064 Группа 087	Членство в группах:		
🖆 Группа 064 🍰 Группа 087	Группы г	тользователя	
🟜 Группа 087	🚢 Группа 064		
	🚢 Группа 087		
OK			OK

Рисунок 29 — Диалоговое окно «Сведения о пользователе»

Закрытие диалогового окна осуществляется при нажатии на кнопку «ОК».

В диалоговом окне «Действия пользователя» отображается список действий, произведенных пользователем в проекте.

۱	Действия пользователя				×
По Сп	тьзователь: ivanov_ii исок действий:				
	Действие	Дата/Время	Тип объекта	Наименование объекта	Тип действия
1	Перемещение/Добавление элементов	2021.09.10 16:04:51.603	Устройство	CP-50-725ΦB.X1	Добавление
2	Перемещение/Добавление элементов	2021.09.29 09:23:06.855	Устройство	2РМГД33БПН32ШЕ2.ХР1	Добавление
3	Перемещение/Добавление элементов	2021.09.29 09:25:31.636	Устройство	2РМГД33БПН32ШЕ2.ХР2	Добавление
4	Перемещение/Добавление элементов	2021.09.29 09:25:31.636	Устройство	2РМГД33БПН32ШЕ2.ХР3	Добавление
5	Перемещение/Добавление элементов	2021.09.29 09:25:31.636	Устройство	СР-50-725ФВ.Х2	Добавление
6	Удаление	2021.09.29 09:29:24.715	Устройство	2РМГД33БПН32ШЕ2.ХР3	Удаление
					ОК

Рисунок 30 — Диалоговое окно «Действия пользователя»

Пользователь может самостоятельно изменить пароль учетной записи для входа в Программу.

🔹 Смена пароля	×
Старый пароль:	•••••
Новый пароль:	•••••
Новый пароль повторно:	•••••
	Сменить

Рисунок 31 — Диалоговое окно «Смена пароля»

Для выполнения смены пароля необходимо выбрать пункт «Смена пароля» из списка действий. Отобразится диалоговое окно «Смена пароля». В диалоговом окне необходимо:

- а) ввести старый пароль;
- б) ввести новый пароль;
- в) повторно ввести новый пароль;
- г) нажать кнопку «Сменить».

Программа выполнит проверку старого, нового и повторно введенного нового пароля. При успешном прохождении проверки введенных данных появится уведомление об успешной смене пароля.

🏮 Смена пароля	×
Пароль измене	н
	Закрыть

Рисунок 32 — Уведомление об успешной смене пароля

Если процедура проверки введенных данных не пройдена, проявится соответствующее уведомление.

🖲 См	ена пароля	×			
\otimes	Не удалось сменить пароль Проверьте введенные данни				
	E	Закрыть			

Рисунок 33 — Уведомление о неудачной смене пароля

Сплощная 🔻 — 0.40mm 💌 Черный 🔻 белый 💌
Рисунок 34 — Панель инструментов «Палитра»
Панель инструментов «Палитра» содержит следующие кнопки:
— «Тип линии» Сплошная – выбранный тип линии и позволяет открыть
выпадающий список для выбора другого варианта;
— «Толщина линии» — 0,40mm 🔻 — отображает выбранную толщину линии и
позволяет открыть выпадающий список для выбора другого варианта;
— «Цвет линии» 📕 черный 🔹 — отображает выбранный цвет линии и
позволяет открыть выпадающий список для выбора другого варианта;
— «Цвет заливки» белый – отображает выбранный цвет заливки и
позволяет открыть выпадающий список для выбора другого варианта.
5.2.3 Панель инструментов «Текст»

Для изменения свойств текстовых надписей доступна панель инструментов «Текст».



Рисунок 35 — Панель инструментов «Текст»

— «Шрифт текста» Тітеs New Roman — выбор шрифта текста из выпадающего списка;

- «Размер шрифта» 💷 🗭 выбор размера шрифта текста;
- «Утолщенный шрифт» **В** полужирное начертание текста;
- «Наклонный шрифт» *I* курсивное начертание текста;
- «Подчеркнутый шрифт» **Ш** подчеркнутый текст;
- «Перечеркнутый шрифт» **Ш** перечеркнутый текст;
- «Цвет текста» выбор цвета для текста;



Рисунок 36 — Выбор цвета текста

«Выравнивание слева» — выравнивание текста по левому краю;
«Выравнивание по центру» — выравнивание текста по центру;
«Выравнивание справа» — выравнивание по правому краю;
«Увеличить отступ» — увеличение расстояния от поля до абзаца текста;
«Уменьшить отступ» — уменьшение расстояния от поля до абзаца текста;
«Уменьшить отступ» — отступ» — отступ» — создание нумерованного списка;

Отст	уп: 10 мм.	▲ ▼
Префи	кс:	
Суффи	кс:	
	OK	Отмена

Рисунок 37 — Параметры нумерованного списка

— «Вставка специального символа» — выбор специального символа из выпадающего списка для вставки.

Неразрывный пробел	
Градус	۰
Плюс-минус	±
Диаметр	ø
Приблизительно равно	~
Умножение	×
Деление	÷
Дельта прописная	Δ
Дельта строчная	δ
Идентично	≡
Не равно	≠
Квадратный	2
Кубический	3

Рисунок 38 — Вставка специального символа

5.2.4 Панель инструментов «Таблица»

На листе документа любого типа можно создавать ручным способом таблицы, содержащие текстовые данные.

.	Высота: 8 🔹 Ширина: 30	-	•	Сплошная	• 0,30mm	•	©∏ -

Рисунок 39 — Панель инструментов «Таблица»

Панель инструментов «Таблица» содержит следующие кнопки:

— кнопка «Добавить строку» — нажатие на кнопку добавляет одну строку таблицы снизу от последней строки, либо от снизу от последней выбранной ячейки;

— кнопка «Добавить столбец» — нажатие на кнопку добавляет один столбец таблицы справа от последнего столбца, либо справа от последней выбранной ячейки;

— поле «Высота строки» Высота: 8 — предназначено для ввода значения высоты добавляемой строки таблицы, либо для отображения значения высоты выбранных строк или

ячеек. По умолчанию установлено значение 8 мм. Если выбраны ячейки с разным значением высоты, то поле отображается пустым;

— поле «Ширина столбца» Ширина: 30 — предназначено для ввода значения ширины столбца таблицы, либо для отображения значения высоты выбранных столбцов или ячеек. По умолчанию установлено значение 30 мм. Если выбраны ячейки с разным значением ширины, то поле отображается пустым;

— кнопка «Цвет заливки» — предназначена для выбора цвета заливки ячеек добавляемых строк, столбцов или выбранных ячеек таблицы. Для выбора цвета необходимо нажать кнопку и в раскрывшейся палитре цветов выбрать необходимый цвет. По умолчанию создаваемые ячейки не имеют заливки, что соответствует пиктограмме .

Палитра цветов заливки ячейки таблицы отображается в диалоговом окне «Выбор цвета».



Рисунок 40 — Диалоговое окно «Выбор цвета»

Если нажать на стрелку в составе кнопки, то откроется упрощенная палитра цветов, содержащая только набор основных цветов с различными вариантами насыщенности.



Рисунок 41 — Упрощенная таблица цветов

– кнопка «Граница» — предназначена для выбора варианта отображения границ
 выбранных ячеек таблицы из раскрывающегося перечня кнопок: «Все границы» , «Внешние
 границы» , «Нет границы» ;
 – параметр «Тип границ»
 Сплошная — предназначен для выбора типа
 линий, используемых в качестве границ ячеек таблицы из выпадающего списка. По умолчанию
 установлено значение «Сплошная»;

— параметр «Ширина границ» — 0,30mm — предназначен для выбора значения ширины границ ячеек таблицы из выпадающего списка. По умолчанию установлено значение 0,30 мм;

— кнопка «Цвет границ» — предназначена для выбора цвета границ ячеек таблицы. Выбор цвета производится аналогично описанному для кнопки «Цвет заливки». По умолчанию установлено значение «Автоматическое определение цвета в зависимости от цветовой схемы», соответствующее пиктограмме .

5.3 Работа с управляющими элементами Программы

5.3.1 Работа с текстом

В Программе пользователю доступна работа с текстовыми надписями. Для добавления надписи необходимо:

а) нажать кнопку на панели инструментов соответствующего модуля;

б) разместить область с текстовой надписью на листе документа;

в) ввести текст.

Объем текста определяется пользователем самостоятельно.

Для придания документу необходимого вида, рекомендуется осуществлять форматирование текста с помощью кнопок на панели инструментов «Текст».

Пользователю доступны следующие операции форматирования текста:

- изменение начертание шрифта (полужирный, курсив, подчеркнутый, зачеркнутый);
- изменение размер шрифта;
- изменение цвета текста;
- вставка дополнительных символов;

— изменение параметров выравнивания;

— формирование списков.

Сохранение разработанного отформатированного текста выполняется с помощью нажатия левой кнопки мыши в любую область документа или нажатие клавиши Enter.

Редактировать текстовые надписи на листе можно несколькими способами:

- а) двойным щелчком по текстовой надписи левой кнопкой мыши;
- б) нажатием клавиши Enter после выделения текстовой надписи.

5.3.2 Работа с изображениями

Для вставки растрового изображения на текущий лист необходимо открыть диалоговое окно «Загрузить изображение» одним из следующих способов:

— на панели инструментов «Графика» нажать на кнопку «Изображение» 🛄;

— в главном меню выбрать пункт «Графика» и подпункт «Изображение».

В открывшемся диалоговом окне «Загрузить изображение» в проводнике выбрать файл, содержащий растровое изображение (поддерживаются файлы форматов PNG, JPG и BMP) и нажать на кнопку «Открыть».

Разместить на листе растровое изображение в позиции курсора мыши с помощью щелчка левой кнопки мыши.

 Загрузить изображение 	×
← → 👻 🕇 🧧 « Рабочий стол → Прототипы	 С Опоиск: Прототипы
Упорядочить 🔻 Новая папка	
 Этот компьютер Видео Документы Загрузки Изображения Музыка Объемные объекты Рабочий стол Локальный диск (С:) 	 MMR icon_wire.png icon_device.png icon_Configuration.jpg icon_yirtual.png icon_groupe.png icon_chip.png icon_block.png icon_harness.png icon_Configuration.png
<u>Новый том (D:)</u>	v < >
Имя файла:	Images(*.png *.jpg *.bmp) Открыть Отмена

Рисунок 42 — Диалоговое окно «Загрузить изображение»

В момент вставки доступно вращение изображения вокруг позиции курсора против/по часовой стрелке с помощью вращения колеса мыши соответственно вперед/назад с зажатой клавишей Shift.

Для изменения размера растрового изображения, размещенного на текущем листе, необходимо:

а) выделить растровое изображение;

б) с помощью точек выделения изменить размеры растрового изображения и зафиксировать изменение, нажав на левую клавишу мыши.

Для изменения размера растрового изображения с сохранением пропорций необходимо выбрать угловую точку выделения и произвести масштабирование с зажатой клавишей Shift.

5.3.3 Работа с таблицами

Работа с табличными данными осуществляется в диалоговом окне «Редактор таблицы».

۲	Редактор таблицы Х							
Высота: 8 стимрина: 30 стяти сплошная т — 0,30mm т од т Тimes New Roman γ 12 стяти В Г U U т т = = = т = τ Ω								
3,2	2							
	1	2	3	4	5			
1	1 Ωδορμομομια		Размеры, мн	1 Macca 2				
2	Cousnatence	d	D	2	110000, 2			
3	A5BF.123456.001; -05	3,2	Лобавить		0.12			
4	-01, -06	4,2	доовыно		Строки			
5	-02; -07	5,2	Копировать	Ctrl+C	Столоцы			
6	-03, -08	6,3	Вставить	Ctrl+V	0,85			
7	-04, -09	8,5	Очистить	Del	2,32			
			Удалить	· · ·				
							ОК	Отмена

Рисунок 43 — Диалоговое окно «Редактор таблицы»

Контекстное меню ячейки таблицы содержит следующие пункты:

— «Добавить» — предназначен для добавления строк или столбцов в таблицу. Пункт содержит раскрывающийся список с подпунктами при наведении курсора мыши на пункт появляется возможность сделать выбор, что необходимо добавить в таблицу: строки или столбцы. Добавление происходит после выбранной ячейки или диапазона ячеек;

— «Копировать» — предназначен для копирования элементов в буфер обмена (действию сопоставлено сочетание клавиш Ctrl + C);

— «Вставить» — предназначен для вставки элементов из буфера обмена (действию сопоставлено сочетание клавиш Ctrl + V);

— «Объединить» — предназначен для объединения выделенных ячеек. При объединении заполненных ячеек появляется системное уведомление «Объединение»;

🖽 Объ	единение	×
1	В объединенной ячейке будет размещен текст из левой верхней ячейки. Остальной текст будет потерян	
	ОК Отмена	

Рисунок 44 — Диалоговое окно «Объединение»

— «Разделить» — предназначен для разделения ранее объединенных ячеек. Данный пункт контекстного меню появляется только после выполнения операции объединения ячеек. Данные в не размещенной на листе таблице, которые были занесены до объединения ячеек, возвращаются в предыдущее положение после выполнения операции разделения. Границы ячеек, образованных в результате разделения, имеют отображение по умолчанию;

— «Очистить» — предназначен для удаления внесенного в ячейку таблицы значения (действию сопоставлено сочетание клавиш Ctrl + Del);

— «Удалить» — при наведении курсором мыши на пункт появляется возможность сделать выбор, что необходимо удалить из таблицы: строки или столбцы.

Для редактирования таблицы, размещенной на текущем листе, необходимо:

а) открыть диалоговое окно «Редактор таблицы» любым способом:

— произвести двойной щелчок левой кнопкой мыши по таблице;

— вызывать контекстное меню на объекте «Таблица», нажав на правую кнопку мыши, после чего выбрать пункт «Свойства элемента на листе»;

— выделить таблицу и нажать на клавишу F2;

б) в открывшемся диалоговом окне «Редактор таблицы» внести необходимые изменения.

Для отмены внесенных изменений и закрытия диалогового окна «Редактор таблицы» необходимо нажать на кнопку «Отмена».

в) нажать на кнопку «ОК».

Если производится разделение ячейки таблицы, которая уже была размещена на листе, то в результате применения команды «Разделить» текст ячейки будет размещен в верхней левой ячейке образованного диапазона ячеек.

	1	3	2	3	4	5	
0500000000			Размеры, мм			Marca	
	ОООЗНИЧЕНОЕ		d	D	S	MULLU, 2	
БВ	r. <u>123456.001,</u> -05					<i>N</i> 12	
	-01, -06			3,2	Добавить	• [
	-02, -07			1	Копировате	Ctrl+C	
	-03, -08	E	5,3	12	Personation	Chrlis V	
	-04, -09	E	3,5	17	БСТАВИТЬ	Cui+v	
					Разделить		
					Очистить	Del	
					Удалить		
				4			
	1		2	3	4	5	
1	1		2	3 Размерь	4 I, MM	5	
1 2	1 Обазначение		2 <i>d</i>	3 Размеры D	4 I, MM S	5 Macca, z	
1 2 3	1 Обозначение АБВГ.123456.001,	-05	2 d 3,2	3 Размеры D	4 1, MM S	5 Macca, 2 0,12	
1 2 3 4	1 Обозначение АБВГ.123456.001, -01,	-05	2 d 3,2	3 Размерь D	4 I, MM S	5 Macca, 2 0,12 0,30	
1 2 3 4 5	1 Обозначение АБВГ. 123456.001, -01, -02,	-05 -06 -07	2 d 3,2	3 Размеры D	4 1, MM S	5 Macca, z 0,12 0,30 0,44	
1 2 3 4 5 6	1 Обозначение АБВГ.123456.001, -01, -02, -03,	-05 -06 -07 -08	2 d 3,2 6,3	3 Размеры D	4 1, MM S 12	5 Macca, 2 0,12 0,30 0,44 0,85	

Рисунок 45 — Результат разделения ячейки таблицы

Для перемещения таблицы на листе необходимо выделить ее, затем повторно щелкнуть по таблице левой кнопкой мыши и, не отпуская кнопку, перетащить объект в требуемое место.

Для удаления таблицы с листа необходимо щелкнуть по таблице левой кнопкой мыши, после чего нажать на клавишу Delete.

Для копирования таблицы в буфер обмена необходимо кликнуть по ее области левой кнопкой мыши и нажать комбинацию клавиш Ctrl + C, либо на панели инструментов нажать на кнопку «Копировать».

Для вставки скопированной таблицы необходимо нажать комбинацию клавиш Ctrl + V, либо на панели инструментов нажать на кнопку «Вставить», затем разместить копию таблицы на листе.

Для вырезания таблицы в буфер обмена необходимо кликнуть по ее области левой кнопкой мыши, после чего нажать комбинацию клавиш Ctrl + X, либо нажать на кнопку «Вырезать». Затем необходимо нажать комбинацию клавиш Ctrl + V, либо на панели инструментов нажать на кнопку «Вставить» и разместить таблицу на листе.

Для изменения масштаба отображения таблицы в диалоговом окне «Редактор таблицы» необходимо прокручивать колесо мыши, удерживая нажатой клавишу Ctrl. При этом настоящие размеры ячеек таблицы не изменяются.

Когда ячейка находится в режиме редактирования, в интерфейсе окна доступна к использованию только кнопка «Вставка специального символа». Остальные кнопки будут находиться в неактивном состоянии до завершения режима редактирования ячейки.

Для объекта «Таблица» в плавающем окне «Свойства» в полях «Ширина» и «Высота» отображаются значения габаритных размеров таблицы. Габаритные размеры таблицы можно изменить только в диалоговом окне «Редактор таблицы» при изменении размеров строк, столбцов или отдельных ячеек.

5.3.4 Работа с шаблонами

Для упрощения работы с отчетами пользователю доступно создание шаблонов листа отчетов. Шаблоны разрабатываются в зависимости от производственных потребностей организации, могут быть модифицированы и адаптированы при такой необходимости независимо от наличия ранее разработанной по ним документации.

Программный комплекс не определяет ограничения по количественным характеристикам разрабатываемых шаблонов. Инструментарий разработки шаблонов соответствует нормативной документации, фиксирующей требования к технической документации.

Формат документ	ra	
Шаблон докумен	та:	
не выбран	~	Создать новый
Тип документа:	Расчет надежности	~
Основные на	дписи и дополнительные графы	

Рисунок 46 — Формат документа

Для создания нового шаблона листа в проекте необходимо:

а) нажать кнопку «Создать новый» в группе параметров «Формат документа» модуля генерации отчетов. Откроется диалоговое окно «Создание шаблона документа»;

б) в открывшемся диалоговом окне «Создание шаблона листа» на вкладке «Основное»:

- в поле «Наименование» ввести наименование шаблона;
- в поле «Описание» в случае необходимости ввести описание шаблона;
- выбрать «Тип формата» из выпадающего списка;
- указать ширину, кратную выбранному формату;
- указать высоту, кратную выбранному формату;
- выбрать основной символ из выпадающего списка;
- добавить необходимые атрибуты и задать для них значения.
| 🖲 Создание | шабл | она листа | | × |
|-------------|-------|-------------------------------|----|--------|
| Основное | Обл | асти | | |
| Наименов | ание: | Шаблон листа 1 | | |
| Опис | ание: | | | |
| Тип фор | мата: | A1 (841×594 mm) | | - |
| Ши | рина: | 1 | | \$ |
| Вы | сота: | 1 | | \$ |
| Основной си | мвол: | ЕСКД_А4¶лист 1 горизонтальный | | - |
| | | Атрибут Значение | | |
| | | | ОК | Отмена |

Рисунок 47 — Диалоговое окно «Создание шаблона листа»

в) для настройки областей листа перейти на вкладку «Области»:

— в таблице щелкнуть правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Добавить область листа» или использовать комбинацию клавиш Shift + Enter.

— выбрать тип области из выпадающего списка:

- «Таблица» используется при генерации табличных документов;
- «Чертеж» используется для создания схемы;
- «Текст» используется для вставки текста.

— в столбцах «X1», «Y1», «X2», «Y2» ввести значение, где «X1», «Y1» — левая верхняя привязка, «X2», «Y2» — правая нижняя привязка. Для этого в поле щелкнуть левой кнопкой мыши или нажать на клавишу F2;

Тип области		X1	Y1	X2		Y2
Таблица		20	570	830	60	
Добавить область листа	Shift+Enter	1				
Выбрать всё	Ctrl+A					
Снять выделение						
Удалить	Ctrl+Del					

Рисунок 48 — Диалоговое окно «Создание шаблона листа» — «Области»

г) нажать на кнопку «ОК». Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется.

Чтобы закрыть диалоговое окно без сохранения изменений, необходимо нажать на кнопку «Отмена».

Для редактирования свойств шаблона листа необходимо:

а) в списке «Шаблоны» щелкнуть правой кнопкой мыши по шаблону и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства шаблона листа».

Шаблоны листа	₽×				
Поиск					
Наименование	*				
🖃 ЕСКД_А1 лист 1 горизонтальный - АКС					
🔲 ЕСКД_А2х4 лист 2 - АКС (без наклона)					
🕞 ЕСКД_А2х5 лист 2 - АКС (без наклона)					
🔲 ЕСКД_А2х10 лист 1 - АКС					
🔲 ЕСКД_А3х3 лист 1 - АКС					
🕞 ЕСКД_А3х4 лист 1					
🕞 ЕСКД_А3х5 лі 🖃 Создать шаблон листа					
🕞 ЕСКД_А3хб лі					
ECKД_А4 лист					
🖃 ЕСКД_А4х3 лі 👩 Удалить					
🖬 ЕСКД_А4х3 лі					
Свойства шаблона листа	TL1				
Шаблоны Свойства шаблона листа	ты				

Рисунок 49 — Контекстное меню шаблона

б) в открывшемся диалоговом окне «Свойства шаблона листа» внести необходимые изменения на вкладках «Основное» и «Области».

Основное Области Наиченование: ССКД АЗХ4 лист 1 Описание: Тип формата: АЗ (297×420 мм) Ширина: 4 Высота: 1 Основной символ: ЕСКД АЗХ4 лист 1 Соновной символ: ЕСКД АЗХ4 лист 1 СООВНОЙ символ: ЕСКД АЗХ4 лист 1 Тип формата: 3 начение 1 01_Разработал 2 00_Проверил 3 03_Т Контр. 4 04_Начальник отдела 5 05_Н Контр.	Ce	войства шабл	она листа	;
Наименование: Описание: Описание: Тип формата: А3 (297×420 мм) Ширина: А3 (297×420 мм) Ширина: А Высота: 1 Основной омвол: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Соновной омвол: Соновной омвол:	Осн	ювное Обл	асти	
Описание: Описание: Тип формата: АЗ (297×420 мм) Ширина: 4 Высота: 1 Соновной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Соновной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Соновной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1			ECK II A3v4 purct 1	
Тип формата: АЗ (297×420 мм) Ширина: 4 Высота: 1 Ссновной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Ссновной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Атрибут Значение 1 01_Разработал 2 00_Проверил 3 03_Т Контр. 4 04_Начальник отдела 5 0 05_Н Контр.		Описание:		
Тип формата: АЗ (297×420 мм) Ширина: 4 Высота: 1 Основной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 ССКД_АЗх4 лист 1 СПРазработал 1 01_Разработал 2 02_Проверил 3 03_Т Контр. 4 0.4_Начальник отдела 5 0.5_Н Контр. 6 0.6. Утверама		Of Medinies		
Тип формата: АЗ (297×420 мм) Ширина: 4 Высота: 1 Основной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Сосновной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Атрибут Значение 1 Атрибут Значение 1 О1_Разработал 2 О2_Проверил 3 О3_Т Контр. 4 О4_Начальник отдела 5 О 05_Н Контр. 6 О6. Утверама				
Тип формата: АЗ (297×420 мм) • Ширина: 4				
Тип формата: АЗ (297×420 мм) Ширина: 4 Ширина: 4 Высота: 1 С Основной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 С Атрибут Значение 1 Атрибут Значение 1 Атрибут Значение 1 О1_Разработал 2 О0_Проверилл 3 О3_Т Контр. 4 О4_Начальник отдела 5 О5_Н Контр. 6 06_Утверама				
Тип формата: А3 (297×420 мм) Ширина: 4 Ширина: 4 Высота: 1 Ссновной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Ссновной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Ссновной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Ссновной символ: ССКД_АЗх4 лист 1 Ссновной симв				
Тип формата: АЗ (297×420 мм) Ширина: 4 Э Э				
Тип формата: АЗ (297×420 мм) Ширина: 4 Высота: 1 Высота: Ссновной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Атрибут Значение 1 01_Разработал 2 02_Проверил 3 03_Т Контр. 4 04_Начальник отдела 5 05_Н Контр. 06_Утверама 				
Широната: АЗ (297×420 мн) Ширина: 4 Высота: 1 Высота: 1 Основной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Сословной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 1 Атрибут Значение 2 О2_Проверил 3 3 Ю 3_Т Контр. 4 4 О4_Начальник отдела 5 5 О5_Н Контр. 4			4.2 (20.7420)	
Ширина: 4 Высота: 1 Основной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Атрибут Значение 1 01_Разработал 2 00_Проверил 3 03_Т Контр. 4 04_Начальник отдела 5 05_Н Контр. 6 06_Утверама		тип формата:	A3 (297×420 MM)	•
Высота: [1 Соновной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Атрибут Значение 1 № 01_Разработал 2 № 02_Проверил 3 № 03_Т Контр. 4 № 04_Начальник отдела 5 № 05_Н Контр. 6 № 06_Утверама		Ширина:	4	
Основной символ: ЕСКД_АЗх4 лист 1 Атрибут Значение 1 01_Разработал 2 02_Проверил 3 03_Т Контр. 4 04_Начальник отдела 5 05_Н Контр. 6 06_Утверама		Высота:	1	÷
Атрибут Значение 1 01_Разработал 2 02_Проверил 3 03_Т Контр. 4 04_Начальник отдела 5 05_Н Контр. 6 06_Утверама	Осн	ювной символ:	ЕСКД_А3х4 лист 1	•
1 № 01_Разработал 2 № 02_Проверил 3 № 03_Т Контр. 4 № 04_Начальник отдела 5 № 05_Н Контр. 6 № 06_Утверама			Атрибут	Значение
2 № 02_Проверил 3 № 03_Т Контр. 4 № 04_Начальник отдела 5 № 05_Н Контр. 6 № 06 Утверама	1	🙇 01_Разра	аботал	
3 🖗 03_Т Контр. 4 🖗 04_Начальник отдела 5 🖗 05_Н Контр. 6 🙆 06 Утверама	2	🙇 02_Пров	ерил	
4 № 04_Начальник отдела 5 № 05_Н Контр. 6 № 06_Утверама	3	🙇 03_Т Кон	нтр.	
5 🗛 05_Н Контр. 6 🕼 06 Утверана	4	🙇 04_Нача	льник отдела	
6 🖪 Об Утверана	5	👰 05_H Kor	нтр.	
	6		лил	¥

Рисунок 50 — Диалоговое окно «Свойства шаблона листа»

в) нажать на кнопку «ОК». Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется.

Для редактирования свойств группы шаблонов листов необходимо:

a) в списке «Шаблоны» выделить несколько необходимых шаблонов листов, щелкнуть правой кнопкой мыши по выделенным шаблонам и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства шаблона листа».

Шаблоны листа			₽×		
Поиск					
Наименование	~				
🗖 А4_лист1-спецификация_	ЕСКД	утв			
🗖 А4_лист2-спецификация_	ЕСКД	_утв			
A4CT					
🖃 ЕСҚД_А1					
🖃 ЕСКД_А2		Создать шабдон диста			
🖃 ЕСКД_АЗ			_		
🖃 ЕСКД_А4	🕞 ЕСКД А4 🛛 😣 Удалить				
🖃 ЕСКД_А0	_				
🖃 ЕСКД_А1¶х3 лист 1		Свойства шаблона листа			
🖃 ЕСКД_А2¶х3 лист 1	_		_		

Рисунок 51 — Контекстное меню группы элементов

б) в открывшемся диалоговом окне «Свойства выбранных шаблонов листов» при необходимости внести изменения:

			•
	Атрибут	Значение	Å
1 🖪	01_Разработал		- 1
2 🔼	02_Проверил		
3 🖪	03_Т Контр.		
4 🔼	04_Начальник отдела		
5 🔼	05_Н Контр.		
6	06_Утвердил		
7 🖪	07_Обозначение и код документа		
8 🔼	08_Наименование изделия / докуме		
9 🔼	09_Тип документа		Ŧ

Рисунок 52 — Диалоговое окно «Свойства выбранных шаблонов»

— в поле «Тип формата»;

— в поле «Основной символ»;

— задать необходимые атрибуты.

в) перейти на вкладку «Области» и при необходимости внести изменения:

— задать необходимые типы области;

— задать привязку координат.

г) нажать на кнопку «ОК». Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется. Для выбранных шаблонов листов будут заданы одинаковые параметры.

Чтобы закрыть диалоговое окно без сохранения изменений, необходимо нажать на кнопку «Отмена».

Если администратор Программы изменил основной символ шаблона листа, то для отображения этих изменений может потребоваться заново открыть проект.

Для создания копии шаблона листа необходимо:

а) в списке «Шаблоны» щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию шаблона и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Создать копию».

Шаблоны листа			₽×			
Поиск						
Наименование		~				
🗖 А4_лист1-специфик	ация_	ЕСКД_утв				
🗖 А4_лист2-специфик	ация_	ЕСКД_утв				
🖬 A4CT						
🖃 ECKД_A1	F	Создать шаблон листа				
ECKД_A2		-				
🖃 ЕСКД_АЗ	L.	Создать копию				
■ ЕСКД_А4	🖬 ЕСКД А4					
ECKД_A0	•	здалита				
🖃 ЕСКД_А1¶х3 лист 1		Свойства шаблона листа				
🖃 ECKД_A21x3 лист 1	_					

Рисунок 53 — Контекстное меню «Создать копию»

б) в открывшемся диалоговом окне «Создание шаблона листа» внести изменения, если необходимо.

в) нажать на кнопку «ОК». Созданная копия добавится в дерево объектов «Шаблоны листа».

Наименование созданной копии имеет вид Наименование шаблона листа — Копия n, где n — номер копии.

Значение поля «Описание» и заданные атрибуты передаются в копию из исходного шаблона листа.

Для удаления шаблона листа необходимо:

а) в списке «Шаблоны» щелкнуть правой кнопкой мыши по шаблону и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Удалить».

Шаблоны листа			₽×	
Поиск				
Наименование	~	<u>,</u>		
А4_лист1-спецификация	ECK	Д_утв		
🗖 А4_лист2-спецификация	А4_лист2-спецификация_ЕСКД_утв			
🖬 A4CT		C		
🖃 ЕСКД_А1	Le	Создать шаолон листа		
🖃 ЕСКД_А2	C"n	Создать копию		
🖃 ЕСКД_АЗ				
🖃 ЕСКД_А4	8	Удалить		
🖃 ЕСКД_А0				
🖃 ЕСКД_А11 х3 лист 1	Свойства шаблона листа			
🖃 ЕСКД_А21х3 лист 1	_			

Рисунок 54 — Контекстное меню «Удалить»

б) в открывшемся диалоговом окне «Удаление элемента из проекта» нажать на кнопку «Да».



Рисунок 55 — Диалоговое окно «Удаление»

Наименование удаленного шаблона листа исчезнет из списка «Шаблоны».

5.3.5 Работа с символами

Для формирования шаблона листа пользователю необходимо, чтобы символ формата листа предварительно был создан администратором. Пользователю доступны символы исключительно в режиме просмотра.

Для просмотра символа формата листа необходимо:

а) перейти в диалоговое окно «Символы»;

Символы	₽×
Поиск	
Наименование	*
ЕСКД_А1 лист 1 горизонтальный - АКС	
ЕСКД_А2х4 лист 2 - АКС (без наклона)	
🔣 ECKД_A2x5 лист 2 - АКС (без наклона)	
К ЕСКД_А2х10 лист 1 - АКС	•
🔣 ECKД_А3х3 лист 1 - АКС	
Н ЕСКД_А3х4 лист 1	
Н ЕСКД_А3х5 лист 1 - АКС	
🔣 ЕСКД_А3х6 лист 1 - АКС	
🔣 ЕСКД_А4 лист 1 вертикальный - АКС	
Н ЕСКД_А4х3 лист 1	
К ЕСКД_А4х3 лист 1 - АКС	_
	Y

Рисунок 56 — Диалоговое окно «Символы»

б) выбрать нужный символ из списка;

в) два раза щелкнуть левой кнопкой мыши по выбранному символу.

Символ формата листа отобразится в режиме просмотра.



Рисунок 57 — Диалоговое окно просмотра символа формата листа

5.3.6 Работа с изделиями

Для создания изделия в проекте необходимо:

a) в дереве объектов «Проект» щелкнуть правой кнопкой мыши в области окна и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Создать изделие». Новое изделие будет создано в дереве «Проект».

б) в группе «Свойства элемента проекта» задать параметры изделия:

— в поле «Наименование» ввести наименование изделия;

— в поле «Децимальный номер» ввести децимальный номер изделия (идентификационный номер детали или сборочной единицы);

— в поле «Тип» выбрать нужный тип изделия из выпадающего списка, по умолчанию выбран тип «Жгут»;

Свойства элемента про	екта	
Наименование:	Новое изделие 4	
Децимальный номер:		
Тип:	Жгут	•
Описание:		
Атрибуты:		
Наимен	ование	Значение
\Lambda 01_Разработал		
\Lambda 02_Проверил		
\Lambda 04_Начальник от	гдела	
\Lambda 05_Н Контр.		
\Lambda 06_Утвердил		
<		>

Рисунок 58 — Свойства элемента проекта

— в поле «Описание» в случае необходимости ввести дополнительные сведения об изделии;

— в таблице «Атрибуты» в случае необходимости задать нужные атрибуты.

В случае необходимости создания иерархической структуры изделия (одно изделие входит в состав другого) необходимо в дереве «Проект» создать или выбрать изделие и перенести его, зажав левую кнопку мыши в нужное изделие.

Изделию можно добавить материалы. Для этого в дереве «Проект» необходимо выбрать изделие и в таблицу «Материалы» добавить неэлектрические компоненты из дерева материалов.

5.3.7 Работа с компонентами

Создание, изменение свойств, удаление компонента в проекте осуществляет Администратор Программы.

В пользовательском интерфейсе Программы доступно 2 вида компонентов:

- электрические «Устройства»;
- неэлектрические «Материалы».

 Автоматы защиты А33К А3К1 А3К3 А70 Адаптеры Барки
 ыключатели Выключатели концевые Гибриды Датчики Диоды Кабели Колодки Конденсаторы Контакторы Лампы Муфты Наконечники Реле Соединители

Рисунок 59 — Устройства



Рисунок 60 — Материалы

Для добавления компонента в изделие необходимо:

а) в дереве объектов «Компоненты» выбрать компонент;

б) удерживая левую кнопку мыши, перенести компонент в изделие дерева объектов «Проект», после чего отпустить левую кнопку мыши.

Выбранный компонент будет добавлен в изделие.

Расположение компонента в дереве объектов «Проект» можно изменять с помощью перетаскивания.

После добавления компонента в изделие необходимо заполнить его свойства. Для этого в группе «Свойства компонента» необходимо:

а) заполнить или отредактировать автоматически заполненные поля:

— «Поз. обозначение» — позиционное обозначение компонента в проекте. Если позиционное обозначение, заданное в поле, уже присвоено какому-либо элементу проекта, его можно отредактировать;

— «Описание» — дополнительная информация об устройстве;

— «Условное обозначение» — условное обозначение (марка) устройства. Данное поле заполняется автоматически не подлежит редактированию, так как наследуется от элемента в дереве «Компоненты»;

— «Тип устройства» — отображается тип устройства. Данное поле заполняется автоматически не подлежит редактированию, так как наследуется от элемента в дереве «Компоненты».

б) заполнить таблицу «Материалы» (необязательно);

в) заполнить таблицу «Атрибуты». Атрибуты устройства, наследуемые от компонентов в дереве объектов «Компоненты», обозначены серым цветом и недоступны для редактирования в проекте;

г) заполнить таблицу подключений.

47

Свойства компонента/Свойства элемента проекта						
Поз.обозначение:	значение: 120-Х1					
Описание:						
Усторное обозначение:	A-70	70				
Тип устройства:						
Тип устроиства: Автомат защиты						
Наименова	ние		Значение			
Tavimenobal	inc.		эначение			
Атрибуты:						
Наимено	рвание		Значение			
周 гост, ост, ту		8Ю3.	8Ю3.619.307 TV			
A Macca		0.030	0.0305			
А Тип соединения		Пайн	Пайка			
				>		
Контакти и устройтера	Deer					
Контакты устроитсва	прово	одник	Адрес подключения			

Рисунок 61 — Свойства компонента

Программный комплекс по расче	ту надежности				×
Проект Модули Графика В	ид Настройки Справка				
	Режим работь	 Проектные данные 			(Г) (இ Иванов И.И. т
	(Q)- (Q) .	• ВВВ Модули			
Проект Элементы активного нодул	ля	Свойства компонента/Свойства элемента	проекта		Компаненты
14	Tue	Поз.обозначение: 120-Х1		Сведения о произведенных расчетах:	- Dowor
X M Drowyr Nº1		Описание:		Модуль расчета Переменная Значения Дата расчета	01
✓ О СЧ изделия №1					Серия/тип
當 XP1	2РМДТ18Б4Г5А1				Asionana saujuna ⇒ Asionana saujuna
▲ XS1	2РМГД24Б10Ш5Е2	Условное обозначение: А-70			B A3K1
₽ x1.2-x1	1-1-5 OCT 1 11304-73	Тип устройства: Автомат защит	al	×	D A3K3
	A-70	Материалы:			i∰ A-70
> @ C4 излелия N82	P1-12-0,123-0,0	Наименование	Значение		> 🖨 Адаптеры
> 🕥 Продукт №2					> 🖻 Бирки
					> В втулки
					> 🗟 Выключатели
					> 🖻 Выключатели концевые
					> 🖻 Гайки
					> 🗇 Гибриды
					> Пильзы припоечные
		American			> В Диоды
		Атрибуты.	2		> 🛅 Кабели
		Паименование	Значение		> 🗟 Кожухи
		A FOCT, OCT, TY	8K03.619.307 TV		> 🖹 Колодки
		A Macca	0.0305		Комплекты маркировочные
		Пип соединения	Пайка		
					> В Лампы
					> 🖻 Муфты
					> 🖻 Наконечники
		<		>	> 🖻 Пробки
		Подключения:			> 🖻 Резисторы
		Контакты устройтсва Провод	ник Адрес подключения		
					B 2PM
					D 2PMF
					2РМГД
					🖻 2РМГПД
	EQ. D				> 🗇 Трубки
(163M 년립 ССН 산 AB	впо 🔛 свпо 🔬 Адн				> © Шанбы
AOP ∰ AΦO () 83	san di sun 🛞 ro				Устройства Материалы Атрибуты

6. Работа с проектными данными

Рисунок 62 — Работа с проектными данными

Обращаем внимание, что кнопки «Действия пользователей» и «Настройки» доступны только пользователям с правами доступа «Администратор».

В левой части диалогового окна общесистемного модуля расположена область для работы с проектом и элементами активного модуля. В правой части диалогового окна расположена область управления свойствами и компонентами изделий и их составных частей.

В нижней части диалогового окна общесистемного модуля расположены кнопки перехода в модули Программы:



Рисунок 63 — Панель выбора модулей

— «ПБЭМ» — модуль выполнения оценки показателей безотказности электрорадиоизделий и материалов;

— «ССН» — модуль формирования структурных схем надежности;

— «АВПО» — модуль выполнения анализа видов, последствий и критичности отказов;

— «СВПО» — модуль выполнения сводки видов и последствий отказов;

— «АДН» — модуль выполнения анализа деревьев неисправностей;

— «АОР» — модуль выполнения анализа общего режима;

— «АФО» — модуль выполнения анализа функциональных опасностей;

— «ВЗВП» — модуль выполнения оценки вероятности задержки вылета по расписанию;

— «ЗИП» — модуль выполнения расчета и оптимизации запасных частей, инструментов и принадлежностей;

— «ГО» — модуль генерации отчетов.

6.1 Оценка показателей безотказности электрорадиоизделий и материалов

Расчеты по выполнению оценки показателей безотказности электрорадиоизделий и материалов производятся в соответствующем разделе Программы. Для этого необходимо в дереве компонентов выбрать необходимые компоненты, чтобы сформировать структуру изделия, для которого будет выполняться расчет.

• Програми	мный комплек	с по расчету на	дежности - [Пр	едпросмотр] - Qt	Designer							?	×
Проект М	юдули Граф SS ### Э ₩		Настройки	справка жим работы:	• Проектна	не данные						(1) 🛞 Исстор И.И.	•
Pocest	Элененты актив изделия №1 XP1 XI:2-X1 120-X1 R1 R1	ного нодуля Тип СНЦ СНЦ 1-1- 1-7 71-1	(144Д-10/13PO1 (144Д-6-5PO11-1 5 OCT 1 1134-72)2-0.125-6.8	1-AFT NFK 3	Пози П Полонении Полоне	eta: Hannenotanne CHL1444,10/1 AFR LASA-69P LI-1-5 OCT 11304-73 A-70 P1-12-0,125-6,8	Тоз. обозначения ХР1 XS1 X1.2-X1 120-X1 R1 R1	Колнчество, п 1 1 1 1 1 1	λp 9,2186 0,00730 0,434 8,7481 0,00730	9,2186 0,00730 0,434 8,7481 0,00730	λp*n	Сайства и данные активного эленента Информация об элененте Поз. обозначение: R1 Тит эленента: Резистор Условене обозначение: P1-12-0, 12-0, 12-0, 13-0, 14-0, 1	
AOP	A00	() 638N	ද්ද්¦ зип	(i) го								История расчетов Обновить Выполнить расчет	



В левой части диалогового окна расположена область отображения элементов активного модуля.





В центре диалогового окна расположена область отображения элементов, участвующих в расчете.

	Наименование	Тоз. обозначение	Количество, п	λр	λp*n
Соедините	СНЦ144Д-10/1 АГП	XP1	1	9,2186	9,2186
🖞 Соедините	СНЦ144Д-6/9Р NFK	XS1	1	0,00730	0,00730
Наконечник	1-1-5 OCT 1 11304-73	X1.2-X1	1	0,434	0,434
Автомат защиты	A-70	120-X1	1	8,7481	8,7481
Резистор	P1-12-0,125-6,8	R1	1	0,00730	0,00730

Рисунок 66 — Область элементов расчета

В левой части диалогового окна расположены области свойств и данных активного элемента, а также расчетов.

Поз. о	бозначени	e: R1	Тип	элемента:	Резистор		Условное обо	значение:	P1-12-0, 125-6,8
Иатем	атическая	модель		-0.	-0				
\p=	a (apna)	AD	nı	nP	ns	nc.		-	*10^(-6) 1/4
(оэфф	рициенты								
T=	- T					Групп	а исполнения:	GB	~
Ppa6=	Рраб				к	ачество и	изготовления:	s	Ý
S=	s								
S=	Рраб	/ PHOM] Ручной	ввод значений	й коэффици	ентов
Допол	нительные	е коэффициен	нты						
Ук	азать видь	ы отказов вр	учную		🗌 Ки	,			
	Обрыв (0,	59)			Пка				
	Изменение	параметров	(0,59)						
	K3 (0,05)					/K			
] Coxp	ранить пара	аметры настр	роек						
] Coxp	ранить пара	аметры наст;	роек						

Рисунок 67 — Область «Свойства и данные активного элемента»

Типы расчетов:	Допустимые значения	Результаты расчетов
Расчет интенсивности отказов	λρ	*10^(-6) 1/4.
Расчет средней наработки до отказа	Тр	ч.
Расчет вероятности безотказной работы 0 ч.	Pp (t)	

Рисунок 68 — Область расчетов

Область расчетов требуется для заполнения пользователем требований (эталонных значений расчетов). Для обеспечения расчетов необходимо проставить флажок напротив нужного расчета и указать допустимое значение.

В области расчетов расположены следующие расчеты:

- интенсивности отказов;
- средней наработки до отказа;
- вероятности безотказной работы.

Для просмотра истории расчетов необходимо нажать на кнопку «История расчетов».

Для обновления данных области необходимо нажать на кнопку «Обновить».

Для выполнения расчетов необходимо нажать на кнопку «Выполнить расчет».

Рисунок 69 — Кнопки области расчетов

Область «Свойства и данные активного элемента» содержит следующие разделы:

— «Информация об элементе»;

— «Математическая модель»;

— «Коэффициенты»;

— «Дополнительные коэффициенты».

Информация об элементе		
Поз. обозначение: R1	Тип элемента: Резистор	Условное обозначение: Р1-12-0,125-6,8

Рисунок 70 — Область «Информация об элементе»

В области «Информация об элементе» расположены данные об элементе, который в текущий момент просматривает пользователь.

Область «Информация об элементе» содержит строки:

— «Поз. обозначение»;

— «Тип элемента»;

— «Условное обозначение».

Мате	матическая м	юдель							
	a (alpha)	λb	пТ	nP	nS	nE	nQ		
λp=								=	*10^(-6) 1/ч.

Рисунок 71 — Область «Математическая модель»

Область «Математическая модель» представляет собой подробное описание формулы, по которой выполняется расчет показателей надежности. Математическая модель меняется в соответствии с типом элемента.

T=	Т	Группа исполнения:	GB ~
раб=	Рраб	Качество изготовления:	s v
S=	S		
S=	Рраб / Рном	Ручной ввод значений	і коэффициентов

Рисунок 72 — Область «Коэффициенты»

Область «Коэффициенты» содержит перечень основных коэффициентов, которые могут участвовать в расчете показателей надежности. Для обеспечения корректной работы математической модели пользователю необходимо внести значения коэффициентов, либо выбрать нужные значения из выпадающих списков.

Дополнительные коэффициенты	
Указать виды отказов вручную	ПК
Обрыв (0,59)	
Изменение параметров (0,59)	K2
K3 (0,05)	Ks/k

Рисунок 73 — Область «Дополнительные коэффициенты»

Область «Дополнительные коэффициенты» содержит перечень дополнительных коэффициентов, которые могут участвовать в расчете показателей надежности.

Для того, чтобы коэффициент был добавлен в расчет, пользователю необходимо проставить флажок напротив нужного коэффициента.

Для сохранения параметров настроек необходимо проставить флажок «Сохранить параметры настроек».

Для того, чтобы сбросить внесенные изменения, необходимо нажать на кнопку «Сбросить изменения».

Для сохранения внесенных изменений необходимо нажать на кнопку «Сохранить и применить».

Сохранить параметры настроек	
Сбросить изменения	Сохранить и применить

Рисунок 74 — Кнопки области «Свойства и данные активного элемента»

Обращаем внимание, что структура изделия может быть в любой момент изменена независимо от выполнения расчетов.

Расчеты выполняются в соответствии с выбранной математической моделью. В поле настроек имеется возможность самостоятельно определить следующие составляющие расчета: математическую модель, температуру окружающей среды, условия эксплуатации и другие коэффициенты.

Расчет может быть выполнен как для изделия, так и для его составной части. В диалоговом окне расчетов после формирования структуры изделия необходимо указать значения переменных математической модели. При необходимости к математической модели добавляются дополнительные коэффициенты путем их выбора из списка. Для учета видов отказов для выбранного элемента (если расчет выполняется для составной части изделия) необходимо проставить соответствующие значения в поле настроек, тем самым определив, какие виды отказов должны учитываться, при этом значение параметра α будет изменено.

Обращаем внимание, что для неэлектронных компонентов выполняется автоматическое назначение интенсивности отказов после указания для него локального параметра «Условия эксплуатации».

После предварительной настройки требуется занести значения параметров математической модели. Для заполнения доступны поля математической модели, отвечающие за различные параметры: напряжение, сопротивление, температуру окружающей среды, условия эксплуатации, мощность.

Для проведения анализа результата расчета поле требований «Область расчетов» заполняется эталонным значением. В случае, если результаты расчета не будут удовлетворять эталонному, поле результата будет подсвечиваться красным цветом.

После заполнения необходимых полей для выполнения расчета необходимо нажать на кнопку «Выполнить расчет». В форме расчетов будет отображаться итоговое расчетное значение для изделия, а также промежуточные расчетные значения для составных частей данного изделия.

Если результат расчета не удовлетворяет заданным требованиям, помимо индикации расчетного значения также будут подсвечены структурные элементы изделия или его составной части, являющиеся критичными при выполнении данного расчета.

На данном этапе может быть изменена структура изделия: в дереве изделия пользователем добавляются или удаляются элементы. После внесения изменений в поле расчетов выполняется перерасчет и обновление итогового значения с помощью нажатия на кнопку «Обновить».

Выполнение оценки показателей безотказности считается завершенным.

56

6.2 Формирование структурных схем надежности

Структурные схемы надежности формируются на основе данных, полученных в результате расчета показателей безотказности электрорадиоизделий и материалов.

Для формирования структурной схемы необходимо выбрать изделие или ее составную часть.

Программный комплекс по расчету надежности - [Предпросмотр] - Q	at Designer	? ×
Проект Модули Графика Вид Настройки Справка Ва Страна Страна Страна Страна Страна Страна Страна Страна Страна Страна Страна Страна Страна	О В Проектные данные	() () Иванов И.И. 💌
Ррест Элетенты актиенсто надиля Имая Тип ✓ @ CY наделия №1 Тип ▲ XP1 CHL1444_10/13P011-AFR1 ▲ XP1 CHL1444_10/13P011-AFR1 ▲ XP1 CHL1444_10/13P011-AFR1 ▲ XP1 CHL1444_10/13P011-AFR1 ▲ XP1 1-1-5 CCT 113D4-73 ♣ 12 2x1 A-70 ♣ R1 P1-12-2(125-6.8		Topforearies & roccustrement Happendoctri Pacient interdenencitii distance Confictata anseinerria Turo distance Confictata anseinerri Sameras: Pacientitii context Pacientitii context
10, m m m m m m m m m m m m m m m m m m m		

Рисунок 75 — Рабочая область модуля формирования структурных схем надежности

Рабочая область диалогового окна «ССН» содержит:

- графическую область;
- группу параметров «Требования к показателям надежности»;
- группу параметров «Результаты расчета»;
- группу параметров «Свойства элемента»;
- панель инструментов для создания структурной схемы.

Группа параметров «Требования к показателям надежности» применяется для ввода эталонных значений показателей и содержит поля и управляющие элементы:

Расчет интенсивности отказов (Ар общая) Расчет средней наработки до отказа (Тр) Расчет вероятности безотказной работы (Рр)	Требова	ния к показателям надежности
Расчет средней наработки до отказа (Тр) Расчет вероятности безотказной работы (Рр) 0 🖨 ч	Расчет	интенсивности отказов (Ар общая)
Расчет вероятности безотказной работы (Рр) 0 🜩 ч	Расчет	средней наработки до отказа (Тр)
0 🗭 ч	Расчет	вероятности безотказной работы (Рр)
	0 韋	ч

Рисунок 76 — Требования к показателям надежности

- «Расчет интенсивности отказов (лр общая)»;
- «Расчет средней наработки до отказа (Тр)»;
- «Расчет вероятности безотказной работы (Рр)»;
- кнопка «Сохранить».

При нажатии кнопки «Сохранить» Программа запоминает введенные значения.

Группа параметров «Результаты расчета» отображает данные, полученные в результате проведения расчета показателей по структурной схеме, и содержит поля и управляющие элементы:

Результаты расчетов
Расчет интенсивности отказов (Ар общая)
Расчет средней наработки до отказа (Тр)
 Расчет вероятности безотказной работы (Рр) •
Обновить

Рисунок 77 — Результаты расчета

- «Расчет интенсивности отказов (лр общая)»;
- «Расчет средней наработки до отказа (Тр)»;
- «Расчет вероятности безотказной работы (Рр)»;
- кнопка «Обновить».
- Для повторного выполнения расчета показателей обходимо нажать кнопку «Обновить».

При отклонении значений показателей, полученных в результате расчета, от эталонных, Программа производит индикацию:

— красным цветом отображаются значения показателей, превышающие эталонные;

— зеленым цветом отображаются значения показателей, не превышающие эталонные.

Построение структурной схемы в графической области модуля осуществляешься с помощью управляющих элементов, размещенных на панели инструментов схемы.

Инструме	енты схемы			
ΞЪ	ightarrow	СO	t€ŧ	
면				

Рисунок 78 — Панель инструментов модуля «ССН»

Изменение стиля графических элементов, размещенных на схеме, осуществляется при помощи группы параметров «Свойства элемента».

Свойства элемента	
Тип объекта:	не выбрано
Связанный элемент:	-
Заливка:	полностью 🗸
Цвет заливки:	белый 🗸
Стиль текста:	Обычный 🗸

Рисунок 79 — Свойства элемента

Группа параметров «Свойства элемента» содержит:

— «Тип объекта» — отображает тип выбранного объекта, заполняется автоматически;

— «Связанный элемент» — отображает наименование связанного элемента, заполняется автоматически;

— «Заливка» — отображает стиль заливки по умолчанию. Данный параметр доступен для изменения пользователем;

— «Цвет заливки» — отображает цвет заливки по умолчанию. Данный параметр доступен для изменения пользователем;

— «Стиль текста» — отображает стиль текста по умолчанию. Данный параметр доступен для изменения пользователем.

Для изменения стиля графического элемента, размещенного на схеме, необходимо:

а) выделить элемент с помощью курсора;

б) изменить параметры, заданные по умолчанию.

В диалоговом окне «ССН» (диалоговое окно формирования структурной схемы) открывается рабочий лист с отображением горизонтальной линии. На горизонтальную линию размещаются элементы схемы — составные части и компоненты. Горизонтальная линия имеет два порта: «Вход» (порт слева) и «Выход» (порт справа). Правила формирования структурной схемы зафиксированы в ГОСТ Р 51901.14-2007. Для размещения элементов на горизонтальную линию требуется выбрать точку, на место которой будет размещен элемент. После выбора точки

появляется всплывающее окно выбора характеристик добавляемого элемента. Пользователем выбирается один из вариантов, предложенных Программой: «Одиночный элемент», «Резерв из N равнонадежных элементов», «Резерв К/N». Горизонтальная линия схемы автоматически переносится на новую строку в случае, если на ней размещено достаточное количество элементов, при этом элементы располагаются от порта «Вход» к порту «Выход».

Для каждого элемента с характеристикой «Одиночный элемент» необходимо задать следующие свойства: «Интенсивность отказов», «Наименование элемента», «Позиционное обозначение», «Периодичность регламентных проверок».

Для каждого элемента резерва необходимо задать следующие свойства: «Нагруженный/ненагруженный» (кроме резерва типа K/N), «Восстанавливаемый/невосстанавливаемый», «Интенсивность восстановления/среднее время восстановления» (для восстанавливаемого элемента).

Обращаем внимание, что при переносе на структурную схему элементов, для которых уже определены свойства «Наименование», «Позиционное обозначение», «Полный адрес», «Интенсивность отказов», значения перечисленных свойств будут автоматически проставлены. Для перенесенных на структурную схему элементов резерва автоматически проставляются следующие значения: «Нагруженный» свойства «Нагруженный/ненагруженный», «Невосстанавливаемый» свойства «Восстанавливаемый/невосстанавливаемый».

Если на структурную схему поверх размещенного элемента с характеристикой «Одиночный элемент» будет перенесен другой элемент, перемещаемый элемент автоматически назначается резервом для ранее размещенного элемента.

Каждому размещенному на структурной схеме элементу можно установить набор отображаемых для него параметров, для это нужно на структурной схеме выбрать элемент и перейти в открывшееся дополнительное диалоговое окно. В данном окне указывается необходимость отображения того или иного параметра элемента.

При удалении или добавлении элементов структурная схема автоматически меняется, при этом добавленные элементы графически не перекрывают другие.

Если часть структурной схемы состоит из последовательно соединенных нерезервируемых элементов, она может быть свернута в единый эквивалентный элемент без потери информативности о ее элементах. Для этого необходимо выделить определенную часть схемы, вызвать контекстное меню и выбрать пункт «Свернуть». Выделенная часть структурной схемы будет свернута. При необходимости вернуть исходный вид схемы можно с помощью выбора пункта контекстного меню «Развернуть» для элемента.

60

Структурная схема может быть увеличена или уменьшена. Для масштабирования графического отображения необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши по рабочему листу и прокрутить колесо мыши.

В диалоговом окне «ССН» в поле «Требования к показателям надежности» задается эталонное значение, которое сравнивается с расчетным значением, полученным после формирования структурной схемы. В соответствии с этим перед формированием схемы необходимо задать эталонное значение. В ходе сравнения расчетного значения с эталонным автоматически выполняется выявление критичных элементов системы. Такие элементы начинают подсвечиваться на структурной схеме красным цветом.

Выполнение расчета основных показателей надежности системы по сформированной структурной схеме выполняется автоматически.

После построения структурной схемы и получения результатов расчета может быть выполнен перерасчет, для этого требуется изменить параметры элементов, участвующих в расчете, и повторно нажать на кнопку «Обновить».

Для выполнения промежуточного расчета необходимо левой кнопкой мыши выделить нужную область структурной схемы, щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать пункт контекстного меню «Выполнить расчет».

6.3 Анализ видов, последствий и критичности отказов

Анализ видов, последствий и критичности отказов выполняется на основе данных, полученных в результате расчета показателей безотказности электрорадиоизделий и материалов.

Inport	раммныі	й комплекс	по расчету	надежности														×
Проект	Модул	ти Граф	яка Вид	Настройки	Справка													
A	₽ ©	122, EE		{}}_Pe	жим работы:	О 🗐 Проектный	е данные										0 Q #	ванов И.И. 💌
0	[>	Ģ		0,0.	and publicition	• ВВВ Модули											0.0	
Проект	Злен	енты актив	юго модуля			🗟 АВПО 🔀												
Имя			Т	ип		Данные элементов	из №1: Да	анные по отчету ПБ	3PVIM 28.09.2021	Иванов И.И. 🗸	Предпроснотр							
- e	C41000 XP1	елия №= і І	25	РМДТ1864Г5А1		Наименование	Тоз. обозначения	Количество, п	λp	λp*n	Сортировка та	блицы № столбца	0					_
	XS1	2.94	25	РМГД24Б10Ш5Е2		2РМДТ18Б	XP1	1	9,2186	9,2186	№ элемента	Наименование	Вид отказа	№ вида отказа	Интенсивность	Влияние на	Вид отказа системы	Степень
	重 X1.2 南 120	2-X1 FX1	1- A	-1-5 OCT 1 11304- -70	/5	2РМГД24Б	XS1	1	0,00730	0,00730	системы	системы	элемента	элемента	вида отказа	подсистему	(конечный эффект)	опаснос
	成 R1		P	1-12-0,125-6,8		₽ 1-1-5 OCT	X1.2-X1	1	0,434	0,434								
						南 A-70	120-X1	1	8,7481	8,7481								
						曲 P1-12-0,12	R1	1	0,00730	0,00730								
						Виды отказов:												
						Тип	Наименование	Тоз. обозначения	Bi	ц, отказа								
						🖾 Соедините	2РМДТ18Б4Г5А1	XP1	Короткий									
						🖾 Соедините	2РМГД24Б10Ш	XS1	Открытый									
						9 Наконечник	1-1-5 OCT 1	X1.2-X1	0,434									
						🛱 Автомат	A-70	120-X1	8,7481									
						езистор	P1-12-0,125-6,8	R1	0,00730									
						Сценария генерат	opa Tra											
						ABTKO no FOO	T 27.310											
						ABTIKO no FOO	т 27.310 анализа 🤅	рункций										
						ABTIO no FOCT	27.310											
						ABITO no FOCT	27.310 анализа фу	yeecaan)										
						 Функционалы FMEA по P476 	ным гляса по Р4761 1				4	1		1		1	+	· ·
						Профиль полета:											ſ	риненить
en ne	зм	- Я сон	ARTIC	o 🖹 ceno	රුඩ АДН	Недолгий полет				~ Создать профиль	Шаблон листа док	унента:					-	
0					(m) ==			Выполнить сценар	สสั		А4_лист1_ЕСКД_	γ τ 8 ∨	Загрузить шаблон	1			Сохранить таб	лицу как
883 A	9P {	A00	() 838r	1 G& 340	(B) ro													_

Рисунок 80— Рабочая область модуля выполнения анализа видов, последствий и критичности отказов

Диалоговое окно содержит различные области для выполнения расчетов.

роект	Элементы активн	ого модуля
Имя		Тип
~ 0	СЧ изделия №1	
	A XP1	2РМДТ18Б4Г5А1
	🛱 XS1	2РМГД24Б10Ш5Е2
	Y1.2-X1	1-1-5 OCT 1 11304-73
	i 120-X1	A-70
	🛱 R1	P1-12-0,125-6,8

Рисунок 81 — Область элементов активного модуля

В левой части диалогового окна расположена область элементов активного модуля. В данной области отображается перечень изделий и его составных частей, участвующих в расчетах данного модуля.

паименование	Jos of company	Konuucarea	10	10*0		
	103. ОООЗНАЧЕНИе	количество, п	0.240C	Ap n		
(а) 2РМД118Б	XP1	1	9,2186	9,2186		
🖾 2РМГД24Б	XS1	1	0,00730	0,00730		
₽ 1-1-5 OCT	X1.2-X1	1	0,434	0,434		
🖨 A-70	120-X1	1	8,7481	8,7481		
▲ P1-12-0,12	R1	1	0,00730	0,00730		
иды отказов:	L1					
Тип	Наименование	Тоз. обозначения	B	ид отказа		
🖆 Соедините	2РМДТ18Б4Г5А1	XP1	Короткий			
🖄 Соедините	Соедините 2РМГД24Б10Ш XS1 Открытый					
Р Наконечник	Наконечник 1-1-5 ОСТ 1 X1.2-X1 0,434					
🚔 Автомат	A-70	120-X1	8,7481			
🛱 Резистор	P1-12-0,125-6,8	R1	0,00730			
Сценарий генера	тора					
Сценарий генера	тора С ГА					
Сценарий генера АВПКО для ВС АВПКО по ГОС АВПКО по ГОС	тора С ГА СТ 27.310	110000				
Сценарий генера АВПКО для ВС АВПКО по ГОС АВПКО по ГОС АВПО по ГОС	тора С ГА СТ 27.310 СТ 27.310 анализа ф Г 27.310	ункций				
Сценарий генера АВПКО для ВК АВПКО по ГОС АВПКО по ГОС АВПО по ГОС АВПО по ГОС	тора С ГА СТ 27.310 СТ 27.310 анализа ф Г 27.310 анализа фу Г 27.310 анализа фу	ункций				
Сценарий генера АВПКО для ВС АВПКО по ГОС АВПКО по ГОС АВПО по ГОС АВПО по ГОС Функционалы	тора С ГА СТ 27.310 СТ 27.310 анализа ф Г 27.310 анализа фу ный FMEA по P4761	рункций нкций				
Сценарий генера АВПКО для ВС АВПКО по ГОС АВПКО по ГОС АВПО по ГОС АВПО по ГОС Функционалы С FMEA по Р476	тора С ГА СТ 27.310 СТ 27.310 анализа ф Г 27.310 анализа фу ный FMEA по P4761 1	ункций нкций				
Сценарий генера АВПКО для ВК АВПКО по ГОС АВПКО по ГОС АВПО по ГОС АВПО по ГОС Функциональ ГМЕА по Р476 рофиль полета:	тора С ГА СТ 27.310 СТ 27.310 анализа ф Т 27.310 анализа фу ный FMEA по P4761 1	ункций нкций				
Сценарий генера АВПКО для ВК АВПКО по ГОС АВПКО по ГОС АВПО по ГОС АВПО по ГОС АВПО по ГОС Функциональ ГМЕА по Р476 1рофиль полета: Недолгий полет	тора С ГА СТ 27.310 СТ 27.310 анализа ф Г 27.310 анализа фу ный FMEA по P4761 1	рункций нкций		 Создать профи 		

Рисунок 82 — Область параметров

В центре диалогового окна расположена область определения параметров текущего расчета. Данные элементов отображаются в верхней таблице области.

Наименование	Тоз. обозначение	Количество, n	λр	λp*n
🖺 2РМДТ18Б	XP1	1	9,2186	9,2186
🖆 2РМГД24Б	XS1	1	0,00730	0,00730
₽ 1-1-5 OCT	X1.2-X1	1	0,434	0,434
🚔 A-70	120-X1	1	8,7481	8,7481
₱ ₱1-12-0,12	R1	1	0,00730	0,00730

Рисунок 83 — Данные элементов

Виды отказов размещены в таблице «Виды отказов».

Тип 🖆 Соедините	Наименование 2РМДТ18Б4Г5А1	Тоз. обозначения ХР1	Вид отказа Короткий
🖾 Соедините	2РМГД24Б10Ш	XS1	Открытый
Наконечник	1-1-5 OCT 1	X1.2-X1	0,434
🛱 Автомат	A-70	120-X1	8,7481
🛱 Резистор	P1-12-0,125-6,8	R1	0,00730

Рисунок 84 — Виды отказов

Выбор сценария происходит в поле «Сценарий генератора». Расчет будет выполнен в соответствии с выполненным сценарием.

Сценарий генератора	
АВПКО для ВС ГА	
○ ABFIKO no FOCT 27.310	
АВПКО по ГОСТ 27.310 анализа функций	1
ABFIO no FOCT 27.310	
АВПО по ГОСТ 27.310 анализа функций	
О Функциональный FMEA по Р4761	
O FMEA no P4761	

Рисунок 85 — Сценарий генератора

Профиль полета определяется вручную с помощью выбора пункта в выпадающем списке.

Для создания нового профиля полета необходимо нажать на кнопку «Создать профиль».

Для выполнения сценария необходимо нажать на кнопку «Выполнить сценарий».

Профиль полета:	
Недолгий полет 🗸 🗸	Создать профиль
Выполнить сценарий	

Рисунок 86 — Профиль полета

Область «Предпросмотр» расположена в правой части диалогового окна. В данной области отображается таблица АВПКО/АВПО, созданная на основе заданных параметров.

Для выполнения сортировки необходимо проставить флажок «Сортировка таблицы» и выбрать столбец, по которому должна быть выполнена сортировка.

№ элемента системы	Наименование элемента системы	Вид отказа элемента	№ вида отказа элемента	Интенсивность вида отказа	Влияние на систему/ подсистему	Вид отказа системы (конечный эффект)	Степен
							+
	-	1				-	-
							_
				~			
				-			+
		0				-	
			34	<i></i>			-
		2		~			
						-	-

Рисунок 87 — Рабочая область предпросмотра

Шаблон листа документа выбирается в соответствующей области в нижней части диалогового окна. Для загрузки шаблона необходимо нажать на кнопку «Загрузить шаблон».

Поисковое поле используется для выполнения поиска по таблице.

Для сохранения таблицы используется кнопка «Сохранить таблицу как».

			Применить
Шаблон листа документа:			
А4_лист1_ЕСКД_утв	~	Загрузить шаблон	Сохранить таблицу как

Рисунок 88 — Кнопки модуля АВПКО/АВПО

Для выполнения анализа в диалоговом окне «АВПО» (диалоговое окно выполнения анализа видов, последствий и критичности отказов) необходимо выбрать изделие или его составную часть в поле «Данные элементов».

Типовой профиль полета указывается в поле настроек в разделе «Профиль полета». Формат рабочего листа определяется в поле «Сценарий генератора». Количество столбцов таблицы рабочего листа определяется пользователем: при необходимости столбец удаляется или добавляется с помощью выбора пункта контекстного меню таблицы.

После заполнения параметров для генерации таблицы необходимо нажать на кнопку «Выполнить сценарий».

Таблица рабочего листа заполняется по следующим правилам:

— значения полей «№ элемента системы», «Код элемента», «Код функции», «Номер компонента» соответствуют значению «Адрес элемента» из расчета показателей безотказности;

— значения полей «Наименование элемента системы», «Наименование элемента», «Наименование функции», «Тип компонента» соответствуют значению «Наименование» у элемента в расчете показателей безотказности;

— значения полей «Вид отказа элемента» и «Вид отказа» заполняются в соответствии со справочными данными технической документации;

— значение поля «№ вида отказа элемента» заполняется автоматически в соответствии со схемным обозначением элемента;

— значения полей «Вероятность вида отказа», «Интенсивность вида отказа» заполняются автоматически в соответствии с математической моделью;

— значения полей «Этап полета», «Категория тяжести последствий», «Степень опасности», «Способ обнаружения», «Способы и средства обнаружения отказа», «Способы и средства обнаружения отказа», «Метод обнаружения» заполняются пользователем вручную;

66

— значение поля «Критичность отказа» заполняется автоматически после выбора пользователем параметров расчета в выпадающем списке поля.

В таблице все отказы компонентов системы распределяются по видам.

После формирования таблицы с помощью двойного щелчка мыши по нужному полю оно становится доступно для редактирования. Для каждого столбца имеется возможность применить фильтрацию. При внесении изменений в структуру изделия или его составной части в таблице выполняется автоматический перерасчет значений.

При необходимости данные таблицы могут быть отсортированы. Для этого требуется проставить флажок «Сортировка таблицы» и указать номер столбца, по которому должна быть выполнена сортировка. Для сохранения созданной таблицы необходимо нажать на кнопку «Сохранить таблицу как».

Обращаем внимание, что незаполненные поля таблицы подсвечиваются красным цветом.

6.4 Выполнение сводки видов и последствий отказов

Выполнение сводки видов и последствий отказов происходит на основе данных, полученных в результате анализа видов, последствий и критичности отказов.

Программный комплекс по расчету надежности					×
Проект Модули Графика Вид Настройки Справка					
	О 🗐 Проектные данные				
📄 🕞 🥅 📰 🖓 Режим работы:	• ППП Модули				() (8) Изанов И.И. 💌
Проект Элементы активного модуля					
Имя Тип	Сценарий генератора		Предпроснотр		
	ABΠΚΟ для ВС ГА	🔿 АВПО по ГОСТ 27.310 анализа функций	Сортировка таблицы Nº столбца 0		
(▲) X51 2PMrfД24510Ш522 ♀ X1.2-X1 1-1-5 OCT 1 11304-73 ♠ 120-X1 A-70	 АВПКО по ГОСТ 27.310 АВПКО по ГОСТ 27.310 анализа функций АВПО по ГОСТ 27.310 	 Функциональный FMEA по P4761 FMEA по P4761 	№ элемента системы Вид отказа систе	Стелень опасности Возможные им (Критичность отказа)* отказа	Суммарная интенсивность (вероятность) вида отказа**
■ R1 P1-12-0,125-6,8	Лист модуля АВПО: данные н	е выбраны	~		
				+	
			_		
			_		
			•		
	Данные о результате выполнения АВПО:				
	Наименование звание элемента 14 отказа эл	пемен нсивность вида о : на систему/под за системы (конеч	ный		
	🖄 2PMдT186 XP1			+	
	🖄 2РМГД24Б XS1				
	9 1-1-5 OCT X1.2-X1				
	▲ A-70 120-X1			+	
					Применить
🎬 пьэм 📲 ссн 🖓 авпо 🔛 свпо 🔬 адн			Шаблон листа документа:		
		Выполнить сценарий	АЧ_ЛИСТ 1_ЕСКД_УТВ ~	агрузить шаблон	сохранить таблицу как
AOP AOP SIBN SY SAN SUP NO					

Рисунок 89 — Рабочая область модуля выполнения сводки видов и последствий отказов

Диалоговое окно содержит различные области для ввода и отображения данных:

— «Элементы активного модуля»;

— «Сценарий генератора»;

- «Лист модуля АВПО»;
- «Данные о результате выполнения АВПО»;
- «Предпросмотр».

В левой части диалогового окна расположена область «Элементы активного модуля». В области «Элементы активного модуля» отображаются изделия и их составные части, для которых на текущий момент выполняется расчет.

В центре диалогового окна расположена область «Сценарий генератора». В области «Сценарий генератора» пользователем выбирается сценарий, по которому будут выполнены расчеты.

Пользователю предоставлены сценарии следующих видов:

- «АВПКО для ВГ ГА»;
- «АВПКО по ГОСТ 27.310»;
- «АВПКО по ГОСТ 27.310 анализа функций»;
- «АВПО по ГОСТ 27.310»;
- «АВПО по ГОСТ 27.310 анализа функций»;
- «Функциональный FMEA по P4761»;
- «FMEA по P4761».

Сценарий генератора		
АВПКО для ВС ГА	АВПО по ГОСТ 27.310 анализа функций	
○ АВПКО по ГОСТ 27.310	О Функциональный FMEA по Р4761	
АВПКО по ГОСТ 27.310 анализа функций	O FMEA no P4761	
O ABRO no FOCT 27.310		

Рисунок 90 — Область «Сценарий генератора» для СВПО

Ниже области «Сценарий генератора» расположена область «Лист модуля АВПО». В области «Лист модуля АВПО» пользователем выбираются данные в соответствующем выпадающем списке. В таблице будут отображаться выбранные данные.

Лист модуля АВПО:	данные не выбраны 🗸			~	
4					•

Рисунок 91 — Рабочая область «Лист модуля АВПО»

Ниже области «Лист модуля АВПО» расположена область «Данные о результате выполнения АВПО». В области «Данные о результате выполнения АВПО» отображаются данные, полученные после выполнения расчетов при выполнении АВПО.

Кнопка «Выполнить сценарий» используется для запуска генерации выбранного пользователем сценария и выполнения соответствующих расчетов.

Наименование В 2РМДТ18Б	звание элемента ХР1	1д отказа элемен	нсивность вида о	: на систему/под	за системы (конечный
🖄 2РМГД24Б	XS1				
₽ 1-1-5 OCT	X1.2-X1				
A-70	120-X1				
♠ P1-12-0,12	R1				
		Bulloom			

Данные о результате выполнения АВПО:

Рисунок 92 — Рабочая область «Данные о результате выполнения АВПО»

В правой части диалогового окна расположена область «Предпросмотр».

В данной области отображается таблица СВПО, созданная на основе заданных параметров.

Для выполнения сортировки необходимо проставить флажок «Сортировка таблицы» и выбрать столбец, по которому должна быть выполнена сортировка.

Шаблон листа документа выбирается в соответствующей области в нижней части диалогового окна. Для загрузки шаблона необходимо нажать на кнопку «Загрузить шаблон».

Поисковое поле используется для выполнения поиска по таблице.

Для сохранения таблицы используется кнопка «Сохранить таблицу как».

№ элемента системы	Вид отказа системы	Степень опасности (Критичность отказа)*	Возможные причины вида отказа	Суммарная интенсивность (вероятность) вида отказа**
				_
				-
				-
	1			Примените

Рисунок 93 — Рабочая область «Предпросмотр» модуля СВПО

В диалоговом окне «СВПО» (диалоговое окно сводки видов и последствий отказов) для формирования рабочего листа нужно задать формат документа в поле «Сценарий генератора» и

выбрать необходимые расчеты. Создание сводной таблицы происходит с помощью нажатия на кнопку «Выполнить сценарий».

В результате будет сформирован рабочий лист с таблицей, содержащей следующие данные: «Вид отказа системы (конечный эффект)», «Степень опасности», «Критичность отказа», «Возможные причины вида отказа», «Суммарная интенсивность (вероятность) вида отказа».

Любое поле таблицы может быть отредактировано, для этого необходимо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по нужному полю таблицы и внести изменения. Количество столбцов таблицы рабочего листа определяется пользователем: при необходимости столбец удаляется или добавляется с помощью выбора пункта контекстного меню таблицы.

Данные таблицы автоматически обновляются в случае изменения исходных данных (параметров изделия или его составной части). При необходимости данные таблицы могут быть отсортированы. Для этого требуется проставить флажок «Сортировка таблицы» и указать номер столбца, по которому должна быть выполнена сортировка.

Для сохранения созданной сводной таблицы необходимо нажать на кнопку «Сохранить таблицу как».

6.5 Анализ деревьев неисправностей

Анализ деревьев неисправностей выполняется на основе данных, полученных в результате расчета показателей надежности электрорадиоизделий и материалов.

Для создания дерева неисправностей необходимо выбрать изделие или его составную часть, задать настройки для создания дерева.

Программный комплекс по расчету надежности - [Предпросмотр] -	Qt Designer	? ×
Проект Модули Графика Вид Настройки Справка		
🗐 🤴 🛱 🗔 🔅 Режим работь	О 🖨 Проектные данные	(1) (2) Изанов И.И. V
		0 0
Проект Элементы активного модуля	Se Adh 🖸	
Имя Тип	Данные расчетов по ПБ ЭРИИ	Информация по дереву
	Данные расчетов по ABINO	Данные события
	Даные расчетов по СВПО Выберите тип события	ID:
	Лист надуля СВТО: даяные не выбраны 🗸	Тип события: не выбран У
		Допустиная вероятность: Р 1
	Наименование кание элемента и отказа элемен ^ Да землитая, хот	Наименование:
	A 2047246 VS1	Связанные элементы:
	Image: state state Image: state state Image: state state Image: state state	Наименование
	♠ A-70 120-X1	
	≜ P1-12-Q12_ R1 ×	
	Форнула расчета	
	(e) FOCT P27.302	Поиох идентичных событий
	O Pares	
	Данные входного события	. ■ ► 11
		Шаблон листа документа: Загрузить шаблон
🗱 пазм 🔁 ссн 🕑 авпо 🔛 адн		А4_лист1_ЕСКД_утв 🗸 Сохранить как
36 AOP 😇 AΦO 😳 B3BN 🖓 3MN 🛞 FO		-

Рисунок 94 — Рабочая область модуля выполнения анализа деревьев неисправностей

Рабочая область диалогового окна «АДН» содержит:

- графическую область;
- панель инструментов для формирования дерева неисправностей;
- группу параметров для выполнения расчета;
- группу параметров «Информация по дереву»;
- панель инструментов для выполнения расчета.



Рисунок 95 — Графическая область



Рисунок 96 — Панель инструментов

Панель инструментов для формирования дерева неисправностей в графической части содержит управляющие элементы:

– И – логический оператор типа «И»;
 – или – логический оператор типа «ИЛИ»;
погический оператор типа «многие ко многим»;
управляющий элемент выделения области;
управляющий элемент отрисовки связи;
кнопка вставки графического примитива «Квадрат»;
кнопка вставки графического примитива «Круг»;
кнопка вставки графического примитива «Треугольник»;
кнопка вставки текста;

В модуле «АДН» доступен просмотр данных расчетов из модулей:

— «Данные расчетов по ПБ ЭРИМ» — из модуля выполнения оценки показателей безотказности электрорадиоизделий и материалов;

— «Данные расчетов по АВПО» — из модуля выполнения анализа видов, последствий и критичности отказов;

— «Данные расчетов по СВПО» — из модуля выполнения сводки видов и последствий отказов.

Данные расчетов по	ПБ ЭРИМ		
Данные расчетов по	АВПО		
Данные расчетов по	СВПО		
Лист модуля СВПО:	данные не выбра	аны	\sim
4			▶

Рисунок 97 — Панель выбора данных смежных модулей

Для просмотра данных необходимо нажать на соответствующую панель и выбрать «Лист модуля». Данные по листу и результатах расчетов отобразятся для просмотра в таблицах снизу.

Лист модуля СВПО:	данные	е не выбра	аны	\sim	
				 	
				-	
				-	
<u> </u>					
Наименова	те выполн	нения СВП	ю:	~	
🖄 2РМДТ18Б4Г5	iA1	XP1			
🖄 2РМГД24Б10L	Ш5Е2	XS1			
₽ 1-1-5 OCT 1 1	1-1-5 OCT 1 11304-73		X1.2-X1		
🚔 A-70		120-X1			
₱ ₱1-12-0,125-6	,8	R1		~	
`			>		

Рисунок 98 — Отображение данных расчетов смежных модулей

Выбор формулы расчета элемента определяется в группе параметров «Формула расчета».

Формула расчета		
FOCT P27.302		
O P4761		

Рисунок 99 — Группа параметров «Формула расчета»

Для определения типа события и отображения значений допустимой вероятности и результата расчета в группе параметров «Данные входного события» необходимо задать «Тип события», выбрав его из выпадающего списка значений.

Данные входн	ого события —						
Тип события:	не выбран	е выбран					
Допустимая ве	ероятность:	Результат расчетов:					
P*:		P*:					

Рисунок 100 — Группа параметров «Тип события»

Для отображения информации по дереву предусмотрена группа парамбетров «Информация по дереву», которая содержит:

- группу параметров «Данные события»;
- группу параметров «Свойства элемента»;
- кнопку «Поиск идентичных событий».

Інформация по д	тереву
Данные событ	ия
ID:	
Тип события:	не выбран 🗸 🗸
Описание:	
Лопустимая ве	PDORTHOCTS:
допустимая ве	роятность;
P*:	
Результат рас	четов:
P*:	
Свойства элем	ента:
Наименование	:
Тип события	не выбран 🗸
Связанные эле	менты:
Наименован	ие
Поиск	идентичных событий

Рисунок 101 — Группа параметров «Информация по дереву»

Применяемый шаблон документа можно задать посредством выбора шаблона из выпадающего списка или загрузить шаблон самостоятельно, нажав кнопку «Загрузить шаблон».

Шаблон листа документа:	За	агрузить шаблон
А4_лист1_ЕСКД_утв	~	Сохранить как

Рисунок 102 — Выбор шаблона документа

В диалоговом окне выполнения анализа деревьев неисправностей необходимо указать событие верхнего уровня. Данные входного события выбираются в поле «Данные входного события». По умолчанию такому событию определяется структурный элемент «Вентиль» с типом «ИЛИ». Далее необходимо задать событие нижнего уровня, задать ему тип, а для каждого типа в свою очередь требуется определить подтип. В зависимости от выбранного подтипа каждому событию необходимо задать параметры. В поле «Данные события» заносится информация для событий. В поле «Свойства элемента» заносится информация для элементов.

Дерево неисправностей формируется с помощью инструментов, расположенных в нижней части диалогового окна. В поле «Информация по дереву» определяются параметры для всех видов элементов. Для символа «Вентиль» необходимо самостоятельно определить его тип из предложенных Программой: «ИЛИ», «И», «m/n». Для добавления описания событию дерева необходимо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по элементу на дереве, после чего внести правки во всплывающем поле «Описание». Если описание события уже было ранее добавлено, оно заполняется автоматически. Уникальный идентификатор назначается каждому событию автоматически, но может быть вручную изменен пользователем в поле «ID».

Расчет для каждого дерева неисправностей выполняется автоматически по мере создания дерева. Значения, полученные в результате расчета, записываются. Программа выполняет автоматическое сравнение полученных результатов с требуемым значением. Если расчетное значение не совпадает с требуемым, соответствующее событие начинает подсвечиваться красным цветом.

Для поиска идентичных событий в рамках одного дерева необходимо нажать на кнопку «Поиск идентичных событий». В Программе будут подсвечены все обнаруженные идентичные события.

Для сохранения дерева неисправностей и соответствующих ему расчетных значений необходимо нажать на кнопку «Сохранить как». Дерево неисправностей будет добавлено в структуру проекта.

6.6 Анализ общего режима

Анализ общего режима выполняется на основе данных, полученных в результате выполненного ранее анализа деревьев неисправностей.

77

			×
Порект Молули Графика Вил Насторіки Справка			
Режим работы	О В Проектные данные		() (В Иванов И.И. 💌
Провет Занентны активного нодука Изла Тап • (Э) СЧ наделия №1 Зана ставного нодука (Д) СЧ наделия Развида	В лог В лакова разультата АДН Дереко не свобраны и те свобраны и те свобраны данные во собятите: ис свобраны во собятите		Осовать деное
ACR	Заполнить лист АОР	ин_инст 1_сыл.д_утв У Загрузить шарлон	сохранить таолицу как
(0 mm (20 mm) (20 mm) (10 mm)			

Рисунок 103 — Область модуля выполнения анализа общего режима

Диалоговое окно выполнения анализа общего режима «АОР» содержит области:

- «Элементы активного модуля»;
- «Данные результата АДН»;
- «Предпросмотр».

В правой части диалогового окна расположена область «Элементы активного модуля». В области «Элементы активного модуля» отображается изделие и его составные части, для которых выполняется расчет текущего модуля.

В центре диалогового окна расположена область «Данные результата АДН». В области «Данные результата АДН» находятся следующие поля:

- «Дерево неисправностей»;
- «Основное событие»;

— «Все задействованные события».

В поле «Дерево неисправностей» пользователем выбирается ранее построенное дерево неисправностей, а основании которого необходимо выполнить расчет в текущем модуле.

В поле «Основное событие» отображается основное событие в соответствии с деревом неисправностей, выбранным пользователем в поле «Дерево неисправностей».

В поле «Все задействованные события» отображаются все события в соответствии с деревом неисправностей, выбранным пользователем в поле «Дерево неисправностей».

Кнопка «Заполнить лист АОР» используется для автоматического заполнения листа анализа общего режима.

ternere bestine renerity .			
Дерево неисправностей:	данна	не не выбраны	
основное событие:	не выб	раны данные	
се задействованные события	:		
№ Дерева	Наименование	Вероятность	

Рисунок 104 — Область «Данные результата АДН»

В правой части диалогового окна расположена область «Предпросмотр».

Для выполнения сортировки необходимо проставить флажок «Сортировка таблицы» и выбрать столбец, по которому должна быть выполнена сортировка.

Кнопка «Обновить данные» используется в случае, если требуется обновление таблицы после внесения изменений в исходные данные.

После того, как таблица будет заполнена, станет активной кнопка «Экспорт таблицы» для экспорта заполненной таблицы.

Шаблон листа документа выбирается в соответствующей области в нижней части диалогового окна. Для загрузки шаблона необходимо нажать на кнопку «Загрузить шаблон».

Поисковое поле используется для выполнения поиска по таблице.

Для сохранения таблицы используется кнопка «Сохранить таблицу как».

Для создания рабочего листа нужно выбрать исходные данные в строке «Дерево неисправностей» и нажать на кнопку «Заполнить лист АОР».

Рабочий лист содержит поля, которые заполняются автоматически на основании выбранных пользователем исходных данных. Поля, которые не заполняются автоматически, доступны заполнению пользователем вручную, для этого необходимо дважды нажать левой кнопкой мыши по полю таблицы и занести данные.

Если в дереве неисправностей не было выполнено заданное пользователем требование, данная информация отображается при выполнении анализа общего режима в качестве сигнализирующей надписи.

? общего вида гказа	Тип общего вида	Подтип общего вида	Общий вид отказа	Требование к общему виду отказа	соответствия требования к общему виду отказа	
						Ì
						_
		-	-	<i></i>		
				<u>.</u>		
				2		_
	-			2.		_
		6				_
						_
				-		_
					-	_
				5		_
	-			8		_
	-					-
			-			_
	-	0	-	2		
	-					
1					<u> </u>	1

Рисунок 105 — Рабочая область «Предпросмотр» модуля АОР

Таблица АОР содержит следующие столбцы:

- «№ общего вида отказа»;
- «Тип общего вида»;
- «Подтип общего вида»;

- «Общий вид отказа»;
- «Требования к общему виду отказа»;
- «Подтверждение соответствия требованию к общему виду отказа»;
- «Подтверждающий документ».

Столбцы «Тип общего вида», «Подтип общего вида» и «Общий вид отказа» являются элементами контрольного перечня.

Применимость общих видов отказов к рассматриваемым событиям определяется пользователем вручную с помощью выбора соответствующего параметра. Если пользователем было установлено, что общий вид отказа не применим к событиям, в столбце «Требование к общему виду отказа» автоматически появляется значение «Не требуется», в столбцах «Подтверждение соответствия требования к общему виду отказа» и «Подтверждающий документ» появляется прочерк.

Обращаем внимание, что каждому загруженному функциональному отказу соответствует отдельный рабочий лист анализа общего режима.

Если исходные данные были обновлены, для обновления таблицы необходимо нажать на кнопку «Обновить данные». Шаблон листа документа выбирается пользователем при помощи нажатия на кнопку «Загрузить шаблон». При необходимости данные таблицы могут быть отсортированы. Для этого требуется проставить флажок «Сортировка таблицы» и указать номер столбца, по которому должна быть выполнена сортировка.

Для сохранения таблицы необходимо нажать на кнопку «Сохранить таблицу как».

6.7 Анализ функциональных опасностей

Анализ функциональных опасностей выполняется на основе данных, полученных в результате выполнения анализа деревьев неисправностей.

🔹 Програ	аммный компле	кс по расчету н	адежности									×
Проект	Модули Гра	фика Вид	Настройки	Справка								
L.	19 🛗		က် စား	им работы	О 🗐 Проектные данные							ии т
Ø	\rightarrow \square	<u>8</u> =)	\$~~ ~~	kun puoorbi	• ВВВ Модули							
Проект Имя ~ ©	Элененты акт СЧ изделия №1 Ш ХР1 ХХ1 ₽ Х1.2-Х1 Щ 120-Х1	изного модуля Тиг 2РМ 2РМ 1-1 А-7	и ИДТ18Б4Г5А1 ИГД24Б10Ш5E2 -5 ОСТ 1 11304-73 ю	3	Ано Ано Соронировать рабоний лист О	Бновить данные листа Наименование (вид) ФО	Возможные причины отказа	Характер проявления отказа (влияние отказа на систему и самолет в целом)	Действия по перированию отказе	Влияние отказа на завершение полета	Ныйти Стелень опасности	далее В
	a R1	P1-	12-0,125-6,8		1_3310_01	Полная потеря обеспечения водой кухонных модулей	Отсутствие давления в системе ИЛИ Потера обеспечения водоснабжения кухопных модулей	Отсутствие возможности использовать кухонные модули по назначению для приготовления напитков и использования раковин. Обеспечение питьевой водой осуществляется через тузлетные модули	Не требуется. Небольшое увеличение нагрузки на бортпроводников.	Обеспечено безопасное завершение полета	ууп	3
					1_3310_02	Полная потеря обеспечения защиты от утечек из магистраней подачи воды при наличии утечек в системе в зонях расположения оборудования	Потеря защиты от утечек в матистрали подачи воды кухонного модула G1 ИЛИ Потеря защиты от утечес в общей матистрали подачи воды для кухонного модула G1 и туалетного модуля L1 ИЛИ Потеря защиты от утечес в матистрали подачи воды туалетного модуля L1	При утечках воды из магистралей в зонах ресположения оборудования, возможны отказы оборудования по причине попадания воды на блоки оборудования.	Повысить контроль за работоспособностью других систем самолета. Потеря управления самолета.	Не обеспечено безопасное завершение полета	КС	to a
ES nsa	м фаст	ABNO	CENO	<u>Ба</u> адн	-1							•
Re Re	- - - - - - - - - -	() B3BN	é [₩] зип	(i) ro	Отображать руководство по з	аполнению формы					Экспорт та	блицы

Рисунок 106 — Рабочая область модуля выполнения анализа функциональных опасностей

В левой части диалогового окна расположена область «Элементы активного модуля». В области «Элементы активного модуля» содержат изделие и его составные части, которые участвуют в расчете текущего модуля.

В правой части диалогового окна расположена область выполнения анализа функциональных опасностей.

Номер ФО	Наименование (вид) ФО					Найти
		Возможные причины отказа	Характер проявления отказа (влияние отказа на систему и самолет в целом)	Действия по парированию отказа	Влияние отказа на завершение полета	Степень опасности
1_3310_01	Полная потеря обеспечения водой кухонных модулей	Отсутствие давления в системе ИЛИ Потеря обеспечения водоснабжения кухонных модулей	Отсутствие возможности использовать кухонные модули по назначению для приготовления аналится и использования раковим. Обеспечение питьевой водой осуществляется через туалетные модули	Не требуется. Небольшое увеличение нагрузки на бортпроводников.	Обеспечено безопасное завершение полета	ууп
1_3310_02	Полная потеря обеспечения защиты от утечек из магистралей подачи воды при наличии утечек в системе в зонах расположения оборудования	Потеря защиты от утечек в матистрали подачи воды кухонного модуля G1 ИЛИ Потеря защиты от утечек в воды для кухонного модуля G1 и туалетного модуля L1 ИЛИ Потеря защиты от утечек в матистрали подачи воды туалетного модуля L1	При утечках воды из магистралей в зонах расположения оборудования, возможны отказы оборудования по причине попадания воды на блоки оборудования.	Повысить контроль за работоспособностью других систем самолета. Потеря управления самолета.	Не обеспечено безопасное завершение полета	кс

Рисунок 107 — Рабочая область выполнения анализа функциональных опасностей

Кнопка «Сформировать рабочий лист» предназначена для заполнения таблицы анализа функциональных опасностей.

Кнопка «Обновить данные листа» предназначена для обновления данных ранее заполненной таблицы анализа функциональных опасностей после внесения изменений в исходные данные.

Поле поиска предназначено для указания ключевого слова, по которому нужно выполнить поиск. Поиск будет выполнен после указания ключевого слова и нажатия на кнопку «Найти далее».

Если пользователем будет проставлен флажок напротив пункта «Отображать руководство по заполнению формы», активируется режим всплывающих подсказок.

Кнопка «Экспорт таблицы» предназначена для экспорта ранее заполненной таблицы анализа функциональных опасностей.

Таблица анализа функциональных опасностей содержит следующие столбцы:

- «Номер ΦO »;
- «Наименование (вид) функционального отказа»;
- «Возможные причины отказа»;
- «Характер проявления отказа (влияние отказа на систему и самолет в целом)»;
- «Действия по парированию отказа»;

- «Влияние отказа на завершение полета»;
- «Степень опасности»;
- «Вероятность возникновения отказа по этапам полета».

Для выполнения анализа в диалоговом окне «АФО» (диалоговое окно анализа функциональных опасностей) рабочий лист формируется с помощью нажатия на кнопку «Сформировать рабочий лист». Количество столбцов таблицы рабочего листа можно отрегулировать вручную с помощью пунктов контекстного меню «Добавить столбец» и «Удалить столбец». Любое поле таблицы может быть отредактировано, для этого необходимо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по нужному полю таблицы и внести изменения.

При изменении исходных данных при необходимости можно обновить данные выполненного анализа функциональных опасностей, для этого нужно открыть рабочий лист и нажать на кнопку «Обновить данные листа».

Для добавления в таблицу нежелательного события необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши по таблице, в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Добавить нежелательное событие». Аналогичным способом можно удалить событие из таблицы, выбрав пункт контекстного меню «Удалить нежелательное событие».

Для экспорта таблицы необходимо нажать на кнопку «Экспорт таблицы».

При необходимости в таблице может быть выполнен поиск, для этого нужно указать ключевое слово в строке поиска и нажать на клавишу Enter.

Если проставить флажок напротив настройки «Отображать руководство по заполнению формы», при наведении курсора мыши на поля таблицы будут отображаться всплывающие подсказки.

6.8 Оценка вероятности задержки вылета по расписанию

Рабочая область диалогового окна «АОР» содержит:

- группу параметров «Входные данные»;
- группу параметров «Комплексная оценка показателей»;

— область предпросмотра и редактирования расчета «Результаты автоматизированного расчета».

ные данные	Результаты автома	тизированного расч	ета						
Вероятность вылета по расписанию, P*: 0,00	Поиск								
Задержка вылета по расписанию, Q*: 0,00	Наименование	Обозначение	Количество	:ивность отказов	MTBFi, ч	MTTRi, ч	Mi	X1i	X2
Максимально допустимое время задержки вылета по расписанию, Тз: 0,00 ч.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
дняя продолжительность стоянки на земле ежду полетами, когда изделие находится в 0,00 ч. работоспособном состоянии, А:	•								
днее время восстановления изделия, MTTR: 0,00 ч.	÷								
Время проведения неплановых работ, Тн: 0,00 ч.	÷								
дняя продолжительность типового полета, [0,00 ч. Тf:	•								
Заполнить Сохранить									
пексная оценка показателей									
лексная оценка показателей пьтаты расчетов: Допустимые значения:	_								
лексная оценка показателей пьтаты расчетов: Допустияные значения: р*р*									

Рисунок 108 — Рабочая область модуля оценки вероятности задержки вылета по расписанию

Группа параметров «Входные данные» содержит поля для заполнения и управляющие элементы:

Входные данные	
Вероятность вылета по рас	писанию, Р*: 0,00 📫
Задержка вылета по рас	писанию, Q*: 0,00 📫
Максимально допустимое вре вылета по рас	емя задержки списанию, Тз: 0,00 ч. 🜩
Средняя продолжительность стоя между полетами, когда изделие работоспособном	анки на земле е находится в 0,00 ч. 🗘
Среднее время восстановления из	делия, MTTR: 0,00 ч. 📫
Время проведения непланов	ых работ, Тн: 0,00 ч. 🜩
Средняя продолжительность типс	ового полета, Tf: 0,00 ч.
Заполнить	Сохранить

Рисунок 109 — Группа параметров «Входные данные»

— «Вероятность вылета по расписанию, Р*»;

— «Задержка вылета по расписанию, Q*»;

— «Максимально допустимое время задержки вылета по расписанию, Тз»;

— «Средняя продолжительность стоянки на земле между полетами, когда изделие находится в работоспособном состоянии, А»;

— «Среднее время восстановления изделия, MTTR»;

- «Время проведения неплановых работ, Тн»;
- «Средняя продолжительность типового полета, T_f»;
- кнопка «Заполнить»;
- кнопка «Сохранить».

Для выполнения расчета оценки вероятности задержки вылета по расписанию необходимо в диалоговом окне «ВЗВП» (диалоговое окно выполнения оценки вероятности задержки вылета по расписанию) занести информацию в поле «Входные данные». Заполнение возможно с помощью нажатия на кнопку «Заполнить». После занесения данных для их сохранения необходимо нажать на кнопку «Сохранить».

Комплексная оценка показателей	
Результаты расчетов:	Допустимые значения:
P*] p*
Q*	Q*
Выполнить расчет	

Рисунок 110 — Группа параметров «Комплексная оценка показателей»

Данные комплексной оценки показателей заносятся в поле «Комплексная оценка показателей»: результаты расчетов и допустимые значения необходимо указать в ячейках «Р*», «Q*». Для выполнения расчета требуется нажать на кнопку «Выполнить расчет».

таименование	Обозначение	Количество	ивность отказов	MTBFi, ч	MTTRi, ч	Mi	X1i	X
1	2	2	4	5	6	7	9	0
	2	5	-	,	•	'	0	,

Рисунок 111 — Рабочая область группы параметров «Результаты выполненного расчета»

В рабочей области «Результаты автоматизированного расчета» таблица заполняется расчетными значениями.

По умолчанию таблица содержит следующие графы:

- Наименование;
- Обозначение;
- Количество n_i, шт.;
- Интенсивность отказов λ_i , 1/ч;
- MTBF_i, ч;
- MTTR_i, ч;
- M_i;
- X_{1i};
- X_{2i};
- K_i;
- Q_{Hi}.

При необходимости в таблице может быть выполнен поиск, для этого нужно указать ключевое слово в строке поиска и нажать на клавишу Enter.

Если проставить флажок напротив настройки «Отображать руководство по заполнению формы», при наведении курсора мыши на поля таблицы будут отображаться всплывающие подсказки.

6.9 Расчет и оптимизация комплектов запасных частей, инструментов и принадлежностей

Расчет комплектов запасных частей, инструментов и принадлежностей, а также оптимизация таких комплектов, выполняется на основе данных, полученных в результате предыдущих расчетов.

Программный комплекс по расчету надежности					×
	О 目 Проектные данные : 				🕛 🛞 Иванов И.И. 🔳
Проект Элементы активного нодуля Имя Тип	ର୍ଦ୍ଧି ଅମୀ 🔀				
 ОСЧ изделия №1	Просмотреть дерево отказов Конструктивно-спонные элененты	Таблица исходных данных Наименование	Результаты расчета промежуточного показа і mi, шт	теля Результаты расчетов оптинальны	α 1
♥ X12-X1 1-1-5-OCT 11304-73 南 120-X1 A-70 南 R1 P1-12-0,125-6,8	Hammenosatuse Tam Image:				
		Результат расчета комплект	а ЗИП		TOCCATORD ADDREE
왕 пажн +월 сон 문 Авпо (말 свпо) 오 Адн	Добавлю в таблиця Методино кценки запасов 3//1 0 3//1- по п.д 0 3//1- по п.д 0 0//1- по п.д 0 0//1- по п.д 0 0//1- по п.д 0 2//1- по п	Наименование	: Количество в изделии, шт.	Интенсивность отказов, Ан10 ⁴ , 1/-	 Количество в ЗИП расчетное, > > Сохранять
(☆ AOP ☆ AOO) B380 (☆ 340) (※ FO					

Рисунок 112 — Рабочая область модуля выполнения расчета и оптимизации комплектов запасных частей, инструментов и принадлежностей

Диалоговое окно модуля выполнения расчета и оптимизации комплектов запасных частей, инструментов и принадлежностей содержит следующие области:

- «Элементы активного модуля»;
- «Данные для расчета»;
- «Методики оценки запасов ЗИП»;
- «Таблица исходных данных»;
- «Результаты расчета промежуточного показателя»;
- «Результаты расчетов оптимальных запасов»;
- «Результат расчета комплекта ЗИП».

В левой части диалогового окна расположена область «Элементы активного модуля». В области «Элементы активного модуля» содержат изделие и его составные части, которые участвуют в расчете текущего модуля.

В правой части диалогового окна расположены области выполнения расчета и оптимизации комплектов запасных частей, инструментов и принадлежностей.

В области «Данные для расчета» расположена кнопка «Просмотреть дерево отказов». Данная кнопка применяется для просмотра дерева отказов, на основании которого выполняется расчет текущего модуля.

Наименование	Тип

Рисунок 113 — Рабочая область «Данные для расчета»

Таблица «Конструктивно-сменные элементы» применяется для заполнения конструктивных элементов изделия или его составных частей, которые подлежат замене в течение срока эксплуатации.

Кнопка «Добавить в таблицу» позволяет пользователю добавить в таблицу необходимый конструктивно-сменный элемент.

Область «Методики оценки запасов ЗИП» содержит перечень методик:

- «ЗИП-О по ПД»;
- «ЗИП-Г по ПД»;
- «Оптимизация ЗИП-О по ПД обратная»;
- «Двухуровневая ЗИП по ПД»;
- «Расчет норм расхода».



Рисунок 114 — Рабочая область «Методики оценки запасов ЗИП»

Область «Таблица исходных данных» содержит таблицу, которая имеет следующие столбцы:

- «Наименование»;
- «i»;
- $-- \ll m_i$;
- « $\lambda_3 * 10^{-6}, 1/4$ »;
- «α»;
- «Т_{пі}, ч»;
- «β, ч».

Кнопка «Рассчитать» обеспечивает выполнение расчетов в соответствии с выбранной методикой.

Кнопка «Далее» обеспечивает переход на следующий рабочий лист расчетов.

лица исходных данных	Результаты расчета пром	ежуточного показателя	Результаты расчетов оптимально	ых запасов	
Наименование	i	т _і , шт.	£₃∗10 ⁻⁵ , 1/ч.	α	

Рисунок 115 — Рабочая область «Таблица исходных данных»

Область «Результаты расчета промежуточного показателя» содержит таблицу, которая имеет следующие столбцы:

- «Наименование»;
- «i»;
- $-- \ll m_i$;
- « $\lambda_3 * 10^{-6}, 1/4$ »;
- «α»;
- «Т_{пі}, ч»;
- «β, ч»;
- -- « n_i »;
- «a_i»;
- $\quad \ll K_{\Gamma}R_{i0}(n_i, a_i) \gg.$

Габлица исходных ,	сходных данных Результаты расчета промежуточного показателя		лица исходных данных		я Результать	ы расчетов оптималя	ьных запасов				
Наименование		i	т, шт.	√₃∙10 ⁻⁶ , 1/ч.	α	T _{ni}	β	ni	ai	R _{io} (n _i ,a _i)	Kr R _{io} (n _i ,a _i)
										-	
										Pace	итать Далее

Рисунок 116 — Рабочая область «Результаты расчета промежуточного показателя»

Область «Результаты расчетов оптимальных запасов» содержит таблицу, которая содержит следующие столбцы:

- «Наименование»;
- «i»;
- $-- \ll m_i$;
- « $\lambda_3 * 10^{-6}, 1/4$ »;
- «α»;
- «Т_{пі}, ч»;
- «β, ч»;
- «a_i»;
- $\langle K_{\Gamma}R_{i0}(n_i, a_i) \rangle$.
- « $K_{\Gamma}(R_{i0}(n_i+1, a_i))$ »;
- $-\Delta_{i0}$.

Таблица исходных ,	данных Результ	гаты расчета проне	ежуточного показателя	Результать	а расчетов оптималь	ных запасов							
Наименование	i	т, шт.	К₃•10 ⁻⁶ , 1/ч.	α	T _{ni}	β	ni	ai	R _{io} (n _i ,a _i)	Kr R _{io} (n _i , a _i)	R _{io} (n _i +1,a _i)	Kr (R _{i0} (n;+1,a;))	Δ _{i0}
												Рассчи	тать Далее

Рисунок 117 — Рабочая область «Результаты расчетов оптимальных запасов»

Область «Результат расчета комплекта ЗИП» содержит таблицу, которая заполняется в результате выполнения расчетов.

Таблица содержит следующие столбцы:

- «Наименование»;
- «Количество в изделии, шт.»;
- «Интенсивность отказов, $\lambda_{3i}^* 10^{-6}$, 1/ч»;
- «Количество в ЗИП расчетное, шт.»;
- «Количество в ЗИП, шт.».

Наименование	Количество в изделии, шт.	Интенсивность отказов, Ла•10 ⁻⁶ , 1/ч.	Количество в ЗИП расчетн

Рисунок 118 — Рабочая область «Результат расчета комплекта ЗИП»

Для выполнения расчета необходимо перейти в диалоговое окно «ЗИП» (диалоговое окно выполнения расчетов и оптимизации комплектов запасных частей, инструментов и принадлежностей). В поле «Данные для расчета» требуется выбрать конструктивно-сменные элементы. Для добавления выбранных элементов в отчет необходимо нажать на кнопку «Добавить в таблицу». В поле «Методики оценки запасов ЗИП» требуется выбрать методику для выполнения оценки запасов запасных частей, инструментов и принадлежностей. На вкладке «Таблица исходных данных» отображается таблица для расчета исходных данных. Расчет выполняется после нажатия на кнопку «Рассчитать». На вкладке «Результаты расчета промежуточного показателя» отображается таблица с результатами расчета по промежуточному показателю. На вкладке «Результаты расчетов оптимальных запасов» отображается таблица с результатами последующего расчета оптимальных запасов.

После выполнения расчетов в поле «Результат расчета комплекта ЗИП» появится результат выполненных расчетов. Для сохранения результата выполненного расчета необходимо нажать на кнопку «Сохранить».

6.10 Генерация отчетов

Генерация отчетов представляет собой процесс автоматического создания документов с использованием данных, полученных в результате выполнения расчетов.

Рабочая область диалогового окна «ГО» содержит:

- область предпросмотра и редактирования отчета;
- группа параметров «Формат документа»;
- область формирования структуры отчета;
- область добавления данных смежных модулей;
- кнопка «Сформировать отчет»;
- индикатор процесса формирования отчета;
- список сформированных отчетов.

(A) m 🖸		
Формат документа	Предпроснотр	
Шаблон документа:	Сортировка таблицы № столбца 0 🗘	бновить данные
не выбран \checkmark Создать новый		
Тип документа: Расчет надежности 🗸		
Основные надписи и дополнительные графы		
Структура Данные		
Добавить данные модулей		
АВПО		
Результаты расчета: данные не выбраны		
Элемент Значение		
	Сформированные документы	
	01.09.2021 10:01 Расчет надежности 04.09.2021 14:15 Анализ отказобезопасности	
Применить	18.09.2021 11:30 Packet 3/IT	
свпо	22002021 11.54 FOCKCI RODOWNUCH	
Сформировать отчет 0%	Создать документ на осн	ове выбранного

Рисунок 119 — Рабочая область модуля генерации отчетов

Группа параметров «Формат документа» содержит поля и управляющие элементы:

Формат документа	
Шаблон документа:	
не выбран	∨ Создать новый
Тип документа: Расчет надежности	~

Рисунок 120 — Группа параметров «Формат документа»

— список выбора «Шаблон документа» — предназначен для выбора стандартного шаблона документа из списка;

— кнопка «Создать новый» — открывает диалоговое окно создания нового шаблона документа;

— список выбора «Тип документа» — предназначен для выбора типа отчета.

В области формирования структуры отчета пользователь имеет возможность сформировать свою структуру отчета, добавив дополнительные элементы, такие как: текстовые области, оглавление, таблицы и т. д.

Структура	Данные	<u>}</u>
🕂 Добаві	ить данные	е модулей
ΑΒΠΟ		
Результать	і расчета:	данные не выбраны 🗸
Элеме	ент	Значение
		Применить
СВПО		

Рисунок 121 — Рабочая область добавления данных смежных модулей

В области добавления данных смежных модулей пользователь может добавить данные расчетов, произведенных в других модулях Программы. Для этого необходимо:

- а) нажать кнопку «Добавить данные модулей»;
- б) в диалоговом окне выбрать наименование модуля;
- в) в поле «Результаты расчета» выбрать необходимый расчет;
- г) нажать кнопку «Применить».

Выбранные данные расчета будут отображены в таблице предпросмотра и добавлены в отчет при его формировании.

Предпросмотр							
Сортировка таблицы № столбца 0 🗘							

Рисунок 122 — Рабочая область предпросмотра и редактирования отчета

В области «Предпросмотр» отображается макет формируемого отчета.

Для табличных данных доступна возможность сортировки по номеру столбца. Для того, чтобы отсортировать данные в таблице необходимо включить параметр «Сортировка таблицы» и выбрать номер столбца, по которому должна осуществляться сортировка.

Для создания отчета необходимо нажать на кнопку «Сформировать отчет».



Рисунок 123 — Кнопка «Сформировать отчет»

Процент завершения формирования отчета отображает в строке состояния. По итогам завершения процедуры формирования отчета в составе проекта появится созданный отчет.

В случае изменения исходных данных необходимо нажать на кнопку «Обновить данные».

Сформированные документы				
01.09.2021 16:01 Расчет надежности				
04.09.2021 14:15 Анализ отказобезопасности				
18.09.2021 11:30 Расчет ЗИП				
22.09.2021 17:54 Расчет надежности				
	Создать документ на основе выбранного			

Рисунок 124 — Таблица сформированных документов

Если необходимо создать отчет на основании уже ранее разработанного документа, в области «Сформированные документы» требуется выбрать документ, после чего необходимо нажать на кнопку «Создать документ на основе выбранного».

7. Заключение

При возникновении вопросов, на которые не удалось найти ответ в документации, рекомендуем обратиться в Службу технической поддержки. Контакты Службы технической поддержки Вы можете найти в Программе при открытии окна «О программе».