СПИК СЗМА

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ПК АРБИТР – инструмент для обоснования выбора средств контроля, управления и противоаварйной автоматической защиты (ПАЗ)

В настоящее время, в соответствии с нормативными требованиями[1], выбор средств контроля, управления и ПАЗ должен быть обоснован в проектной документации результатами анализа опасностей технологических процессов с использованием методов анализа риска аварий на опасном производственном объекте (ОПО). В качестве метода анализа опасностей используется процедура HAZOP[2], по результатам которой определяются требования к функциональной безопасности (ФБ) как к части общей безопасности процесса, зависящей от правильного функционирования системы ПАЗ и других слоев защиты[3].

Для расчета показателей ФБ предлагается использовать ПК АРБИТР, разработанный АО «СПИК СЗМА».

ПК АРБИТР ПОЗВОЛЯЕТ:

- Автоматически строить математические модели и рассчитывать показатели свойств надежности, стойкости, живучести, устойчивости, технического риска, ожидаемого ущерба и эффективности, а также решать задачи оптимизации надежности структурно-сложных высокоразмерных систем;
- Проводить оценку надежности систем управления и проектную оценку функциональной безопасности (ФБ) систем ПАЗ для обоснования выбора средств контроля, управления и ПАЗ на этапе проектирования объекта;
- Разрабатывать технико-экономическое обоснование для оптимизации решений по увеличению надежности, живучести и безопасности.

ТОЧНЫЙ РАСЧЕТ РАЗЛИЧНЫХ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ:

- Вероятность безотказной работы или отказа и средняя наработка до отказа невосстанавливаемой системы;
- Коэффициент готовности, средняя наработка на отказ, среднее время восстановления и вероятность безотказной работы восстанавливаемой системы;
- Готовность смешанной системы;
- Средняя вероятность отказа на запрос;
- Значимость, положительные и отрицательные вклады всех элементов системы в вероятность реализации заданного критерия функционирования системы и др.

РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗОВ С УЧЕТОМ:

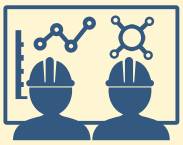
- Различных видов зависимостей и множественных состояний элементов («несрабатывание», «ложное срабатывание»), представляемых группами несовместных событий;
- Неограниченного числа циклических (мостиковых) связей между элементами системы;
- Различных комбинаторных отношений (K из N) между группами элементов и подсистем;
- Детерминированных состояний;
- Отказов по общей причине.

1. *ФНиП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (ОПВБ), п.2.1*
2. *ГОСТ Р 51901.11 (МЭК 61882) «Исследование опасности и работоспособности (HAZOP)»*
3. *ГОСТ Р МЭК 61511 «Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов»*

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Обоснование выбора средств ПАЗ должно производиться путем проверки соответствия разработанной системы ПАЗ требуемым характеристикам ФБ, определяемым согласно ГОСТРМЭК61511. Для этого предлагается использовать следующую методику проектирования:

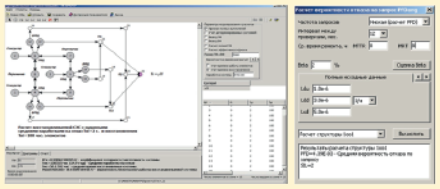
1. Проведение процедуры HAZOP (анализ опасности и работоспособности процесса с учетом риска аварий).
2. Проведение анализа слоев защиты и назначение требуемых уровней полноты безопасности (УПБ/SIL) для контуров ПАЗ, определенных по результатам HAZOP.



3. Формирование исходных данных и требований по функциональной безопасности системы ПАЗ, подлежащих включению в техническое задание на создание АСУТП, в том числе:
   - перечня контуров ПАЗ с назначенными УПБ/SIL;
   - требования о применении в системе ПАЗ для объектов, имеющих в своем составе блоки I и II категории взрывоопасности, отказобезопасных программируемых контроллеров, проверенных на соответствие требованиям ФБ (п.6.3.4 ОПВБ);
   - условий обеспечения работы системы ПАЗ в процессе эксплуатации: время между контрольными проверками контуров системы ПАЗ, время между ремонтами системы ПАЗ (п.6.3.10 ОПВБ), время восстановления компонентов системы ПАЗ и др.

4. Проектирование системы ПАЗ, в соответствии с установленными в ГОСТ Р МЭК 61511-1 характеристиками ФБ, определенными согласно назначенным уровням SIL контуров ПАЗ, в том числе:
   - допустимыми диапазонами значений средней вероятности отказа по запросу (PFD) или средней частоты отказов в час для всех контуров ПАЗ;
   - требованиями по отказоустойчивости (резервированию) аппаратных средств системы ПАЗ и др.

5. Проведение проектной оценки ФБ разработанной системы ПАЗ с использованием ПК АРБИТР, включающей расчет характеристик ФБ для контуров ПАЗ и проверку соответствия полученных значений требуемым в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61511-1 согласно назначенным УПБ/SIL.



Поскольку в результате выполнения проектной оценки ФБ системы ПАЗ может возникнуть необходимость замены каких-либо элементов контуров системы ПАЗ (датчиков, клапанов и др.), проектную оценку ФБ системы ПАЗ рекомендуется проводить на этапе подготовки и согласования спецификаций на оборудование АСУТП, а в случае проведения тендера – при рассмотрении технической части тендерных предложений Поставщиков.

ПК АРБИТР:

- Аттестован для применения на объектах Ростехнадзора РФ (аттестационный паспорт №424);
- Зарегистрирован в реестре российского программного обеспечения Минкомсвязи (№ 2970, Приказ Минкомсвязи России от 09.03.2017 №103);
- Включен в перечень инжинирингового программного обеспечения, приобретение которого субсидируется государством.

АО СПИК СЗМА ОКАЗЫВАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ УСЛУГИ:

- Проведение исследования опасных факторов при эксплуатации существующих процессов и проектировании новых опасных производственных объектов (процедура HAZOP);
- Проведение анализа слоев защиты и назначение требуемых уровней полноты безопасности контурам системы ПАЗ (SIL анализ);
- Расчетная проверка соответствия контуров системы ПАЗ назначенным уровням полноты безопасности.

www.szma.com

СЕВЗАПМОНТАЖАВТОМАТИКА
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ
АО «СПИК СЗМА»: 199026, Россия, Санкт-Петербург, В.О., 26-я линия, дом 15, корп. 2, лит. А, БЦ «Биржа»
тел. : +7 (812) 610 78 71, +7 (812) 647 03 85, +7 (812) 647 03 97,
факс.: +7 (812) 610 78 79, e-mail: sales@szma.com