НОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ АУПС И СПС

Зайцев Александр Вадимович
научный редактор журнала «Алгоритм безопасности»

В материале «Набор правил или реализация требований закона? В чем проблемы новой редакции СП 5.13130.2009», размещенном в № 5 «Алгоритма безопасности» за 2015 год, мною была сделана попытка представить принципиально новой подход к формированию требований по проектированию СПС.
В материале «Достоверность и своевременность обнаружения факторов пожара и попытка их учесть в нормах на СПС», размещенном в № 2 «Алгоритма безопасности» за 2016 год, в продолжении вышеуказанного материала, изложено формирование требований, на мой взгляд, к одной из основных задач СПС.
В представляемом здесь материале я продолжу тему и представлю свой вариант нормирования вопросов устойчивости СПС.

Вопросам устойчивости СПС был посвящен целый ряд статей [1-8]. С учетом этого очень бы не хотелось еще раз занимать много места, при желании материалы можно легко найти на сайте журнала.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМИНА «УСТОЙЧИВОСТЬ»

Любой используемый термин в начале любого нормативного документа должен получить свое определение. С этого и начнем.

Устойчивость функционирования АУПС (СПС) – способность выполнять свои функции при выходе из строя части элементов установки или системы в результате воздействия дестабилизирующих факторов (ДФ). Устойчивость состоит из двух составляющих: надежности по отношению к внутренним ДФ и живучести по отношению к внешним ДФ, и характеризуется ограничением воздействия отказов и неисправностей на функционирование системы.

С учетом того, что надежность к внутренним дестабилизирующим факторам определяется характеристиками используемого оборудования, которые определены в ГОСТ Р 53325-2012, в своде правил по проектированию систем пожарной сигнализации этот вопрос можно упустить.

Тогда имеет смысл в своде правил нормировать только устойчивость АУПС и СПС к внешним дестабилизирующим факторам. Она достигается следующими мероприятиями:

- выбором соответствующей топологии построения установки или системы пожарной сигнализации;
- обеспечением устойчивости к внешним механическим воздействиям;
- обеспечением устойчивости линий связи в условиях пожара;
- обеспечением устойчивости к условиям эксплуатации, в том числе электромагнитным помехам;
- резервированием источников питания и линий электропитания.

Сразу встает вопрос, а как описать эти требования по устойчивости к внешним воздействиям, ведь они в первую очередь определяются вероятностными параметрами.

В зарубежных нормативных документах по СПС, в частности в EN 54-14 «Требования к планированию, проектированию, монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию СПС», устойчивость нормируется ограничениями последствий отказов и неисправностей. Для этого в указанном документе есть раздел «Последствия неисправностей», который начинается с фразы: «На стадии проектирования нужно обеспечить следующее…». Есть еще вариант: «Ограничения воздействия неисправностей…», который также может быть легко использован.

И вот после этого идет перечисление требований типа: «При единичном отказе любой одной из линий связи не должно одновременно нарушаться функционирование ручных кнопочных и автоматических извещателей» или «…По этой причине могут быть оказаться нефункционирующими не более чем 32 устройства, при этом они должны находиться в одной зоне и выполнять одну и ту же функцию».

Таким образом, появляются некие ограничивающие условия, но, при этом, никоим образом, не ограничиваются пути реализации данных условий. Каждый проектировщик в праве использовать любые технические решения, удовлетворяющие данным ограничивающим условиям.

ОГРАНИЧЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Вот теперь, с учетом возможности использования такого понимания устойчивости АУПС (СПС) к внешним ДФ, можно перейти к некоторой конкретике.

1. ВЫБОР ТОПОЛОГИИ СТРУКТУРЫ

Первый момент, который необходимо было бы отразить в новом своде правил, – в каждом здании или противопожарном отсеке должен быть свой самостоятельный пожарный приемно-контрольный прибор (ППКП), а может быть и сразу несколько, с которого или с которых сигналы на приборы управления (ППУ) поступали бы, не выходя за пределы этого здания или противопожарного отсека.

Все прекрасно знакомы с практикой, когда на один территориально распределенный объект, состоящий из нескольких самостоятельных зданий, задействуется один общий ППКП, на который сводятся шлейфы пожарной сигнализации (ШС) или напрямую, или через расширители (контроллеры), со всего объекта, из всех зданий и пристроек. После чего с этого ППКП сигналы пуска исполнительных устройств пожарной автоматики на ППУ передаются в обратную сторону по тем же или уже другим линиям связи. Понятное дело, что никто и никогда для этого не использует самостоятельные каналы в кабельной канализации. Их или прячут в силовой электропроводке, или протягивают воздушные линии связи, или же используют для этого общую информационную сеть объекта. Подобную практику необходимо полностью исключить. Решения на запуск исполнительных устройств пожарной автоматики должно приниматься, не выходя за пределы здания или противопожарного отсека. Но, при этом, еще должен быть предусмотрен дистанционный пуск из помещений с дежурным персоналом.

Если будет у нас в стране когда-нибудь введена норма на ограничение информационной емкости ППКП, как это имеет место во всем мире, то рано или поздно придется серьезно задуматься над вопросом соединения нескольких, а то и десятков ППКП в одну сеть.

Есть ли у нас требования к техническим средствам, позволяющим объединять в одну сеть несколько ППКП. Есть, они приведены в разделе 9 ГОСТ Р 53325-2012 под названием системы передачи извещений (СПИ). Так что ничего нового у нас придумывать не надо.

Второе, что должно проходить красной нитью через весь документ, – в основе топологии построения СПС должны быть кольцевые структуры. Как только речь заходит о каком-то расширителе ШС, рассчитанном на более чем одну зону контроля пожарной сигнализации, так сразу необходимо иметь в виду, что он может быть в системе только при включении его в кольцевую шину.

Вопрос тут должен стоять так: на радиальной линии связи может быть или одна зона контроля пожарной сигнализации, или группа ручных извещателей, или группа модулей управления однотипными исполнительными устройствами пожарной автоматики, и каждая такая линия выполняется в пожароустойчивом исполнении. Либо это может быть одна общая, но кольцевая линия связи, в которой с помощью изоляторов короткого замыкания разделены между собой автоматические извещатели одной зоны контроля, ручные извещатели и модули управления.

И вот после этого можно уже будет глубже рассмотреть ограничения воздействия неисправностей, о части которых я уже упоминал здесь и часть мною были приведены в ранее опубликованном материале [7].

2. УСТОЙЧИВОСТЬ К ВНЕШНИМ МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Здесь необходимо отразить два вопроса. Один касается размещения пожарных приборов, а второй – прокладки линий связи.

В сегодняшней редакции свода правил СП 5.13130.2009 эти вопросы рассмотрены, но без какой-либо направленности на решение стоящих задач. Часть существующих требований в нем уже излишняя, т. к. писались они очень давно и совсем в других условиях, а часть еще имеет право на существование.

3. УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИНИЙ СВЯЗИ В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА

В сегодняшней редакции свода правил СП 5.13130.2009 и в проектах его новых редакций от 2013 и 2015 года это прописано так, что до сих пор никому не понятно: делать ли линии связи и электропитания в пожароустойчивом исполнении или нет. Если делать, то какой технологией пользоваться, достаточно ли иметь только огнестойкий кабель, проложенный любым способом, или все-таки надо вести речь о кабельной линии целиком, с учетом элементов крепления ее к строительным конструкциям.

А почему не дать некоторые рекомендации по прокладке таких кабельных линий? В частности, в том же EN 54-14 предусмотрены несколько возможных вариантов реализации требований к устойчивости кабельных линий в условиях пожара. Кому не нравятся типовые решения, могут использовать кабельные линии, прошедшие сертификацию установленным порядком, непосредственно от производителей. Как показал практический опыт, на большинстве объектов время работоспособности кабельных линий не должно превышать 30 минут. Вот для этих случаев и должны быть предусмотрены необходимые рекомендации, как это сделано за рубежом. А ситуация, сложившаяся на настоящий момент с выполнением требований по устойчивости линий связи в условиях пожара, просто недопустима, ее необходимо исправлять.

4. УСТОЙЧИВОСТЬ К УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОМЕХАМ

Этому типу устойчивости, как в действующей редакции свода правил СП 5.13130.2009, так и в проектах от 2013 и 2015 года, не уделено должного внимания: немного о степени защищенности к электромагнитным воздействиям у оборудования (должна быть не ниже второй степени жесткости по ЭМС) и о совместной прокладке линий связи с силовыми электропроводками.

По части общих условий эксплуатации АУПС (СПС) имеется всего одна незначительная фраза. Например, пожарная сигнализация в помещениях с повышенным уровнем пыли – как ее реализовать.

Подавляющая часть отказов в СПС по причине ложных срабатываний во всем мире происходит из-за воздействия электромагнитных помех. И это обязательно требуется учесть.

В отечественных стандартах ГОСТ Р 51317.4.1, ГОСТ Р 51317.4.2, ГОСТ Р 51317.4.3, ГОСТ Р 51317.4.4, ГОСТ Р 51317.4.5 и ГОСТ Р 50648 имеется классификация объектов и помещений по степени воздействия электромагнитных помех.

Прежде чем приступать к проектированию системы пожарной сигнализации, необходимо определить, какая степень жесткости должна быть у оборудования для использования на конкретных объектах, и его выбор должен соответствовать этой степени жесткости.

Рекомендуемая вторая степень жесткости по ЭМС на сегодняшний день характерна разве что только для сельских библиотек в удалении от базовых станций сотовой связи и только при использовании для освещения помещений допотопных ламп накаливания.

С другой стороны, в действующих нормах по проектированию присутствуют явные излишествующие требования. К примеру, расстояние от пожарного извещателя до светильников. С чем это связано, уже никто не ответит, – то ли для исключения фоновой освещенности извещателей, то ли по соображениям электромагнитной защищенности. Требование есть, а на что оно направлено, какие задачи должно выполнять, никто не знает. Пожарные изве-

щатели, соответствующие действующим нормам, реально можно размещать хоть в центре громадных хрустальных люстр, им там ничего не помешает.

Существующие требования по прокладке линий связи по отношению к силовой электропроводке должны быть приведены в виде рекомендаций, а задачей при этом должно быть обеспечение требуемой вероятности ложных срабатываний по причине электромагнитных воздействий. Каким из существующих способов защиты от них воспользуется проектировщик в конкретном случае – это его дело.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОПИТАНИЮ

Почему к данному вопросу за рубежом и у нас в стране разный подход? Почему его не решить, как подсказывает зарубежный опыт: «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» (п. 12.5.4 EN 54-2).

И еще один непраздный вопрос – время работы от резервных источников питания. Одно дело, когда на объекте есть круглосуточное дежурство, тут может и 24 часов хватить. А если это встроенное помещение, да еще и без круглосуточного поста? В таком случае с пятницы до понедельника, на все время выходных и праздничных дней объект может остаться без пожарной сигнализации. А кто будет отвечать за последствия? Вот для таких объектов за рубежом и нормируется время работы от источника резервного питания не менее 72 часов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как только все вопросы устойчивости АУПС (СПС) будут сосредоточены в одном месте, как только все требования будут соотнесены с решаемыми задачами, так сразу появится строгая система нормирования этого вопроса, которой так сегодня не хватает.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зайцев А. В. Живучесть систем противопожарной защиты. Часть 1/«Алгоритм безопасности». 2014. № 4.*
2. *Зайцев А. В. Живучесть систем противопожарной защиты. Часть 2/«Алгоритм безопасности». 2014. № 5.*
3. *Зайцев А. В. Живучесть систем противопожарной защиты. Часть 3/«Алгоритм безопасности». 2014. № 6.*
4. *Зайцев А. В. Некоторые частные вопросы живучести СПС. Зоны пожарной сигнализации/«Алгоритм безопасности». 2015. № 3.*
5. *Зайцев А. В. Некоторые частные вопросы живучести СПС. Изоляторы короткого замыкания/«Алгоритм безопасности». 2015. № 4.*
6. *Зайцев А. В. Набор правил или реализация требований закона? В чем проблемы новой редакции СП 5.13130.2009/«Алгоритм безопасности». 2015. № 5.*
7. *Зайцев А. В. Система нормирования устойчивости СПС к дестабилизирующим факторам/«Алгоритм безопасности». 2016. № 1.*
8. *Зайцев А. В. Достоверность и своевременность обнаружения факторов пожара и попытка их учесть в нормах на СПС/«Алгоритм безопасности». 2016. № 2.*