

ДОСТОВЕРНОСТЬ И СВОЕВРЕМЕННОСТЬ ОБНАРУЖЕНИЯ ФАКТОРОВ ПОЖАРА И ПОПЫТКА ИХ УЧЕСТЬ В НОРМАХ НА СПС

Зайцев Александр Вадимович

научный редактор журнала «Алгоритм безопасности»

В одной из своих последних публикаций («Набор правил или реализация требований закона? В чем проблемы новой редакции СП 5.13130.2009» // Алгоритм безопасности. 2015. № 5) я попытался предложить свое видение нормирования в области проектирования, монтажа и эксплуатации СПС. В этой статье я постарался сформулировать основные задачи, которые разработчики норм по пожарной сигнализации должны отразить в своих документах. По порядку, что и чем достигается. Напомню, вот они:

- достоверность обнаружения пожара;
- своевременность обнаружения пожара;
- устойчивость АУПС и СПС к внешним дестабилизирующим факторам;
- контроль за текущим состоянием АУПС и СПС со стороны дежурного персонала;
- взаимодействие АУПС и СПС с другими подсистемами противопожарной защиты;
- безопасность людей от поражения электрическим током.

В данном материале я хотел бы немного раскрыть свое видение первых двух пунктов: достоверность и своевременность. И речь тут идет не о задачах, стоящих только при проектировании. Эти задачи должны оставаться актуальными на весь период от проектирования до демонтажа. Вот тогда и не придется создавать и разрабатывать какие-то дополнительные нормы по монтажу и эксплуатации.

ПРЕЖДЕ ЧЕМ ЧТО-ТО НОРМИРОВАТЬ, НУЖНО ПОНИМАТЬ, ЧТО НОРМИРОВАТЬ

До сегодняшнего дня нигде и никогда об этих параметрах в отечественных нормативных документах по пожарной безопасности даже не упоминалось. А ведь это основа из основ в системе пожарной сигнализации.

Пожарная сигнализация должна достоверно и своевременно обнаруживать возгорание. А вот как и чем достигается,

об этом ни слова. А коль нет каких-то конкретных задач, то и решений к ним никаких не надо.

А если попробовать все-таки сформулировать задачи, определить критерии оценки работоспособности, а уже к ним приложить какие-то решения и разъяснения.

ДОСТОВЕРНОСТЬ САМА ПО СЕБЕ

Сначала попробуем определиться с термином «достоверность».

Достоверный – соответствующий действительности; подлинный (Словарь русского языка Т. Ф. Ефремовой).

Достоверный – не вызывающий сомнений (Словарь русского языка С. И. Ожегова).

Достоверность информации измеряется вероятностью того, что отражаемое информацией значение параметра отличается от истинного значения этого параметра в пределах необходимой точности.

Понятное дело, что рано или поздно более или менее исправный пожарный извещатель любой пожар обнаружит. Уж если возгорание произошло, то опасные факторы пожара (ОФП) сами по себе не исчезнут, а их величины, наоборот, будут неуклонно расти.

Вследствие этого параметр «вероятность обнаружения пожара» нет никакого смысла применять, целесообразно использовать другой параметр – «вероятность достоверного обнаружения пожара». В данном параметре главным становится уже не само обнаружение пожара, а достоверность обнаружения – действительно ли это пожар или это явления со схожими признаками, или даже отказы оборудования.

ВЕРОЯТНОСТЬ ДОСТОВЕРНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА

Как любая вероятность, и эта в том числе характеризуется соотношением полученных истинных сигналов о пожаре к ложным сигналам. Этот параметр может быть выражен как в абсо-

лютных единицах, так и в процентном соотношении.

А часто ли на долю пожарных извещателей (ИП) выпадает роль обнаружить возгорание? А что остается от извещателя после того, как он действительно обнаружит настоящий пожар? Т.е. на практике такой параметр установить или измерить в принципе невозможно.

Попробуем подойти с другой стороны.

Примем во внимание, что не всем пожарным извещателям за срок службы вообще доведется узнать, что такое пожар. Но ложных срабатываний они за этот срок сформируют немало.

Вот через вероятность этих ложных срабатываний мы сможем и пронормировать вероятность достоверного обнаружения пожара, так как эти величины связаны между собой обратно пропорционально.

К нормированию параметра вероятности ложного срабатывания можно подходить по-разному, но самым простым на практике оказалось ограничить ее величину в пределах какого-то периода. К примеру, не более 100 случаев в день из расчета на один пожарный извещатель. Много? Но это как и кому смотреть. Ну хорошо, а как насчет одного случая ложного срабатывания в год на 100 установленных автоматических пожарных извещателей. Нормально, подходит?

И тут сразу встанет вопрос, а чем специалисты проектно-монтажных организаций должны руководствоваться в своей работе, чтобы достигнуть таких результатов. Это другой совсем вопрос, и с ним надо разбираться отдельно, бесспорно без каких-то рекомендаций будет не обойтись. А пока хочу отметить, что именно таким путем идут наши зарубежные европейские коллеги.

Опыт внедрения в нашей стране системы пожарного мониторинга со всей отчетливостью показал, что с чем-чем в нашей пожарной безопасности оказалось на проверку исключительно плохо, так это как раз с вероятностью достоверного обнаружения пожара. Но никто ничего не может сделать, все эти «ложнящие» СПС сделаны в строгом соответствии с действующими нормами.

А что наши отечественные нормативные документы по пожарной безопасности по этому вопросу пишут? Ничего. Нет такого явления в природе, и не с чем бороться. Используйте пожарные извещатели, соответствующие требованиям ГОСТ Р 53325 «Технические средства пожарной автоматики», выполняйте проектную документацию на пожарную сигнализацию в соответствии со сводом правил СП 5.13130 и больше ни о чем не думайте. Только результат уж как-то больно не совпадает с желаемым.

На самом деле достоверность обнаружения пожара достигается всего двумя способами:

- алгоритмом принятия решения о пожаре;
 - защищенностью технических средств пожарной автоматики от ложных срабатываний.
- Разберем каждый из них.

АЛГОРИТМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ О ПОЖАРЕ, ПОВЫШАЮЩИЕ ДОСТОВЕРНОСТЬ

Среди таковых в нашей нормативной документации предусмотрено четыре.

Первый – это перезапрос состояния неадресного шлейфа сигнализации. Т.е. кратковременное снятие питающего напряжения со сработавшего ИП, чтобы перепроверить его решение о пожаре.

Второй – для адресно-аналоговых СПС, в которых пожарные извещатели могут формировать сигнал предтревоги. В этом случае на приемно-контрольный прибор от одного и того же ИП могут поступать сначала извещение предтревоги «Внимание» и уже после него извещение о тревоге «Пожар».

Третий алгоритм – это попытка различения в неадресном шлейфе срабатывания одного и более чем одного пожарного извещателя с формированием извещений «Пожар 1» и «Пожар 2».

И наконец, четвертый алгоритм – это формирование тех же извещений «Пожар 1» и «Пожар 2» в так называемых парных или зависимых неадресных шлейфах.

К сожалению, этот вопрос у нас выглядит несколько по-иному, чем в зарубежной нормативной базе.

Для начала, третий тип алгоритма там даже не рассматривается, т. к. при частичном повреждении ШС оставшиеся в нем работоспособные пожарные извещатели не смогут сформировать извещение «Пожар». Такое за рубежом допустить не могут.

Зато в европейских нормах очень хорошо раскрыты три типа алгоритмов в виде зависимостей А, В и С. Тут и перезапрос, и срабатывание двух ИП в одном адресно-аналоговом ШС, и парные, т. е. зависимые неадресные ШС. И возможные задержки для ручного сброса, чтобы лишней раз не запускались исполнительные устройства пожарной автоматики.

Не надо мудрить, надо просто взять п. 7.12 из EN 54 часть 2 «Приборы приемно-контрольные» и перевести на русский язык в полном смысле этого слова. А то ведь получилось так, что по требованиям, заложенным в проект новой редакции свода правил СП 5.13130 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования», большая часть импортных неадресных ИП не сможет обеспечить требуемый алгоритм функционирования СПС.

ЗАЩИЩЕННОСТЬ ОТ ЛОЖНЫХ СРАБАТЫВАНИЙ

Сколько этому вопросу было уделено внимания в различного рода статьях, но не в наших отечественных нормах. А ведь с этого, наверное, надо начинать все работы по проектированию и монтажу СПС.

Если кто держал в руках часть 14 EN 54 «Требования к планированию, проектированию, монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию СПС», то видел приложение, посвященное борьбе с ложными срабатываниями. Там достаточно подробно описаны практически все причины ложных срабатываний и даются подробнейшие рекомендации по борьбе с ними. Вот так и надо сделать в наших нормативных документах. И увязать это с нормируемой предельно допустимой вероятностью ложного срабатывания.

А еще очень интересным в этом документе является то, что причины ложных срабатываний из-за предельной запыленности оптической системы значительно, по важности и частоте проявления, уступают целому ряду причин, связанных с воздействием электромагнитных помех. Вот такой международный практический опыт эксплуатации СПС.

Использование технических средств пожарной автоматики с соответствующей степенью жесткости к электромагнитным воздействиям за рубежом является приоритетным в борьбе с ложными срабатываниями СПС.

А начинать здесь надо со ссылки на классификацию по степени жесткости защищаемых СПС помещений, приведенную в 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.

После этого сразу станет понятно, какой степенью жесткости по ЭМС для конкретного объекта должна обладать СПС и ее составляющие, в частности, пожарные извещатели.

Следующей составляющей в борьбе с ложными срабатываниями является выбор соответствующих конкретных моделей пожарных извещателей. Проектно-монтажным организациям должен быть предложен выбор: или использовать для контроля одной точки помещения сразу нескольких недорогих ИП, включенных по схеме «И», или устанавливать их в соответствии с паспортными данными по одному в помещении, но при этом использовать только зарекомендовавшие себя с положительной стороны пожарные извещатели, пускай и не самые дешевые, или использовать комбинированные/мультикритериальные ИП. А может даже ИП с защитой от частиц, не являющихся продуктами горения. Вариантов много, выбор есть. Но это должен быть осознанный выбор проектировщика, и при этом он должен понимать, что в итоге должны быть выполнены требования как по достоверно-

сти, так и по своевременности обнаружения. Система пожарной сигнализации с превышением требований норм по вероятности ложных срабатываний исправной считаться не может, со всеми вытекающими выводами и последствиями. А для этого надо сразу в терминах и определениях указать, что сигнал ложной тревоги это сигнал тревоги, сформированный по какой-либо причине, не имеющей отношения к наличию пожара, и что он является признаком неисправности системы.

Вот он – один из краеугольных критериев оценки истинного состояния СПС.

СВОЕВРЕМЕННОСТЬ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА

Здесь также, как и в случае достоверности обнаружения, правильнее применять термин «вероятность своевременного обнаружения пожара».

А обеспечивается своевременность выбором соответствующих типов пожарных извещателей в зависимости от характера пожарной нагрузки и места их размещения.

Вероятность достоверного обнаружения находится в обратно пропорциональной зависимости от вероятности своевременного обнаружения. Можно обнаружить пожар простыми и недорогими пожарными извещателями на самой ранней его стадии, но вероятность достоверного его обнаружения минимальна, т. к. вероятность ложных срабатываний будет зашкаливать. И наоборот. Можно с максимальной вероятностью достоверности обнаружить и зарегистрировать возгорание, но отнести это обнаружение к своевременному будет очень трудно.

Как всегда данный компромисс определяется возможностями используемых ИП, а их цена является очень характерным показателем.

Нельзя отвлеченно рассматривать вопросы достоверности и своевременности, они между собой очень жестко связаны.

Если при минимальной цене производитель смог достигнуть у пожарного извещателя требуемой чувствительности к дыму, то можно не сомневаться за счет чего. А чтобы было поменьше претензий

со стороны пользователей, этот производитель в своей серийной продукции просто снижает заявленную чувствительность, да так, что извещатель становится почти муляжом.

Вот так у нас и сосуществуют достоверность и своевременность.

И это является следствием не слишком высокого уровня требований к ИП в стандарте на них и полного отсутствия контроля за выпускаемой сертифицированной продукцией со стороны сертификационных центров. А в реальных условиях эксплуатации это проверить невозможно.

КАКОВА ЖЕ ДОЛЖНА БЫТЬ ПРИЕМЛЕМАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ СВОЕВРЕМЕННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ?

Здесь, наверное, правильнее было бы рассмотреть требования стандарта на ИП по части их чувствительности к тестовым пожарам. Эти тестовые пожары достаточно наглядно показывают возможности ИП обнаруживать возгорания при разных типах пожарной нагрузки.

Совсем недавно у нас в стране была проделана очень большая работа в этом направлении. В ней было задействовано 39 пожарных извещателей 13 различных типов и моделей. Всего было проведено 23 теста в помещении для огневых испытаний, в том числе и 9 с нормируемыми в стандарте параметрами. Обобщенные результаты этих 9 тестов приведены в *таблице*.

Все примененные в данных огневых испытаниях извещатели пожарные дымовые точечные (ИПДОТ) и извещатели пожарные газовые (ИПГ) – отечественные, серийные и специалистам хорошо известны, их конкретные наименования я специально не привожу, чтобы никто не считал это рекламой. Никто из производителей ничего специально для этих тестов не готовил, так как даже не был о них извещен.

В зависимости от используемых конструктивных решений какие-то образцы ИПДОТ показали отличные результаты на одних типах тестовых пожаров, какие-то на других. Отсюда и разброс в полу-

ченных результатах. Но, как видно, практически по всем типам тестовых пожаров у протестированных ИПДОТ был многократный запас по времени срабатывания.

В реальности говорить о наличии в защищаемом СПС помещении какого-то одного типа пожарной нагрузки не приходится. И предположить, что будет причиной возгорания – электропроводка или упавшая на диван сигарета – практически невозможно. Но в любом случае при использовании качественных ИП время обнаружения возгорания не может превысить 5-7 минут. Мало это или много, пока не знаю и боюсь делать какие-то выводы.

Что касается результатов полученных ИПГ, то здесь до сих пор нет четкой определенности. Почему-то в проект новой редакции СП 5.13130 введена для них некая преференция, вплоть до того, что они могут контролировать площадь на 20% большую, нежели ИПДОТ. Но как видно из проведенных тестов, ИПГ не смогли обнаружить пожары, характеризующиеся горением, да и по тлеющим дымам (ТП2) они как-то не особо блещут. А если в защищаемых помещениях кроме как ИПГ ничего другого не будет, то кто или что обнаружит эти пожары. И даже обещанная разработчиками ИПГ диффузия, якобы упрощающая и сокращающая время обнаружения возгораний в пространствах между потолочными балками или частично закрытых областях помещений, не нашла своего подтверждения при проведенных комплексных огневых испытаниях. За рубежом эту эйфорию по части ИПГ пережили лет 10 назад, и сейчас уже никто не выпускает ИПГ в чистом виде. Газовый канал, как правило, используется совместно или с дымовым, или с тепловым каналами в режиме мультикритериального принятия решения.

НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО СВОЕВРЕМЕННОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА

Для обнаружения возгораний в помещениях с вычислительной техникой и центрах обработки данных (ЦОД) в новой редакции СП 5.13130 предлагается использовать помимо дымовых и газовых еще и извещатели пламени. Во всем мире для этого используются аспирационные дымовые извещатели. Что, опять не хватает времени ознакомиться с этим опытом?

Нельзя не затронуть здесь использования алгоритма принятия решения о пожаре по схеме «И» по нескольким ИП сразу, при условии наличия между ними какого-то определенного расстояния. В действительности это не может не приводить к увеличению времени обнаружения, чем больше расстояние между ИПДОТ, тем больше требуется времени на обнаружение. Надежность СПС от этого

Табл. Обобщенные результаты тестов

Тип тестового пожара	ТП2 (тление древесины)	ТП3 (тление со свечением хлопка)	ТП4 (горение полимерных материалов)	ТП5 (горение легковоспламеняющейся жидкости с выделением дыма)
Тест обязателен для:	ИПДОТ, ИПГ	ИПДОТ, ИПГ	ИПДОТ	ИПДОТ
Нормируемое предельное время срабатывания ИП, с	<840	<750	<180	<240
ИПДОТ:	329–451	93–246	59–115	31–86
ИПГ:	491–660	109–137	396–401	227–234

не увеличивается, а наоборот снижается. Надежность СПС от этого не увеличивается, а наоборот снижается. Все прекрасно понимают, откуда появился данный алгоритм, это просто следствие невысокого уровня наших извещателей из «бюджетного» ценового уровня. Но законы физики не обманешь, за использование таких ИП приходится платить их увеличенным количеством, но и это не панацея. Именно по этой же причине у нас не находится места для использования качественных пожарных извещателей – всех уравнили в правах. Качественные извещатели с защитой от большинства причин ложных срабатываний экономически использовать неэффективно. И как долго можно весь мир этим смешить?

Побольше бы у нас в стране проводили натурных огневых испытаний с различными конструктивными особенностями защищаемых помещений. Может тогда мы были бы навсегда защищены от таких глупостей, как попытки контролировать наличие возгораний в запотолочном пространстве, образованным фальшпотолками, с помощью одного ИПДОТ, установленного на этом фальшпотолке. А ведь было, и сколько «писем счастья» было разослано на этот счет.

КАК БЫТЬ С НОРМИРОВАНИЕМ СВОЕВРЕМЕННОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ

Что же должно быть в нормах пожарной безопасности для обеспечения требуемой вероятности своевременного обнаружения? В принципе, в современных документах для этого все есть.

Выбор типа пожарного извещателя:

1.1.1. ИПТ позволяют...и предназначены...

1.1.2. ИПДОТ позволяют...и предназначены...

1.1.3. ИПДЛ позволяют...и предназначены...

1.1.3. ИПДА позволяют...и предназначены...

Размещение пожарных извещателей:

2.1. ИПТ размещать так-то и там-то ...

2.2. ИПДОТ размещать ...

2.8. Ручные пожарные извещатели следует размещать ...

Таким образом, задача создания СПС, способных своевременно обнаруживать возгорания, полностью лежит на разработчиках самих норм. От них должны идти эти указания и рекомендации. Но они должны быть научно обоснованы и проверены в полном объеме. А вот с этим у нас пока еще не все хорошо, есть еще широкое поле для работы.

ВМЕСТО ВЫВОДОВ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ

В следующих своих публикациях я надеюсь продолжить рассмотрение вопросов нормирования процессов проектирования, монтажа и эксплуатации.

Но даже сейчас понятно, что в той или иной степени мне придется каждый раз возвращаться к таким параметрам СПС, как достоверность и своевременность обнаружения пожара, поднятым в данном материале. Любой отказ оборудования СПС приводит или к снижению вероятности своевременного обнаружения, или к повышению вероятности ложного срабатывания. От этих двух основных параметров СПС никуда не деться, и именно они должны быть использованы в виде основных критериев при оценке конкретной СПС на конкретном объекте.