



Pragmatica

**НАДЁЖНОСТЬ В ЦИФРАХ —
ОТ ИДЕИ ДО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

НИЦ "ПРИКЛАДНАЯ ЛОГИСТИКА"



СОДЕРЖАНИЕ

1

Что такое надёжность

2

Что такое обеспечение
надёжности

3

Программный комплекс
Pragmatica

4

Как работает Pragmatica:
модели, методы, задачи

5

Интерфейс и примеры
использования

6

Что уже реализовано

7

Направления развития

8

Ключевые ценности

ЧТО ТАКОЕ НАДЁЖНОСТЬ?

Надёжность¹⁾ — это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующие способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Это комплексное свойство, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать:



Дополнительно в ряде ГОСТов (в т.ч. ГОСТ 27.003, ГОСТ РВ 0034 и др.) рассматриваются:

- Показатели эффективности, безопасности, контролепригодности и др.
- Использование этих групп зависит от отрасли и задач анализа
- Pragmatica учитывает эти расширенные группы в методах расчёта

1) ГОСТ 27.002-2015 Надёжность в технике. Термины и определения



ЧТО ТАКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ?

Обеспечение надёжности¹⁾ — это совокупность мероприятий, направленных на достижение, поддержание и подтверждение требуемого уровня надёжности на всех этапах жизненного цикла.

Это не просто расчёты — это системная инженерная практика, требующая согласованности, обоснованности и прослеживаемости принимаемых решений на всех этапах работы с изделием.

1) ГОСТ 27.002-2015 Надёжность в технике. Термины и определения

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ НА ПРАКТИКЕ (ПО ЭТАПАМ ЖЦ)



СТАДИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Определение целевых показателей надёжности
- Обоснование требований на уровне изделия и компонентов
- Формализация критериев и условий эксплуатации



СТАДИЯ РАЗРАБОТКИ

- Построение моделей надёжности (FTA, RBD и др.)
- Выбор расчётных методов и исходных данных
- Анализ рисков, чувствительности и сценариев(RCM)
- Выбор конструкторских решений с учётом надёжности



СТАДИЯ ПРОИЗВОДСТВА

- Проверка соответствия комплектующих требованиям
- Контроль процессов, влияющих на надёжность
- Испытания и подтверждение выполнения требований
- Выбор производственно-технологических решений с учётом надёжности



СТАДИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Мониторинг отказов и нарушений
- FRACAS анализ, сбор и обработка данных
- Корректирующие действия и актуализация моделей
- Подтверждение сохраняемости и ремонтпригодности

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС PRAGMATICA



Pragmatica – программный комплекс для прогнозирования и подтверждения требуемого уровня надежности изделий на всех этапах ЖЦ. Он предоставляет интегрированную среду для обеспечения надежности, возможность для коллективной работы и управления проектными задачами.

Создаётся с учётом:

- ✓ национальных стандартов, включая стандарты ГОСТ РВ 0027 серии
- ✓ практики российских предприятий-разработчиков сложной наукоемкой продукции
- ✓ требований по защите объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ)

Начало 2023 г.

- Инициирован запуск разработки кроссплатформенного ПО
- Цель: импортозамещение решений класса CAE-надёжность иностранных вендоров

Начало 2024 г.

- Создана базовая версия
- Начато тестирование и апробация на предприятиях ОПК



ОБЪЕКТ АНАЛИЗА: СОСТАВ, СТРУКТУРА, НАЗНАЧЕНИЕ



ОБЪЕКТ АНАЛИЗА — ЭТО ИЗДЕЛИЕ ИЛИ СИСТЕМА, ДЛЯ КОТОРОЙ ТРЕБУЕТСЯ ОЦЕНИТЬ ИЛИ ПОДТВЕРДИТЬ НАДЕЖНОСТЬ.

ЧТО ОПИСЫВАЕМ	ЗАЧЕМ ЭТО НУЖНО
НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧНЫХ ФУНКЦИЙ И КОНТЕКСТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	ПОНИМАНИЕ ЛОГИКИ РАБОТЫ ИЗДЕЛИЯ, ЕГО КОМПОНЕНТОВ И ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИН ОТКАЗОВ
ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА (СОСТАВ)	ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ НАДЕЖНОСТИ (FTA, RBD И ДР.)
ФОРМАЛИЗОВАННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ	ИНТЕГРАЦИЯ В ПРОЕКТ И СВЯЗКА С РАСЧЁТАМИ И СПРАВОЧНИКАМИ

Точное описание объекта критично для последующего анализа надёжности. Оно формирует основу для выбора методов, построения моделей и интерпретации результатов.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ В СИСТЕМЕ



Pragmatica организует данные в виде проектов, отражающих структуру изделия и его жизненный цикл. В каждом проекте формулируются задачи, определяются объекты анализа, закрепляются модели и методы, сохраняются результаты работы.

Работа ведётся в **едином информационном пространстве**, где каждый участник видит актуальное состояние данных, моделей и результатов расчётов. Ведётся учет действий пользователей и изменений в проекте, согласованных по инженерной логике.

Система поддерживает выполнение рабочих расчетов и подготовку **отчетной документации по результатам расчетов**.

Параметры, методики и допущения могут быть зафиксированы в рамках проектной модели.

Система обеспечивает **прослеживаемость инженерных решений** — от исходных данных до итогового вывода. Это поддерживает дисциплину, повторяемость и обоснованность результатов.

The screenshot displays the Pragmatica software interface. The main window shows a project titled "Проекты анализа надежности МПС : Модуль передачи сигналов". The interface includes a sidebar with navigation icons, a top menu with actions like "Создать проект" and "Удалить проект", and a central data table. A right-hand panel displays project details for instance #30611, including project name, manager, and various parameters. A pop-up window titled "Этапы режима применения" is open, showing a table of application stages.

Код	Наименование
01	односторонний обмен
02	двусторонний обмен
03	проверка

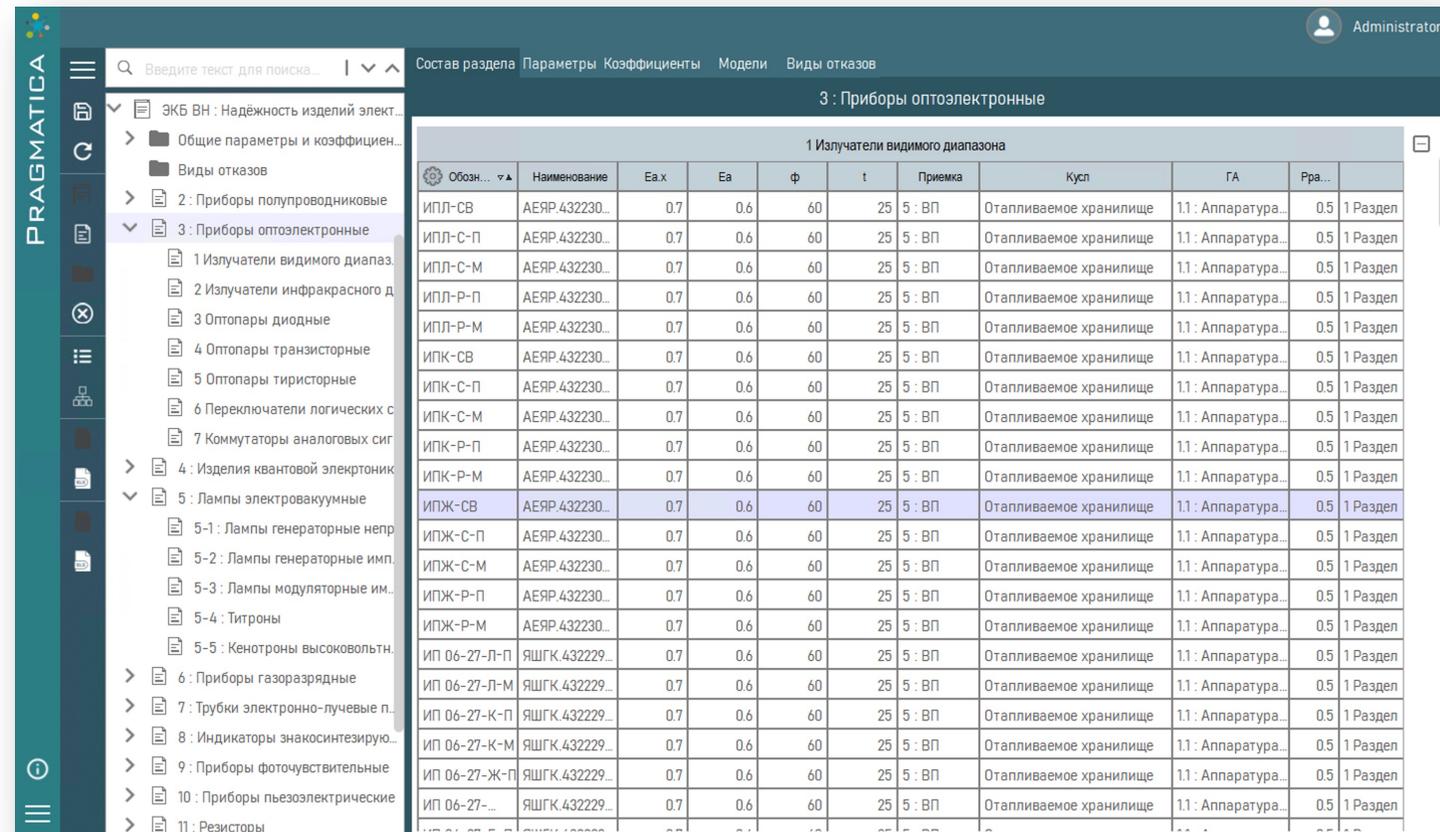
Below the table, there are sections for "Документы" and "Используемые справочники". The "Используемые справочники" section lists several documents, including "31 - ЭРИ2006" and "M2 - Механические С4 (NSWC 2010) : Handbook of Reliability Prediction Procedures for Mechanical Equipment".

СПРАВОЧНИКИ И КЛАССИФИКАТОРЫ

Pragmatica поддерживает структурированные справочники и классификаторы для описания составных частей изделия, типов отказов, сценариев эксплуатации и параметров расчёта.

Базовые справочники и классификаторы формируются на основе требований методик и ГОСТов (включая ГОСТ 27.002, 27.410, 24.701 и др.), что обеспечивает единообразие терминов, сопоставимость данных и повторяемость моделей.

Система позволяет адаптировать справочно-нормативную структуру под требования заказчика и интегрировать её с корпоративными классификаторами, инженерными базами и другими источниками данных.



The screenshot shows the Pragmatica software interface. On the left is a tree view with a search bar and a list of categories. The right pane displays a table of data for '3 : Приборы оптоэлектронные'.

3 : Приборы оптоэлектронные										
1 Излучатели видимого диапазона										
Обозн...	Наименование	Еа.х	Еа	φ	t	Приемка	Кусл	ГА	Рра...	
ИПЛ-СВ	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПЛ-С-П	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПЛ-С-М	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПЛ-Р-П	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПЛ-Р-М	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПК-СВ	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПК-С-П	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПК-С-М	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПК-Р-П	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПК-Р-М	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПЖ-СВ	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПЖ-С-П	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПЖ-С-М	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПЖ-Р-П	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИПЖ-Р-М	АЕЯР.432230...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИП 06-27-Л-П	ЯШГК.432229...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИП 06-27-Л-М	ЯШГК.432229...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИП 06-27-К-П	ЯШГК.432229...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИП 06-27-К-М	ЯШГК.432229...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИП 06-27-Ж-П	ЯШГК.432229...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел
ИП 06-27-...	ЯШГК.432229...	0.7	0.6	60	25	5 : ВП	Отпливаемое хранилище	1.1 : Аппаратура...	0.5	1 Раздел

ОТ ЗАДАЧИ К РЕШЕНИЮ: КАК РАБОТАЕТ PRAGMATICA



ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Задание целей, условий, требований



ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ

Выбор подходящей структуры: дерево, блок-схема и т.п.



ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА

Оценка показателей надёжности



АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТА

Интерпретация, чувствительность



ПРИНЯТИЕ ИНЖЕНЕРНОГО РЕШЕНИЯ

Корректировка требований и расчётных моделей; выбор производственно-технологического решения

КЛЮЧЕВЫЕ МОДЕЛИ НАДЁЖНОСТИ В PRAGMATICA



СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ

Определяет корректную работу изделия и его компонентов, включая взаимодействие между элементами системы и их функциональные характеристики.



МОДЕЛЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СЦЕНАРИЕВ И ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Учитывает различные режимы использования изделия, а также влияние внешних условий (климатических, механических, электромагнитных и др.) на его работоспособность.



МОДЕЛЬ ВОЗМОЖНЫХ ОТКАЗНЫХ СОСТОЯНИЙ ИЗДЕЛИЯ

Анализирует потенциальные сбои и дефекты, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации, включая их причины и последствия.



МОДЕЛЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОиР)

Описывает процедуры технического обслуживания и ремонта (ТОиР), направленные на восстановление работоспособности изделия после отказов или планового обслуживания.



МЕТОДЫ АНАЛИЗА И РАСЧЁТА НАДЁЖНОСТИ

В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ РВ 0027-010-2008 РЕАЛИЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА НАДЁЖНОСТИ:

1. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОТКАЗОВ

Оценка вероятности возникновения отказов компонентов системы на основе статистических данных и моделей надёжности.

2. АНАЛИЗ ДЕРЕВА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Логико-вероятностный метод выявления причин отказов путём построения и анализа дерева событий, ведущих к нештатным ситуациям.

3. МАРКОВСКИЙ АНАЛИЗ

Применение марковских процессов для оценки вероятности нахождения изделия в исследуемых состояниях.

4. АНАЛИЗ ПРИЧИН И ПОСЛЕДСТВИЙ ОТКАЗОВ

Систематическое исследование потенциальных отказов, их причин и влияния на работоспособность изделия.

5. ИССЛЕДОВАНИЕ ОПАСНОСТИ

Структурированный анализ возможных отклонений от нормального режима эксплуатации и их последствий для безопасности системы.

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ СИСТЕМОЙ

РАБОТА С НЕСКОЛЬКИМИ
СЦЕНАРИЯМИ ЭКСПЛУАТАЦИИ



ПОДДЕРЖКА ПРОЕКТНЫХ
РЕШЕНИЙ



ФОРМИРОВАНИЕ ОТЧЁТНОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ



МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТКАЗОВ
И ВОССТАНОВЛЕНИЯ



ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ЗАДАННОГО
УРОВНЯ НАДЁЖНОСТИ



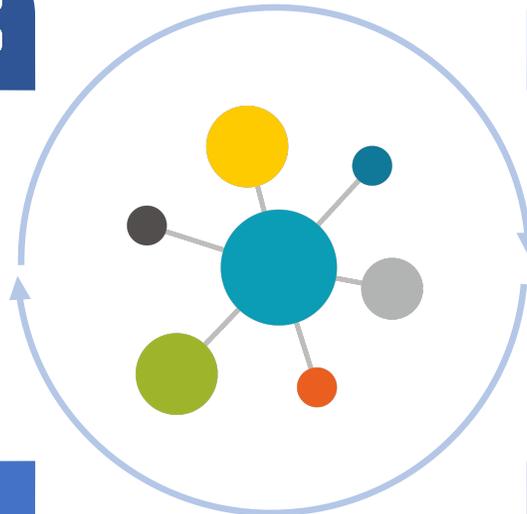
СРАВНЕНИЕ И ВЫБОР
РЕШЕНИЙ ПО НАДЁЖНОСТИ



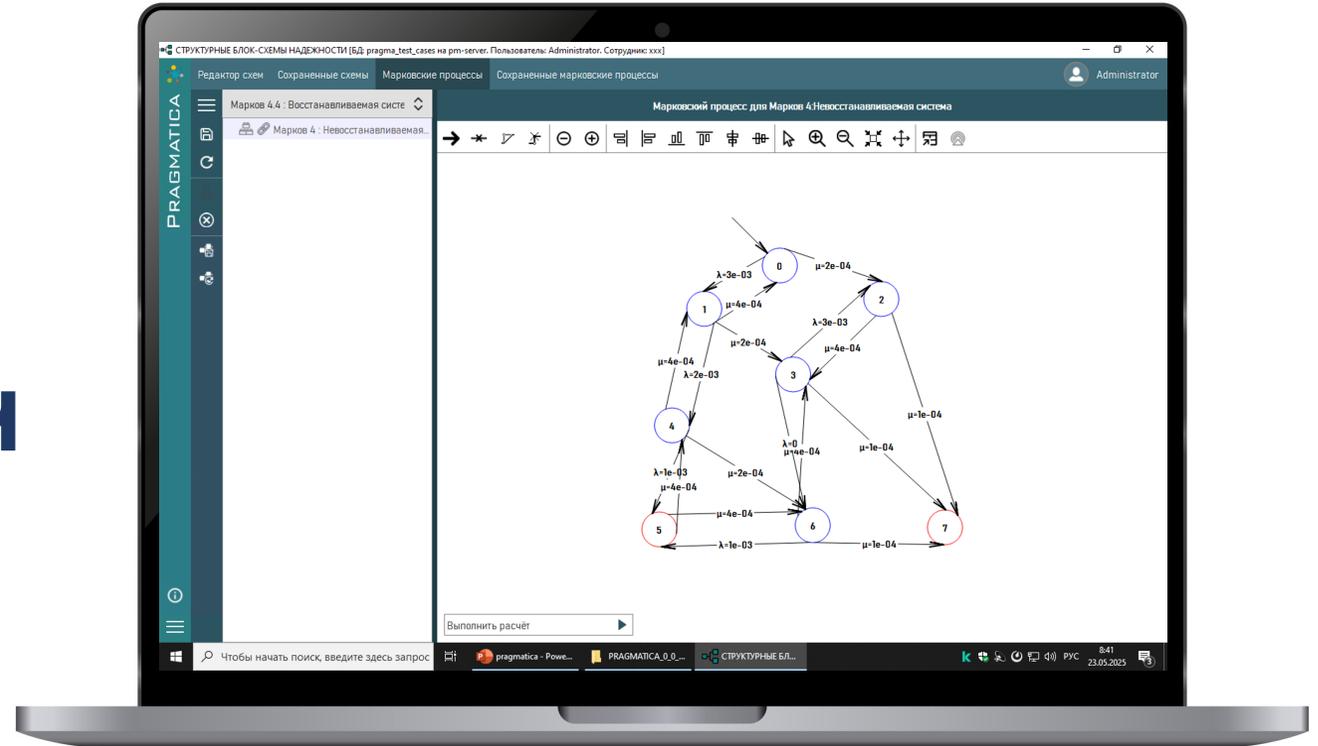
ВЫЯВЛЕНИЕ ПЕРЕЧНЯ
КРИТИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ



ОЦЕНКА РЕСУРСА И
НАДЁЖНОСТИ КОМПОНЕНТОВ



ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

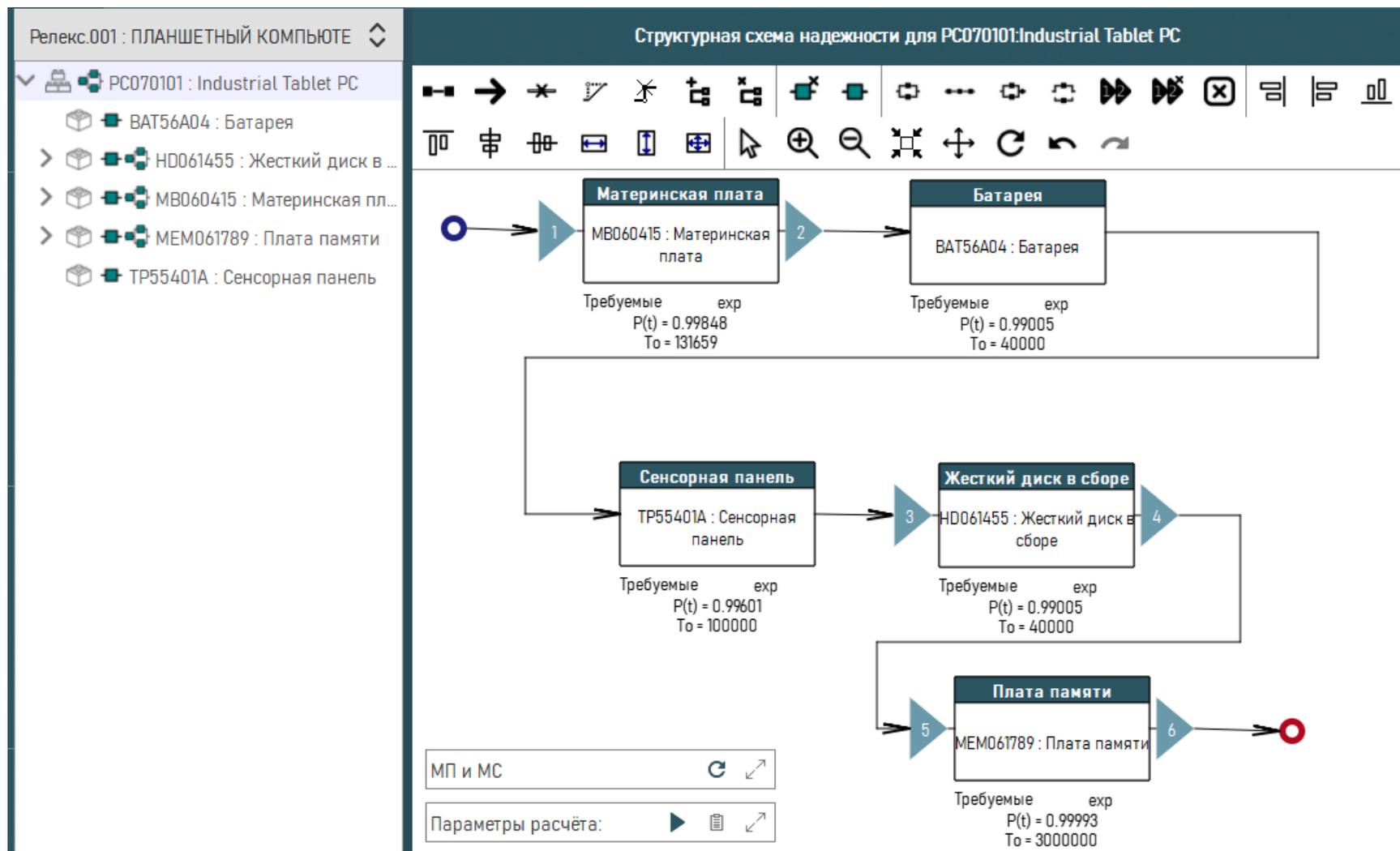


ПРИМЕРЫ ИНСТРУМЕНТОВ В PRAGMATICA

РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗА С ПОМОЩЬЮ ССН

В редакторе:

- ❑ Схема создается с помощью блоков на основании структуры изделия (конструктивной или функциональной) и связей между ними
- ❑ Блок может представлять систему, подсистему, сборку, деталь.
- ❑ Схема может располагаться на нескольких листах.



ПРИМЕРЫ ИНСТРУМЕНТОВ В PRAGMATICA

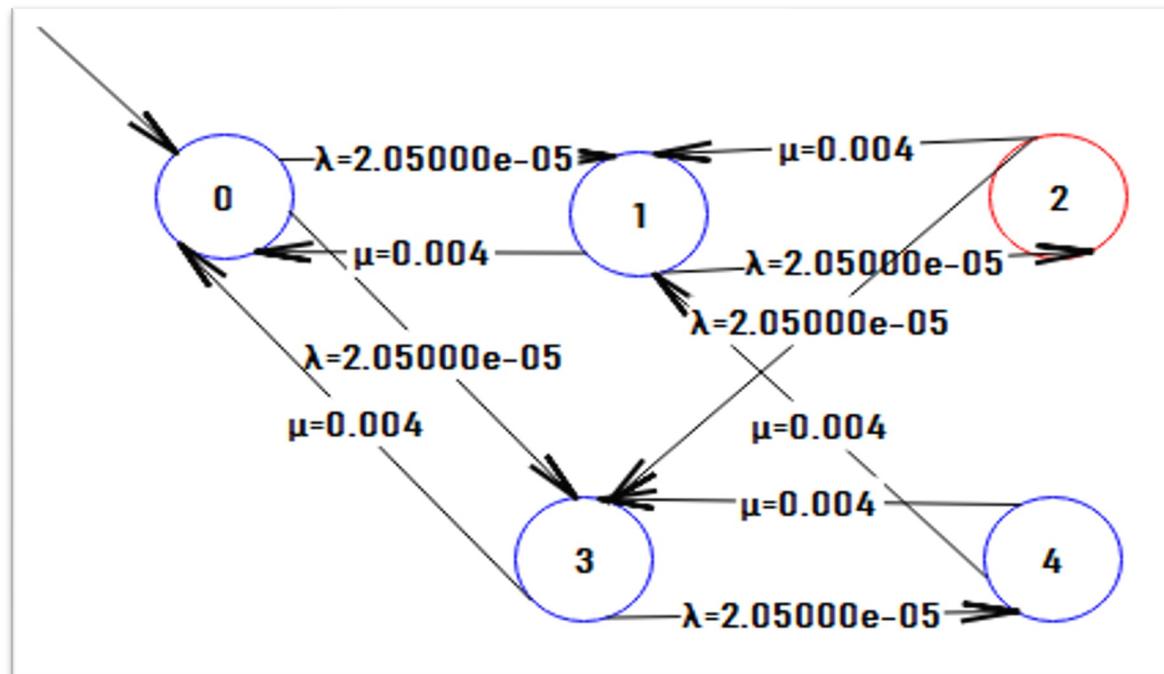
МАРКОВСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Pragmatica поддерживает моделирование надёжности на основе марковских цепей.

Этот инструмент применяется для описания переходов между состояниями системы с учётом вероятностей отказов и восстановления.

Это позволяет:

- прогнозировать остаточный ресурс
- оценивать вероятность безотказной работы
- Учитывать влияние технического обслуживания и ремонтов



Метод решения системы ОДУ: Схема Рунге-Кутты 4 порядка (I)

Начальное состояние: 0

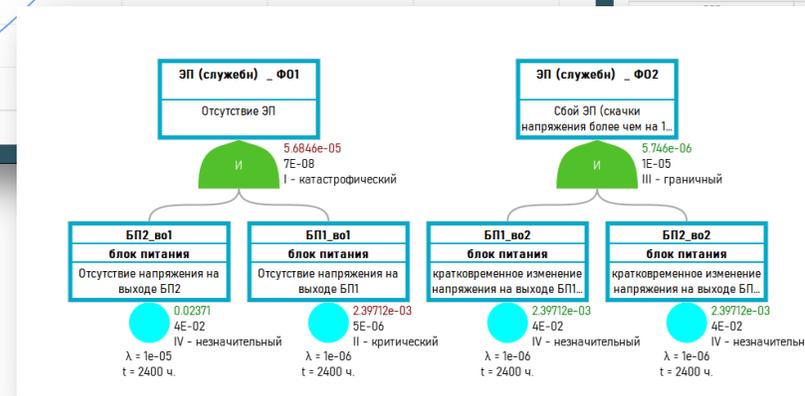
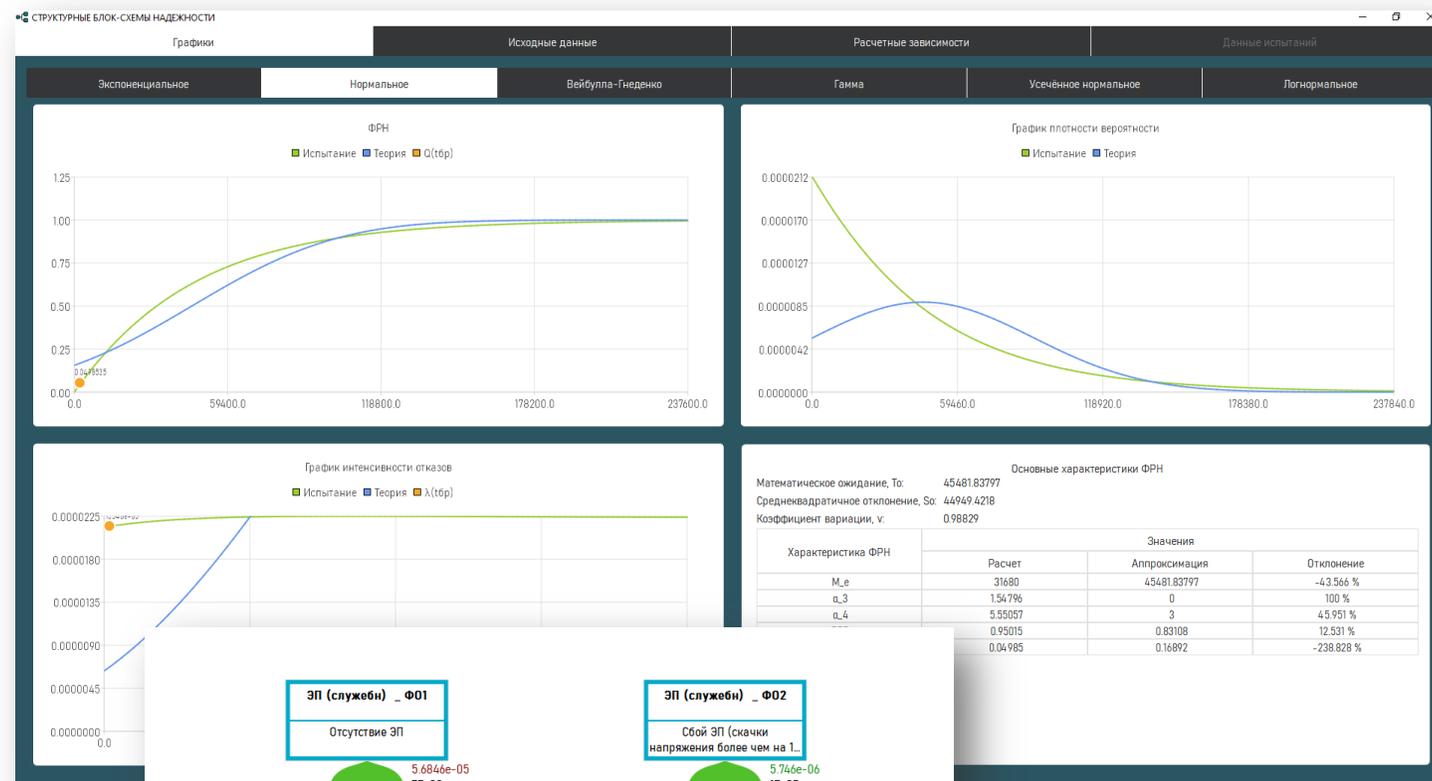
Переход из состояния	Переход в состояние				
	0	1	2	3	
0	-	$\lambda = 2.05000e-05$	$\lambda = 0$	$\lambda = 2.05000e-05$	
1	$\mu = 0.004$	-	$\lambda = 2.05000e-05$	$\lambda = 0$	
2	$\mu = 0$	$\mu = 0.004$	-	$\lambda = 2.05000e-05$	
3	$\mu = 0.004$	$\mu = 0$	$\mu = 0$	-	λ
4	$\mu = 0$	$\mu = 0.004$	$\mu = 0$	$\mu = 0.004$	

Выполнить расчет Отмена

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РАСЧЁТОВ И АНАЛИЗОВ

ОСНОВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В СИСТЕМЕ:

- ГРАФИК ФУНКЦИЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
- ГРАФИК ФУНКЦИЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ОТКАЗОВ
- ГРАФИК ФУНКЦИЙ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
- РАСКРАШЕННЫЕ ТАБЛИЦЫ (FTA/FMEA/FMECA)



ВСЕ ИНСТРУМЕНТЫ РАБОТАЮТ В СВЯЗКЕ С РАСЧЁТНЫМИ МОДЕЛЯМИ И ПОЗВОЛЯЮТ ПРИНИМАТЬ ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВИЗУАЛЬНО ПОНЯТНЫХ ДАННЫХ.

ПРИМЕРЫ ОТЧЁТНОСТИ

Перечень показателей надёжности для элемента	проект	P001 - МПС для БМП
«Обозначение элемента»	ФИ	Распределение надежности для модуля передачи сигналов, МПС
«Наименование элемента»		Модуль передачи сигналов на восстанавливаемое изделие
расчет выполнен в соответствии с ГОСТ РВ 0027-301-2022 НВТ. Номенклатура показателей	t _{БР} =	2400 Час
	t _о =	10 Час
	y _о =	0,9 %
	y _М =	0,9 %
	y _В =	0,9 %

Группа показателей	Обозначение	Наименование	Расчет по требуемым параметрам
Безотказность			* - задано при нормировании
Вид распределения наработки до отказа: Экспоненциальное			
	P(t, paб)	Вероятность безотказной работы изделия ВТ	0,818730753
	Q(t, paб)	Вероятность отказа изделия ВТ	0,181269247
	Q(t, Kt, paб)	Вероятность безотказной работы изделия ВТ определенной наработки	
	T _{ср}	Средняя наработка изделия ВТ до отказа	12000
	T _γ	Гамма-процентная наработка изделия ВТ до отказа	56518,55469
	T ₀	Средняя наработка изделия ВТ на отказ	12000
	T _{γ, 0}	Гамма-процентная наработка изделия ВТ на отказ	56518,55469
	λ(t)	Интенсивность отказов изделия ВТ	8,33333E-05
	λср(t, paб)	Средняя интенсивность отказов изделия ВТ	0,2
	w(t)	Параметр потока отказов изделия ВТ	-
	wср(t, paб)	Средний параметр потока отказов изделия ВТ	-
Ремонтопригодность			
Вид распределения времени восстановления: Экспоненциальное			
	T з сч	Средняя продолжительность замены СЧ изделия ВТ	-

Анализ видов и последствий отказов						
Исходные данные						
Проект	P001 - МПС для БМП: Распределение надежности для модуля передачи сигналов, установленного на БМП					
Финальное изделие	МПС: Модуль передачи сигналов					
Система	Все системы					
Код элемента (функции)	Наименование элемента (функции)	Вид (описание) отказа	Первичная причина	Последствия отказа		
				на рассматриваемом уровне	на вышестоящем уровне	на уровне
АЦП		АЦП_во1 : Сбой внешнего АЦП		Сбой при оцифровке: Сбой на выходе АЦП и АЦП МК	Искаженные данные оцифровки	МПС-F02-0
МК	Микроконтроллер	МК_во1 : Сбой встроенного АЦП МК		Сбой при оцифровке: Сбой на выходе АЦП и АЦП МК	Искаженные данные оцифровки	МПС-F02-0
ДешифраторВЫХ		ДешифраторВЫХ_во1 : сбой в работе		Ошибки дешифровки: Сбой в ДешифраторВЫХ и в дешифраторе МК	Искаженный сигнал дешифровки	МПС-F02-0
МК	Микроконтроллер	МК_во3 : сбой в работе дешифратора МК		Ошибки дешифровки: Сбой в ДешифраторВЫХ и в дешифраторе МК	Искаженный сигнал дешифровки	МПС-F02-0
АнтеннаВХ		АнтеннаВХ_во1 : Повреждение входа антенны		МПС-F01_Ф01 : Отсутствие сигнала на выходе фильтра	МПС-F01_Ф01 : Отсутствие сигнала на выходе фильтра	МПС-F01_Ф01
АнтеннаВХ		АнтеннаВХ_во2 : Неподладки в согласующем устройстве антенны		МПС-F01_Ф02 : Искаженный сигнал на выходе фильтра	МПС-F01_Ф02 : Искаженный сигнал на выходе фильтра	МПС-F01_Ф02
АнтеннаВЫХ		АнтеннаВЫХ_во1 : Повреждение излучающей системы антенны		МПС-F03_Ф01 : Отсутствие сигнала на выходе АнтеннаВЫХ	МПС-F03_Ф01 : Отсутствие сигнала на выходе АнтеннаВЫХ	МПС-F03_Ф01
БП 1	блок питания	БП1_во1 : Отсутствие напряжения на выходе БП1		ЭП (служебн) _Ф01 : Отсутствие ЭП	МПС-F03_Ф01 : Отсутствие сигнала на выходе АнтеннаВЫХ	МПС-F03_Ф01
БП 1	блок питания	БП1_во1 : Отсутствие напряжения на выходе БП1		ЭП (служебн) _Ф01 : Отсутствие ЭП	МПС-F01_Ф01 : Отсутствие сигнала на выходе фильтра	МПС-F01_Ф01
БП 1	блок питания	БП1_во2 : кратовременное изменение напряжения на выходе БП1 более чем на		ЭП (служебн) _Ф02 : Сбой ЭП (скачки напряжения более чем на 10%)	МПС-F02-02_Ф01 : Сбой в ПО	МПС-F02-02_Ф01 : Сбой в ПО

Исходные данные для расчётов						
Проект: Распределение надежности для модуля передачи сигналов, установленного на БМП						
Финальное изделие: МПС						
Система: МПС						
Нарботка, на которую задано ВБР: 2400 ч.						
Погрешность: 0,05						
Достоверность (1 - α): 0,05%						
Характеристики блоков						
№	Блок	Составная часть	T _о	Тип распределения	S _о	
1	1 - БЛОК ПРИЕМА	1 - Блок приема:	1000	Экспоненциальное	-	
2	2 - БЛОК ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ	2 - Блок обработки сигналов:	1000	Экспоненциальное	-	
3	3 - БЛОК ПЕРЕДАЧИ	3 - Блок передачи:	1000	Экспоненциальное	-	
4	БМП	БП 1: блок питания	1000	Экспоненциальное	-	
5	БП2	БП 2: блок питания	1000	Экспоненциальное	-	

Модуль передачи сигналов						
№	Нарботка 1 - БЛОК ПРИЕМА	Нарботка 2 - БЛОК ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ	Нарботка 3 - БЛОК ПЕРЕДАЧИ	Нарботка БМП		
1	52,6894	415,149	30,3586	1114,7		
2	1483,14	2043,77	344,084	189,28		
3	289,998	1105,35	197,839	3380,79		
4	176	354,251	1304,55	2974,44		
5	1001,28	1121,02	189,499	95,7836		
6	699,172	71,5022	2960,92	187,153		
7	1297,61	119,741	709,648	278,94		
8	2329,5	1104,09	518,649	1121,98		
9	267,906	2344,96	1229,19	261,45		
10	602,363	1790,46	9,48115	1310,43		
11	161,621	376,744	2110,06	493,871		
12	150,877	331,599	172,651	10,8745		
13	248,204	480,954	1101,11	631,014		
14	1019,9	1418,46	696,371	553,513		
15	946,92	1061,15	1740,97	2633,7		
16	892,555	422,42	1625,42	1951,16		
17	932,89	1678,89	463,811	228,043		
18	841,921	1050,01	76,8978	53,5867		
19	2364,94	1353,08	690,877	1849,32		
20	2195,56	503,406	245,044	281,444		
21	121,868	650,238	252,806	198,219		
22	281,531	459,23	2016,73	422,737		
23	1628,04	1440,26	30,165	2385,33		
24	152,041	826,231	2898,43	433,142		
25	2422,17	1211,9	408,314	300,22		
26	32,8737	1047,42	1750,23	1550,14		
27	2109,89	801,624	819,28	453,396		

- **Расчет** показателей надежности на основе сформированной модели надежности
- **Формирование** стандартных и настраиваемых пользовательских отчетов



ИТОГИ: ЧТО ДЕЛАЕТ PRAGMATICA ЗРЕЛОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ СИСТЕМОЙ

МЫ ПОКАЗАЛИ:

- Как Pragmatica решает задачи надёжности от требований до сопровождения
- Какие модели и методы реализованы в системе для инженерного анализа
- Как система ведёт пользователя от задачи до результата
- Что система работает в логике реального инженерного процесса, а не формальной методики

ЦЕННОСТИ, ЗАЛОЖЕННЫЕ В СИСТЕМУ:

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

Единая методология, охватывающая разработку, расчёты, анализ и принятие решений

ГИБКАЯ АРХИТЕКТУРА

Готовность к отраслевым различиям, внутренним стандартам и специфике заказчика

ИНТЕГРАЦИОННАЯ ОТКРЫТОСТЬ

Поддержка справочников, открытые форматы обмена и встраиваемость в ИТ-среду предприятия — без технологической зависимости от поставщиков (Возможность предоставления API)

ИНЖЕНЕРНАЯ ПОДДЕРЖКА И АУТСОРСИНГ

Выполняем расчёты по надёжности, готовим примеры, участвуем в проектах — работаем как расширение инженерной команды заказчика



НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ И ПОТЕНЦИАЛ РАСШИРЕНИЯ

РАЗВЕРТЫВАНИЕ НА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ

- Обеспечение отказоустойчивости и кибербезопасности
- Соответствие строгим отраслевым стандартам

ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ

- Готовые методики для аэрокосмической, энергетической, автомобильной и других отраслей
- Оптимизированные расчетные модели под специфику задач

ИНТЕГРАЦИЯ СО СМЕЖНЫМИ СИСТЕМАМИ

- Совместимость с MES (Manufacturing Execution System) и PDM (Product Data Management)
- Обмен данными в едином цифровом контуре предприятия

ПРОГРАММНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ И ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

- Подключение к испытательным стендам и стендам валидации
- Поддержка цифровых двойников (Digital Twins) для виртуальных тестов и прогнозирования

ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ CAE СИСТЕМА (КЛАССА НАДЕЖНОСТЬ)

ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ АО НИЦ «ПРИКЛАДНАЯ ЛОГИСТИКА» ДЛЯ ЗАДАЧ НАДЕЖНОСТИ И ИЛП



A-YATZK – отечественная платформа для создания информационных систем, обеспечивающая единое управление инженерными данными



TG Builder/TG WebServer – подготовка и сопровождение ЭД и РД и информационная поддержка ТОиР и МТО



ILS Suite – АЛП, планирование ТОиР, МТО и анализ данных о результатах эксплуатации



Mercury LCM – технико-экономический анализ СТЭ и ППО



Pragmatica – прогнозирование и подтверждение требуемого уровня надежности изделий на всех этапах ЖЦ



ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ PRAGMATICA

1. СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ РБПО ПО ГОСТ 56939

При разработке Pragmatica мы следовали рекомендациям по разработке безопасного программного обеспечения (РБПО) в соответствии с **ГОСТ 56939-2016**, что гарантирует его надёжность и соответствие современным стандартам информационной безопасности.

2. ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ЗАРУБЕЖНЫХ РЕШЕНИЙ

Решение является полноценной отечественной альтернативой зарубежным аналогам (таким как RAM Commander) и обеспечивает все необходимые функции для расчётов и анализа надёжности без зависимости от иностранного ПО.

3. ВКЛЮЧЕН В РЕЕСТР ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Правообладатель: АО «НИЦ Прикладная логистика»

Дата включения: 01.03.2024

Реестровая запись: <https://reestr.digital.gov.ru/reestr/2675226/>

ЭТИ ПРЕИМУЩЕСТВА ДЕЛАЮТ ПО PRAGMATICA НАДЁЖНЫМ, БЕЗОПАСНЫМ И СООТВЕТСТВУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ РОССИЙСКИХ СТАНДАРТОВ, ОБЕСПЕЧИВАЯ НЕЗАВИСИМОСТЬ ОТ ЗАРУБЕЖНЫХ ПОСТАВЩИКОВ.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



АО НИЦ «ПРИКЛАДНАЯ ЛОГИСТИКА»

Телефон\факс: +7 (495) 181-51-71

Сайт: www.cals.ru