# 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 некой 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 допускается 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 предусмотрены 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 исключат 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 (сооружений), 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 м$^2$ 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 выпускать такое оборудование.

**Девятый уровень** – организация электропитания компонентов СПС.

В подавляющем большинстве все компоненты импортных ППКП сосредоточены в одном 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.*