



СПИК СЗМА

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АРБИТР (ПК АСМ СЗМА)



Программный комплекс автоматизированного структурно-логического моделирования и расчета показателей надежности и безопасности структурно-сложных систем





- ПК АРБИТР версия 1.0.1 аттестован для применения на объектах Ростехнадзора РФ. Аттестационный паспорт №424 от 15.06.2017 г.;
- ПК АРБИТР включен в единый реестр российских программ для ЭВМ и баз данных под №2970 (Приказ Минкомсвязи РФ №103 от 09.03.2017 г.) ;
- Свидетельство ФСИС (Роспатент) № 2017660507 от 22.09.2017 г.

ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПК АРБИТР

- комплекс является инструментальным средством поддержки проведения исследовательских, проектных, эксплуатационных работ и надзорных функций. ПК предназначен для автоматизированного моделирования и расчета показателей надежности, стойкости, живучести и безопасности структурно-сложных систем опасных производственных объектов (ОПО) и объектов использования атомной энергии (ОИАЭ);
- теоретической основой комплекса является общий логико-вероятностный метод, использующий для структурного описания исследуемых свойств системы специальный графический аппарат – схему функциональной целостности (СФЦ).

- комплекс обеспечивает выполнение следующих функций:

- представления логико-вероятностных моделей исследуемых систем в виде СФЦ с неограниченным числом уровней декомпозиции;
- автоматического построения логических функций и их представление в виде минимизированной дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ);
- автоматического построения вероятностных функций в виде алгебраических полиномов;
- расчета вероятности безотказной работы или отказа и средней наработки до отказа невосстанавливаемых систем;
- расчета коэффициента готовности, средней наработки между отказами, среднего времени восстановления и вероятности безотказной работы восстанавливаемых систем;
- расчета показателей надежности смешанных систем, состоящих из восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов;
- расчета значимостей, положительных и отрицательных вкладов элементов исследуемых систем;
- приближенного расчета вероятностных характеристик безотказности системы;
- структурного и автоматического учета отказов групп элементов по общей причине (модели альфа-фактора, бета-фактора и множественных греческих букв);
- учета различных видов зависимостей и множественных состояний элементов, представляемых с помощью групп несовместных событий;
- учета неограниченного числа циклических (мостиковых) связей между элементами СФЦ;
- логико-статистического моделирования вероятностных показателей систем.

- Версии ПК АРБИТР:

- Версия 1.0.1 - разработана на основе базовой версии 1.0, аттестована в Ростехнадзоре в 2017 году. В настоящее время является актуальной.
- Версия 2.0 - разработана на основе версии 1.0.1, с улучшенным интерфейсом и расширенными функциональными возможностями. Готовится к аттестации в Ростехнадзоре.
- Версия Лайт - является сокращенным вариантом версии 2.0.

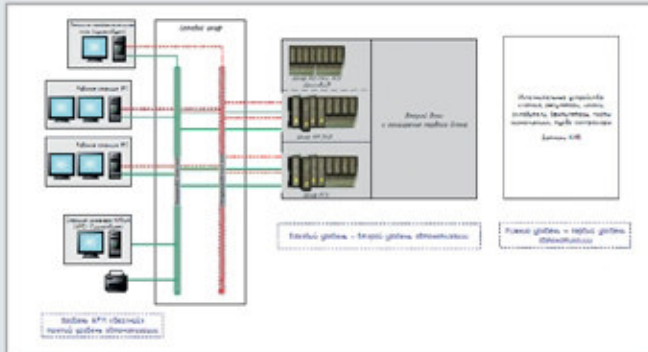
Подробная информация о существующих версиях на сайте www.szma.com/arbitr_version.shtml

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ПК АРБИТР

1. Разработка структурно-логической модели (блок-схема, дерево неисправностей, дерево событий и т.п.) исследуемого свойства системы и ее представление в виде СФЦ
2. Ввод вероятностных параметров элементов системы и критериев реализации исследуемых свойств системы
3. Анализ результатов автоматизированного моделирования показателей надежности и безопасности исследуемой системы.

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ ПК АРБИТР ДЛЯ ПРОЕКТНОГО РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ АСУ ТП

Функциональная схема АСУ ТП расширенной установки производства элементарной серы



Требуется построить структурно-логическую модель и рассчитать показатели надежности реализации функции сложного регулирования АСУ и определить наиболее значимые элементы схемы.

Структурно-логическая схема АСУ ТП в виде СФЦ



Экранный интерфейс ПК АРБИТР с результатами моделирования надежности реализации функции F8 сложного регулирования АСУ ТП и диаграммой значимостей.

Результаты автоматизированного моделирования и расчетов показателей надежности реализации функции сложного регулирования F8 АСУ ТП

- коэффициент готовности системы: 0.999993;
- вероятность безотказной работы системы в течение года: 0.9847943.
- средняя наработка на отказ: 65,26 г.;
- среднее время восстановления системы: 3.99978 час.;
- наиболее значимым является элемент № 177, повышение надежности которого приводит к наибольшему увеличению надежности системы по реализации функции F8 исследуемой АСУ ТП.

ОСНОВНЫЕ СТАНДАРТЫ И РУКОВОДЯЩИЕ ДОКУМЕНТЫ, ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПК АРБИТР

ГОСТ 27.002–2015	Надежность в технике. Термины и определения.
ГОСТ 27.003–90	Надежность в технике.
ГОСТ 27.301–95	Состав и общие правила задания требований по надежности.
ГОСТ 24.701–86	Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения.
ГОСТ Р 51901.1–2002 (МЭК 60300–3–9:1995)	Единая система стандартов автоматизированных систем управления.
ГОСТ Р 51901.5–2005 (МЭК 60300–3–1:2003)	Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения.
ГОСТ Р 27.302–2009. (МЭК 61025:1990)	Менеджмент риска.
ГОСТ Р 51901.14–2007 (МЭК 61078:2006)	Анализ риска технологических систем.
Приказ № 144 от 11.04.2016 г. (Ростехнадзор)	Менеджмент риска.
ГОСТ Р МЭК 61508	Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах».
	Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью.

ОРГАНИЗАЦИИ, ЭКСПЛУАТИРУЮЩИЕ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АРБИТР

Высшие учебные заведения

- Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского (МАТИ), г. Москва
- Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
- Академия государственной противопожарной службы МЧС России, г. Москва
- Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
- Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I (ПГУПС)
- Военно-морская орденов Ленина, Октябрьской Революции и Ушакова академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова
- Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (СПб ГУАП)
- Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
- Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России
- Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.
- Кубанский государственный технологический университет
- Воронежский институт МВД России
- Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ)
- Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) (СПбГТИ(ТУ))

Научно-исследовательские институты и центры

- АО «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций» (АО «ВНИИАЭС»)
- Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий) – ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва
- ОАО «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени теплотехнический научно-исследовательский институт» (ОАО «ВТИ»), г. Москва
- Крыловский государственный научный центр, г. Санкт-Петербург
- Центральное конструкторское бюро морской техники «Рубин» (ОАО «ЦКБ МТ «Рубин»)
- ООО «Межотраслевой экспертно-сертификационный, научно-технический и контрольный центр ядерной и радиационной безопасности» (ООО РЭСцентр), г. Санкт-Петербург
- ООО «Научно-технический центр «Технологии и безопасности» (НТЦ «ТБ»), г. Санкт-Петербург
- Научно-исследовательский институт Многопроцессорных вычислительных систем имени академика А.В. Каляева Южного федерального университета (НИИ МВС ЮФУ), г. Таганрог
- ОАО «Газпром Промгаз»
- ФГКУ «12 ЦНИИ» Министерства обороны Российской Федерации («12 ЦНИИ» МО РФ), Санкт-Петербург
- ОАО «Корпорация «Комета» – «НПЦ ОЭКН», Санкт-Петербург

Проектные организации, предприятия промышленности

- АО «Специализированная инжиниринговая компания «Севзапмонтажавтоматика» (АО «СПИК СЗМА»), г. Санкт-Петербург
- ЗАО «Компания СЗМА», Санкт-Петербург
- ОАО «Гипровостокнефть», г. Самара
- ФГУП «Производственное объединение «МАЯК» (ФГУП «ПО «Маяк»), г. Озерск. Челябинская область
- Группа компаний «ТЕПРОС», г. Санкт-Петербург
- ООО «Ленгипронефтехим», г. Санкт-Петербург
- ЗАО «Межрегионэлектросетьстрой» (ЗАО «МРЭСС»), Московская область
- ООО «Торговый дом «Технекон», г. Москва
- Внедренческая фирма «Элна», г. Москва
- ОАО «Газпром автоматизация», г. Москва
- ОАО «ВНИПИгаздобыча», г.Новосибирск
- ПАО «ВНИПИгаздобыча», г.Саратов
- АО «ВНИКТИ», г.Коломна, Московская область
- АО «Транснефть – Север», г.Ухта



СЕВЗАПМОНТАЖАВТОМАТИКА

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ

АО «СПИК СЗМА»: 199106, Россия, г. Санкт-Петербург,
26-я линия В.О., дом 15, корп. 2, лит. А, Бизнес центр «Биржа»
тел.: +7 (812) 610-78-79, e-mail: arbitr@szma.com

www.szma.com