

Ильина Ирина Львовна,

к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: llyina_agta@mail.ru

Гришкина Татьяна Евгеньевна,

магистрант, Ангарский государственный технический университет

ВЫБОР АРХИТЕКТУРЫ И ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ

Ilina I.L., Grishkina T.E.

SELECTION OF ARCHITECTURE AND EQUIPMENT OF EMERGENCY PROTECTION SYSTEMS

Аннотация. Рассмотрены вопросы обоснования применения систем противоаварийной защиты (СПАЗ), выбора архитектуры и оборудования СПАЗ.

Ключевые слова: система противоаварийной защиты, архитектура СПАЗ, уровень полноты безопасности.

Abstract. The issues of justification of application of emergency protection systems, selection of architecture and equipment of emergency protection systems are considered.

Keywords: emergency protection system, architecture of emergency protection systems, safety integrity level.

Метод снижения риска наступления опасных событий с использованием независимых слоев защиты является основным для опасных производственных объектов.

Одним из основных слоев защиты является система противоаварийной защиты (СПАЗ). Процедура определения функций СПАЗ, проведения расчета надежности контуров СПАЗ и определения уровня полноты безопасности (SIL – Safety Integrity Level) проводится на основе оценки рисков и анализа опасностей технологического процесса. Показателем опасности технологического процесса является категория его взрывоопасности. В проектной документации производится оценка энергетического уровня каждого технологического блока, в котором обращаются воспламеняющиеся и горючие вещества, и рассчитывается категория его взрывоопасности. Требование о применении СПАЗ для объектов с блоками I и II категории взрывоопасности имеется также во ФНИП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденных приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 533.

Методы создания систем ПАЗ должны определяться в соответствии с требуемым уровнем полноты безопасности, определяемым на стадии формирования требований при проектировании АСУТП на основании анализа опасности и работоспособности контуров безопасности с учетом риска, возникающего при отказе контура безопасности.

Архитектуру и оборудование СПАЗ рекомендуется выбирать с учетом следующих положений:

- при современном уровне требований к эксплуатационной надежно-

сти технических средств, применяемых в составе СПАЗ, требуемый уровень полноты безопасности такой системы может быть достигнут только путем придания ей определенной отказоустойчивости то есть аппаратурной избыточности. Такие системы должны обладать способностью продолжать выполнение заданных функций автоматической защиты даже при наличии в системе определенного числа отказавших компонентов;

- отказоустойчивостью должна обладать как СПАЗ в целом, так и ее основные технические (аппаратные) подсистемы: блок датчиков, логическая подсистема (блок ПЛК), блок исполнительных механизмов и т.п.;

- для того чтобы отказоустойчивость СПАЗ была достаточной, уровень полноты безопасности (SIL) комплекса технических средств (КТС) должен удовлетворять ограничениям, налагаемым на ее архитектуру.

В настоящее время для большинства случаев резервирование для выполнения требований архитектурных ограничений необходимо только для уровня SIL3. При этом, согласно Приказу Ростехнадзора № 533, требуется дублирование датчиков для СПАЗ блоков I категории взрывоопасности: «Контроль за текущими показателями параметров, определяющими взрывоопасность технологических процессов с блоками I категории взрывоопасности, осуществляется не менее чем от двух независимых датчиков с отдельными точками отбора, логически взаимодействующих для срабатывания ПАЗ».

При проектировании автоматизированных систем одной из основных задач является выбор технических средств, обеспечивающих требуемый уровень функциональной безопасности. Основными расчетными величинами, определяемыми при оценке надежности СПАЗ, являются: средняя вероятность (PFD_{avg}) опасного отказа по запросу и средняя наработка между безопасными отказами ($MTBF_s$). Рассчитав показатель надежности, можно по характеристикам интегральных уровней полноты безопасности определить, какому уровню SIL соответствует архитектура ПСБ.

Для определения показателя надежности была создана программа «SIL», реализованная в среде программирования Delphi 7. Внедрение этой программы позволяет значительно снизить нагрузку на проектировщика.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р МЭК 61508-2012. Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. URL: <http://docs.cntd.ru/> [Электронный ресурс].

2. ГОСТ Р МЭК 61511-1-2018. Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. URL: <http://docs.cntd.ru/> [Электронный ресурс].

3. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»: приказ Ростехнадзора от 15 декабря 2020 года № 533. URL: <http://www.gosnadzor.ru/> [Электронный ресурс].