

СИСТЕМА НОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СПС К ДЕСТАБИЛИЗИРУЮЩИМ ФАКТОРАМ

Зайцев Александр Вадимович

научный редактор журнала «Алгоритм безопасности»

Все требования зарубежных (как европейских, так и американских) норм по устойчивости СПС к дестабилизирующим факторам можно представить в виде некоей многоуровневой системы. В этой системе предусмотрено множество вариантов практической реализации основных требований каждого из уровней, т. е. можно констатировать, что при всей ее строгости она обладает и необходимой гибкостью. Данная система не предусматривает требований «как это делать», в ней предусматривается только конечный результат: «как должно быть», но при этом имеются некоторые рекомендации, «как этого достигнуть».

Достаточно подробно вопросы устойчивости СПС к внешним воздействиям в той или иной степени были рассмотрены в статьях [1, 2, 3, 4]. Вопросы основных причин и попыток нормирования вероятности ложных срабатываний были рассмотрены в [5, 6].

Чтобы читателям материалов круглого стола, публикуемого в данном номере журнала, было понятно, чем вызваны эти вопросы, о чем конкретно идет речь, я попытаюсь основные положения зарубежных требований по устойчивости СПС представить в очень кратком виде.

Саму систему нормирования устойчивости СПС к дестабилизирующим факторам можно представить в виде девяти основных уровней.

Первые два уровня можно рассматривать как устойчивость к отдельным воздействиям окружающей среды и условий эксплуатации.

Первый уровень – предельная вероятность ложных срабатываний.

Не буду здесь повторять основные причины ложных срабатываний и пути борьбы с ними. В зарубежных нормах ложное срабатывание однозначно характеризуется как отказ системы.

В примечании 2 пункта 4 приложения А к EN 54-14 «Требования к планированию, проектированию, монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию СПС» определено, что допускается не более 1 ложного срабатывания СПС в год на каждые 100 установленных автоматических пожарных извещателей.

В части третьей «Ограничения на ложные тревоги» британского стандарта BS 5839-1:2002 «Разработка, монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание систем пожарной сигнализации» уже более десяти лет допускается не более одного ложного срабатывания СПС в год на каждые 20 автоматических пожарных извещателей.

Вот он стимул изначально подбирать соответствующее оборудование, иначе потом за свои деньги придется все переделывать.

Про защищенность от ложных срабатываний в отечественной нормативной документации есть только одно упоминание. В пункте 15.7 проекта свода правил СП 5.13130.2015, судьба которого пока никому не известна, предусмотрено: «Для исключения ложного срабатывания систем автоматической противопожарной защиты на объектах с повышенным уровнем электромагнитных помех, проводные линии связи между техническими средствами пожарной автоматики рекомендуется защищать от случайных наводок путем экранирования, заземления, применения специальных устройств, ограничивающих попадание токов наводок на эти линии».

И на текущий момент остается непонятным, ложное срабатывание у нас в стране – это нормальное функционирование или факт неисправности в системе, с которым нужно вести борьбу.

Второй уровень – степень защищенности технических средств (ТС) пожарной автоматики от электромагнитных помех.

По аналогии с методикой, приведенной в приложении Б к ГОСТ Р 53325-2012, все зарубежные технические средства СПС, также как и все другие технические средства охраны и безопасности, должны иметь защищенность от электромагнитных помех не ниже 3 степени жесткости, а по устойчивости к радиочастотным электромагнитным полям в диапазонах 415-466 МГц и начиная от 890 МГц вплоть до 12 ГГц – не ниже 4 степени. Это требование находится во всех частях EN 54, связанных с техническими средствами СПС.

В отечественных нормах допускает- ся применение ТС пожарной автоматики, имеющих 2 степень жесткости. И только для объектов класса функциональной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1 и Ф4.2 рекомендуется применять технические средства с устойчивостью к воздействиям электромагнитных помех не ниже 3 степени жесткости. Правда есть небольшое упоминание в п. 17.3. действующей редакции СП 5.13130.2009, что «технические средства пожарной автоматики должны иметь параметры и исполнения, обеспечивающие безопасное и нормальное функционирование в условиях воздействия среды их размещения», но это абсолютно всеми игнорируется из-за очень обобщенной формулировки.

Все последующие уровни можно рассматривать как устойчивость СПС к отказам и неисправностям, происходящим под воздействием как внутренних проблем технических средств, так и из-за внешних воздействий.

Третий уровень – ограничение влияния единичной неисправности любой линии связи в СПС.

Единичная неисправность любой линии связи в СПС на основании требований EN 54-14 может приводить к отказу не более чем одной функции и не более чем в одной зоне пожарной сигнализации: или получение извещений от автоматических пожарных извещателей, или получение сигналов от ручных пожарных извещателей, или управление одним из типов исполнительных устройств. При этом допускается потеря связи не более чем с 32 автоматическими пожарными извещателями.

При использовании кольцевых шлейфов сигнализации (ШС) интерфейсы подключения этого ШС к ППКП должны быть способны к независимому питанию и независимому получению сигналов от каждого конца этого ШС.

А вот одно очень жесткое ограничение для блочно-модульных ППКП. Оно отражено в пункте 12.5.3 EN 54-2 «Приборы приемно-контрольные». Речь идет о том, что для таких ППКП (блочно-модульных. – Авт.) должны быть предусмотрены соответствующие меры, которые гарантируют, что неисправность любой линии связи между блоками или модулями данного ППКП не повлияет на более чем одну функцию в более чем одной зоне пожарной сигнализации длительностью 300 с после возникновения неисправности. По этой причине также не может быть нарушена связь более чем с 32 автоматическими пожарными извещателями.

Тут уж точно большинство отечественных ППКП не пройдет через этот барьер.

Российские нормы подходят к этому по-другому. В пункте 14.2.2 уже упомянутого проекта СП 5.13130.2015 предусмотрено, что: «максимальное количество и площадь помещений, защищаемых одним шлейфом с адресными пожарными извещателями или адресными устройствами с подключенными к нему неадресными пожарными извещателями, определяется техническими возможностями приемно-контрольной аппаратуры, техническими характеристиками включаемых в линию извещателей и не зависит от расположения помещений в здании. Применение кольцевого адресного шлейфа

с использованием изоляторов короткого замыкания является более предпочтительным, чем применение адресного радиального шлейфа. Количество изоляторов короткого замыкания определяется при проектировании». Но пока это только проект, и не более.

Четвертый уровень – зонирование ПС.

Для своевременного определения как обнаруженных факторов пожара, так и неисправностей, по всем зарубежным нормам и, в частности EN 54-14, СПС надлежит разбивать на пожарные зоны. При этом необходимо исключать возможность нарушения работоспособности СПС более чем в одной зоне ПС при единичном отказе в любой линии. Из-за этого неадресный ШС не может контролировать более одной зоны ПС и иметь в своем составе более чем 32 пожарных извещателя, а в адресных ШС автоматические пожарные извещатели одной зоны ПС должны быть отделены с помощью изоляторов короткого замыкания от извещателей других зон ПС. Точно так же в адресных СПС автоматические пожарные извещатели должны быть отделены от ручных и от устройств управления пожарной автоматикой. Причем здесь нельзя забывать про имеющийся компромисс между нагрузочной способностью каждого изолятора короткого замыкания и площадью зоны контроля ПС, ими исключаемой.

В отечественных нормах предусмотрено ограничения только по площади контроля одним неадресным ШС.

Пятый уровень – ограничение времени восстановления дежурного режима ППКП при выявлении в шлейфе сигнализации короткого замыкания.



В пункте 12.5.2 EN 54-2 предусмотрено, что это время при максимальной информационной емкости системы не может превышать 300 секунд.

В отечественных нормах ни время, ни сам алгоритм работы ППКП при выявлении короткого замыкания в ШС не упоминаются, так как практического опыта по использованию изоляторов короткого замыкания с нашим отечественным оборудованием не имеется в виду отсутствия соответствующих требований. Мы находимся совсем в другом измерении или живем на разных планетах.

Шестой уровень – время работы линий связи в условиях пожара.

Это единственный уровень в системе устойчивости СПС к внешним воздействиям, который имеется не только в зарубежных, но и в отечественных пожарных нормах.

Но подходы их практической реализации принципиально отличаются друг от друга. В отечественных нормах достаточно путано предусматривается наличие подтверждения сертификатом соответствия на кабельные линии времени их работы в условиях пожара, и чтобы оно было не менее времени, необходимого для выполнения задач системы противопожарной защиты на конкретном объекте. Да и сам вопрос о необходимости обязательных сертификационных испытаний для кабельных линий на время их работы в условиях пожара в наших нормах достаточно спорный.

В зарубежных нормах, за редким исключением, требуется обеспечить работоспособность кабельных линий на время не менее 30 минут, намного реже на 120 минут. Но самое главное в том, что в разделе 4 EN 54-14 предусмотрены некоторые варианты практической реализации этих требований, выбирай и делай.

Седьмой уровень – ограничение информационной емкости ППКП.

В пункте 13.7 EN 54-2 предусмотрено, что если производитель считает возможным к ППКП подключать более 512 пожарных извещателей, как автоматических, так и ручных, то он должен указать мероприятия, которые при единичной неисправности в самом ППКП как минимум исключают по этой причине отказ более чем 512 пожарных извещателей. В таких ППКП резервируется все, что можно и нельзя. Есть и некоторые другие ограничения, но это уже тонкости, и они были приведены в статьях, посвященных конкретно этому вопросу.

В отечественных требованиях к информационной емкости ППКП никаких ограничений не предусматривается, хоть 100000 пожарных извещателей к одному ППКП, хоть 200000.

Единственное ограничение, которое может когда-нибудь появиться, так это в пункте 14.2.3 проекта свода правил СП 5.13130. 2015 года указание на то, что «при защите объекта, состоящего из нескольких, отдельно стоящих зданий (со-

оружений), либо разбитого на пожарные отсеки, системы пожарной автоматики, взаимосвязь между техническими средствами которых осуществляется по соединительным линиям, должны обеспечивать автономное функционирование в пределах пожарного отсека, здания при нарушении любой соединительной линии между зданиями или пожарными отсеками».

Но про это автономное функционирование никаких уточнений нет: что должно обязательно функционировать, а что не обязательно, и в каком объеме, и как при этом должна работать, и должна ли работать вообще вся остальная часть СПС. И вопрос еще в том, будет ли и когда утвержден этот проект свода правил. А пока полет творческой мысли ничем не ограничен.

Восьмой уровень – СПС как совокупность нескольких ППКП (АУПС).

Объединение ППКП с недостаточной для конкретного объекта информационной емкостью в СПС осуществляется с помощью технических средств, необходимых для обмена данными между ними.

Абсолютно естественно, что одним ППКП с информационной емкостью, ограниченной 512 пожарными извещателями, невозможно контролировать противопожарное состояние объекта на площади порядка 10000 м² и более. А если нужно больше? В этих случаях в ППКП вставляются приемно-передающие устройства сообщений о наличии пожара типа «Е» (EN 54-1), и эти через эти устройства ППКП объединяются кольцевыми линиями связи в одну СПС. Требования к единичному отказу линии связи действуют и на эту часть СПС.

В отечественной нормативной документации этому даже посвящен пункт 38 ст. 2 федерального закона от 22.06.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», пока не нашедший своего применения при использовании отечественных технических средств СПС, это еще дело будущего.

По ГОСТ Р 53325-2012 для объединения ППКП между собой могут использоваться только компоненты систем передачи извещений (СПИ), никаких других технических средств для этого больше не предусмотрено. А можно ли тогда на одной радиальной линии этих СПИ подключать более одного ППКП, или к каждому из этих ППКП вести свою линию связи. И как тогда необходимо будет реализовывать вышеупомянутый пункт 14.2.3 проекта свода правил СП 5.13130 об автономном функционировании СПС в рамках одного пожарного отсека. На сегодняшний день такие вопросы нигде и не обсуждались. Нет требований, соответственно, никто у нас и не пытается выпустить такое оборудование.

Девятый уровень – организация электропитания компонентов СПС.

В подавляющем большинстве все компоненты импортных ППКП сосредоточены в од-

ном корпусе. В этом случае как основной, так и резервный (аккумулятор) источники питания находятся также в общем корпусе с самим ППКП. Для блочно-модульных ППКП в зарубежных нормах есть четкое ограничение, отраженное в пункте 12.5.4 EN 54-2: «Если ППКП подключается к устройству электропитания, размещенному в отдельном корпусе, то должно быть предусмотрено наличие разъема, который бы обеспечивал подключение от него как минимум двух линий электропитания и гарантировал в случае короткого замыкания или обрыва линии сохранность второй из них в рабочем состоянии». Не надо при этом забывать, что основная и резервная линия должны прокладываться по разным трассам.

В отечественных нормах, в частности в пункте 16.9 проекта СП 5.13130.2015, предусматривается: «Электропитание компонентов блочно-модульных приборов пожарной автоматики, имеющих один ввод электропитания, должно осуществляться от бесперебойного источника питания или АВР. Источник бесперебойного электропитания рекомендуется располагать в непосредственной близости к электроприемнику».

Вот они основные девять уровней зарубежных систем нормирования устойчивости СПС к дестабилизирующим факторам. Конечно, это еще не все, есть еще много не менее важных аспектов. Например, классификация по уровням доступа к элементам индикации и управления – это ведь тоже защита от внешних несанкционированных воздействий. Есть требования по части обеспечения работоспособности при двух отказах линий связи и т. п. Но на данный момент времени достаточно ограничиться пока только девятью уровнями, как, на мой взгляд, наиболее важными, остальное уже само подтянется.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зайцев А. В. *Живучесть систем противопожарной защиты. Части 1, 2, 3 // «Алгоритм безопасности». 2014. №№ 4, 5, 6.*
2. Зайцев А. В. *Некоторые частные вопросы живучести СПС. Зоны пожарной сигнализации // «Алгоритм безопасности». 2015. № 3.*
3. Зайцев А. В. *Некоторые частные вопросы живучести СПС. Изоляторы короткого замыкания // «Алгоритм безопасности». 2015. № 4.*
4. Зайцев А. В. *Набор правил или реализация требований закона? В чем проблемы новой редакции СП 5.13130.2009 // «Алгоритм безопасности». 2015. № 5.*
5. Зайцев А. В., Неплохов И. Г. *Ложные срабатывания в системах пожарной сигнализации. Части 1-2 // «Системы безопасности». 2009. №№ 4-5.*
6. Зайцев А. В. *Пожарный мониторинг: как он будет работать // «Системы безопасности». 2011. № 4.*