

ЛОЖНЫЕ СРАБАТЫВАНИЯ И НОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ПОЖАРЫ ДЛЯ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ В СТАНДАРТАХ США UL 268-2016 И UL217-2016

Зайцев Александр Вадимович
научный редактор журнала
«Алгоритм безопасности»

Лет 30 назад случаи ложных срабатываний в системах пожарной сигнализации были очень редки, поэтому причинам этих ложных срабатываний тогда и не уделяли никакого внимания. Проблема ложных срабатываний в нашей стране стала исключительно актуальной в последние 10–15 лет. И этому есть свои объяснения.

У ложных срабатываний в системах пожарной сигнализации есть несколько причин. И они принципиально отличаются друг от друга. Один ряд причин связан с электромагнитной совместимостью (ЭМС). Многим специалистам непонятно, почему у нас требуется всего вторая степень защищенности технических средств пожарной сигнализации и автоматики по ЭМС, когда во всем мире ниже чем о четвертой степени речь в этой сфере просто не идет.

Но есть причины чисто бытового и эксплуатационного характера. К ним относится курение в служебных помещениях и местах общего пользования. Хотя я лично не склонен относить ее к ложным срабатываниям, с этим можно и нужно бороться на организационном уровне.

Но не так все просто в этой жизни. Обычная пыль в помещениях, приготовление пищи и даже просто уборка в помещениях во многих случаях может приводить к негативным последствиям в системах пожарной сигнализации. Можно ли с этими проявлениями как-то бороться, есть ли какие-нибудь перспективы в этом направлении?

Здесь надо отметить, что данная проблема точно так же характерна и для зарубежных стран, и данная статья будет посвящена тому, как сейчас борются за рубежом с этой проблемой.

НЕМНОГО ИСТОРИИ

В середине 80-х годов предыдущего столетия у нас в стране в эксплуатации находились дымовые пожарные извещатели типа ИФД-1М с порогом срабатывания 1,5 дБ/м, ДИП-1 с порогом срабатывания порядка 0,5 дБ/м и ДИП-2 уже с порогом срабатывания 0,2 дБ/м. На тот момент порог срабатывания должен был находиться в соответствии с ГОСТ 26342-84 не более чем 0,5 дБ/м.

С 1997 года в НПБ-65 «Извещатели пожарные оптоэлектронные. Общие технические требования. Методы испытаний» этот порог срабатывания был снижен до

0,2 дБ/м – почти высвечивалось исключительно светлое будущее.

В принципе, эта норма до сих пор у нас так и остается базовой в соответствии с действующим на сегодняшний день национальным стандартом ГОСТ Р 53325-2012, хотя, как ни странно, ее нигде за рубежом нет, это какое-то сугубо наше национальное изобретение, назло всем. Даже несмотря на то, что в этом стандарте предусмотрена методика оценки чувствительности пожарных извещателей ко всему спектру частиц дыма в рамках огневых испытаний, и тот же ИПДОТ обязан обнаруживать не только «светлые» дымы, но и все остальные, до сих пор порог срабатывания на тлеющий хлопковый шнур у нас называют чувствительностью. Глупее ошибки и значительном сроке ее жизни за все время существования норм в области пожарной безопасности в нашей стране скорее всего и не было.

В то время, как у нас еще только принимались требования к порогу срабатывания ИПДОТ на уровне 0,5 дБ/м, т.е. еще на самых далеких подступах к «светлому будущему», в Европе уже отработали методику проведения огневых испытаний для оценки реальных возможностей пожарных извещателей обнаруживать дымы всех типов. Это был код (разновидность нормативных требований) EN 54-9 1984 года «Компоненты автоматических систем пожарной сигнализации. Часть 9: Проведение испытаний». Для справедливости надо отметить, что этот документ так и не заработал в том виде, в каком планировался. Но все его разделы так или иначе впоследствии вошли в коды по конкретным типам пожарных извещателей.

В дальнейшем, как показала практика проведения огневых испытаний ИПДОТ, выяснилось, чтобы пройти все предусмотренные тестовые пожары, предусмотренные огневыми испытаниями, порог срабатывания у них должны быть в пределах 0,1–0,12 дБ/м, а не 0,2 или даже 0,5 дБ/м, как было у нас узаконено. И на эту цифру до сих пор ориентируются все ведущие

**ПОЖАРНАЯ
СИГНАЛИЗАЦИЯ**

производители ИПДОТ. И произошло это тогда, когда мы в России еще довольствовались значением порога срабатывания равным 0,5 дБ/м.

Таким образом, уже сразу отчетливо видно, что с этим вопросом в нашей стране мы как всегда задержались на старте где-то лет на 30. Об этом, в том числе и на страницах нашего журнала, было написано достаточное количество материалов, с которыми можно ознакомиться на сайтах www.avtoritet.net и www.algoritm.org.

Конечно, у нас в стране тоже было известно об этих огневых испытаниях. Более того, спустя 12 лет после появления европейского оригинала был разработан и утвержден соответствующий национальный стандарт ГОСТ Р 50898-96 «Извещатели пожарные. Огневые испытания». Но им никто у нас не стал руководствоваться, что-то уж больно дорого эти испытания проводить. Такими испытаниями незначай можно ликвидировать целую кучу мелких и очень мелких производителей пожарных извещателей, которые они делают чуть ли не на коленях в подвальных арендованных помещениях. Подобного допустить нельзя! И только в редакции ГОСТ Р 53325-2012 наконец-таки появились соответствующие требования, и то с не совсем обязательным выполнением.

И вполне закономерно, что в 2014–2015 годах выяснилось, что практически все отечественные пожарные извещатели, которые никогда не проходили огневых испытаний, не могут в реальных условиях своевременно обнаружить возгорание в процессе предусмотренных тестовых пожаров. Вот какое недоразумение, а мы так были уверены! И для этого нам понадобилось всего 30 лет.

Но вся эта борьба за своевременное обнаружение пожаров с повышением чувствительности пожарных извещателей к частицам дыма дала очень неожиданный результат. Оказалось, что без принятия дополнительных мер по защите от побочных явлений у существующих ИПДОТ имеет место быть очень большая вероятность ложных срабатываний от частиц, не являющихся продуктами горения при пожаре. Зато «исторические» ИП с минимальной чувствительностью к пожарам практически не давали ложных срабатываний, висят себе, да висят и никому не мешают, и ни на что не реагируют. Но не возвращаться же из-за этого назад в 70-е годы того столетия?

ЛОЖНЫЕ СРАБАТЫВАНИЯ

Проблемой ложных срабатываний пожарных дымовых извещателей озабочены не только в нашей стране. И если у нас все пока еще в зачаточном состоянии, то в Европе этой проблемой усиленно занимаются аж с конца прошлого столетия, а с 2002 года и на нормативном уровне приняты некоторые ужесточения. И уже давно имеются некоторые конкретные результа-

ты. В американских нормах до недавнего времени эта проблема как-то особо не отражалась. Даже создалось впечатление, что у них проблемы нет. Может потому, что они от нас так далеко, а может потому, что это очень самостоятельный и независимый рынок, на который не каждому из Европы есть доступ. Но оказывается в последние 10 лет и там было проведено много исследований на данную тему, и даже более серьезных, чем можно было ожидать. И наконец, собранная критическая масса исследовательских материалов сработала. Да еще и как.

В 2016 году американская компания по стандартизации и сертификации Underwriters Laboratories (UL) обновила требования к пожарным извещателям в двух стандартах UL 268-2016 и UL217-2016, один из которых посвящен дымовым пожарным извещателям, а второй – автономным пожарным сигнализаторам. Появились новые очень интересные новые тесты, о которых далее и пойдет речь. С конца мая 2020 года их проведение становится обязательным. И сейчас все производители систем пожарной сигнализации ищут технические решения, с помощью которых можно будет реализовывать свою продукцию на территории США с учетом этих новых требований. Рынок очень большой, есть за что бороться.

«ЖАРКА ГАМБУРГЕРОВ»

Первый тест, о котором хотелось бы рассказать, у них называется «Cooking Nuisance Smoke Test», что можно перевести как испытание на дым от поджаривания. Связан он с приготовлением всем известных гамбургеров, в процессе которого имеет место срабатывание пожарных дымовых извещателей. Вот уж национальные особенности, но куда от них деться.

В чем суть этого теста. Во-первых, для проведения этого теста нужны гамбургеры с содержанием 75% говяжьего мяса высшей категории и не более 25% остального, т.е. жил, хвостов и костей, измельченных вместе по крайней мере два раза подряд. Каждый свежий гамбургер должен быть около 19 мм толщиной с приблизительным диаметром 102 мм до жарки. Общий размер свежего гамбургера может варьироваться в зависимости от шаблонов мясника и упаковки (именно так там и написано). Аппетитно выглядит, как в поваренной книге, уже тарелки пора доставать. Перед использованием для тестирования гамбургер должен быть заморожен при температуре окружающей среды в диапазоне от минус 20 до минус 25 °С и в течение не менее 72 часов. После замораживания тестовый гамбургер уже должен называться «свежемороженом гамбургером», что почему-то очень важно для корректности последующих измерений. Не придирайтесь, что есть, то есть. Этих гамбургеров в текущем тесте должно быть всего два, и они должны жариться в поддоне для

бройлеров, т.е. в духовом шкафу на средней полке с приоткрытой на 11,5 см дверцей и на равном расстоянии друг от друга.

Самое главное, что меня изначально волновало, когда я только услышал об этом тесте, что никаких других тестов параллельно с этим больше не проводится. Т.е. нет никакой необходимости одновременно с этой жаркой обнаруживать еще какие-то другие тестовые пожары. И слава богу, а то могу спрогнозировать, чем бы это закончилось. Другое дело, чтобы пожарному извещателю (ИП) быть таким молодцом по отношению как к другим тестовым пожарам на обнаружение, так и к этим американским котлетам, которые он должен игнорировать, у него внутри должны быть хоть какие-то мозги на уровне чуть ли не «искусственного интеллекта», иначе он не выдержит и заорет, т.е. сработает, на что у него нет никаких прав.

Вывод первый: незачем делать особо чувствительные ИПДОТ со сверххранним обнаружением, ни к чему хорошему это не приведет, и я об этом уже писал.

Попытка привести с большой точностью численные значения американских стандартов к привычным нам европейским или российским достаточно проблематична, т.к. там все величины и способы их измерения принципиально отличаются от привычных нам. И ток ионизационной камеры на всех графиках в %, и оптическая плотность в %/ft. Более того, если в нашем стандарте ГОСТ Р 53325-2012, так же как и в EN54-7 и им подобных, используется красный излучатель с длиной волны в пределах 900 нм, то по UL используется желтый излучатель с длиной волны порядка 560 нм. Поскольку длины волн соизмеримы с размерами частиц, то в соответствии с теорией Г. Ми тут могут получены достаточно разные результаты при измерении одной и той же оптической плотности для разных размеров частиц. И объем пожарной нагрузки при проведении тестовых пожаров совсем другой. У нас и в Европе, к примеру, 10 брусочков из бука, у них всего 8 и т.д., и т.п.

По интенсивности изменения оптической плотности тест с гамбургерами не такой уж и сложный, и что-то уж такое революционное и невыполнимое он не несет, тем более, что с этой бедой многие производители в какой-то мере уже научились справляться. Более того, это требование пока распространяется только на территорию США, т.е. что мы, что Европа можем пока спать спокойно.

Проводится этот тест, как уже понятно, в помещении для огневых испытаний.

Как развиваются события во время теста?

Изначально оптическая плотность в помещении не должна превышать 0,02 дБ/м. Точно как у нас.

Самая главная особенность, которая отдельно оговорена, состоит в том, что при

удельной оптической плотности около ИП равной 0,05 дБ/м, он не должен вообще реагировать как на эти гамбургеры, так и на все остальное. У нас с этим и без данного стандарта все хорошо, кто бы у нас для извещателей пожарных дымовых оптоэлектронных точечных (ИПДОТов) делал такую чувствительность, тем более и в стандарте то же самое прописано, и за рубежом в EN54-7 присутствует эта цифра. Значит, просто лишний раз проверяем.

Начинаем жарить. На 900-й секунде теста оптическая удельная плотность в месте размещения ИП под потолком должна находиться в пределах 0,1–0,2 дБ/м при условной концентрации частиц порядка 0,9–1,1. Концентрация частиц достаточно низкая из-за больших размеров самих частиц масляного и жирового пара. По прикидочным расчетам ожидаемый примерный размер частиц при приготовлении гамбургеров в районе размещения ИП составляет порядка 2 – 5 мкм – против частиц дыма, размеры которых находятся в диапазоне от 0,1 до 0,6–0,8 мкм. Очевидно, что удельная оптическая плотность среды в этот момент находится буквально чуть выше порога срабатывания ИП.

По окончании теста на 1500-й секунде, т.е. через 25 минут (я бы поджарил эти котлеты для себя гораздо быстрее) удельная оптическая плотность возле извещателей должна быть равной 0,3–0,5 дБ/м, при условной концентрации 1,3–1,5. Тут бы и сработал нашему ИП, но нельзя, он же должен быть умным.

Вообще-то, мы не так уж и много за это время надымили, невооруженным глазом это даже особо и не увидит. Для сравнения три тестовых пожара (ТП) приведены на *рисунке 1*.

Самый медленный из основных ТП – это ТП-2 (тление древесины). Через 540 с удельная оптическая плотность находится в пределах 0,5–2,0 дБ/м, при концентрации 0,1–1,23. Окончание теста при 2,0 дБ/м на 840-й секунде. Вот уж точно видно невооруженным взглядом. Т.е. уже сразу на-

много больше, чем при жарке американских котлет. При другом тестовом пожаре ТП-4 (горение пенополиуретана) уже на 140-й секунде мы должны иметь удельную оптическую плотность в пределах 0,8–1,74 дБ/м при концентрации от 1 до 6. Частицы маленькие, но их много. А тут и вообще сравнивать как по времени развития, так и по величинам параметров с гамбургерами совсем трудно.

Вывод второй. Если в правильно сконструированном ИПДОТ помимо порога измерять еще и скорость нарастания, то, учитывая эти два параметра, можно вообще не идти ни на какие дополнительные ухищрения. Возможен вопрос по пропуску медленно протекающих пожаров. Если ИП пройдет при этом все огневые испытания, то это уже неплохо, и его имеет смысл использовать на объектах. Медленно протекающий пожар рано или поздно себя покажет. Тут главное не переборщить с загромождением измерений ИПДОТом, сделать ровно столько, сколько требуется для гамбургеров, и никаких наших доморощенных схем «компенсации запыленности», они могут принести гораздо больше ущерба. Но буквально совсем скоро мы увидим еще одно строгое условие, которое исключит все наши вольности с гамбургерами.

Для снижения чувствительности к масляному и жировому туману безусловно имеет смысл подыскивать в ИПДОТ новые места размещения для фотоприемников по отношению к излучателям, я уверен, что это может в данном случае многое дать. И только потом уже думать о двухканальных (красный+синий или двухпозиционный) ИПДОТ. Обо всем этом я уже писал в статьях «Чувствительность пожарных извещателей к различным типам дыма, пыли, пару и аэрозолям» («Алгоритм безопасности». 2012. № 3,4 и 5), а также «Размеры частиц дыма и корректность проведения огневых испытаний пожарных извещателей» («Алгоритм безопасности». 2014. № 3). А что делать? Но нам

все это пока не грозит, поэтому можно наблюдать со стороны.

ПЕНОПОЛИУРЕТАН

В том же разделе стандартов UL вводится тест на горение пенополиуретана. Он во многом совпадает с нашим ТП-4, и нам он сейчас уже не интересен, разве только тем, что вместо нашего предельного значения 1,74 дБ/м, у них 0,73 дБ/м.

К пенополиуретановой пене в США вообще особое отношение, почти как у нас в стране к борщу или щам. Дома у них по большей части деревянные каркасные с утеплением всех стен пеной. Горят как спички. И если нас в большей степени интересует дерево или синтетические отделочные материалы типа ДСП или OSB, то в США пена на первом месте, она везде и всюду.

Поэтому третий тест является не менее любопытным, как и первый, но уже с тлеющим пенополиуретаном. Это какими же надо быть извергами, чтобы такое придумать?

Представьте себе, что во время тестового пожара пенополиуретан должен в течение 40 минут медленно тлеть так, чтобы около ИПДОТов удельная оптическая плотность была на уровне 0,14 дБ/м, т.е. грубо говоря, на уровне и даже чуть выше порога срабатывания. Эта ситуация очень напоминает первый тест с гамбургерами. А сработать этот ИПДОТ должен только на 41–42 минуте, когда удельная оптическая плотность вдруг резко и внезапно должна достигнуть значения вместо 0,14 дБ/м сразу порядка 1,8–1,9 дБ/м. И раньше ни в коем случае, что отражено на *рисунке 2*.

Причем, если с гамбургерами еще как-то можно разобраться с помощью двухканальных ИПДОТов (красный+синий или двухпозиционный), то тут-то мы имеем практически стандартные по размерам частицы дыма, правда, чуть больше, нежели чем от горящего пенополиуретана.

Единственную я вижу тут зацепку – за счет измерения скорости нарастания. Это же 40 минут по чуть-чуть дымить с одним и тем же малым уровнем удельной оптической плотности, чтобы после этого почти за 100 секунд обнаружить резкий скачок значений удельной оптической плотности.

Тест Cooking Nuisance Smoke Test в большей степени направлен на попытку оценки защищенности дымовых пожарных извещателей от частиц, не являющихся продуктами горения, в т.ч. пыли, паров (туманов) других веществ и подобных им аэрозолей. В какой-то степени гамбургеры – это всего лишь повод или частный случай, который они решили использовать. С одной стороны, без них не будет привычной размеренной жизни, а с другой стороны, методика проведения данного теста легко воспроизводится. Но эта ситуация еще более ужесточается, если к тестам с гамбургерами добавит тест по тлению пенополиуретана, т.к. данный тест исключает какую-либо задержку в

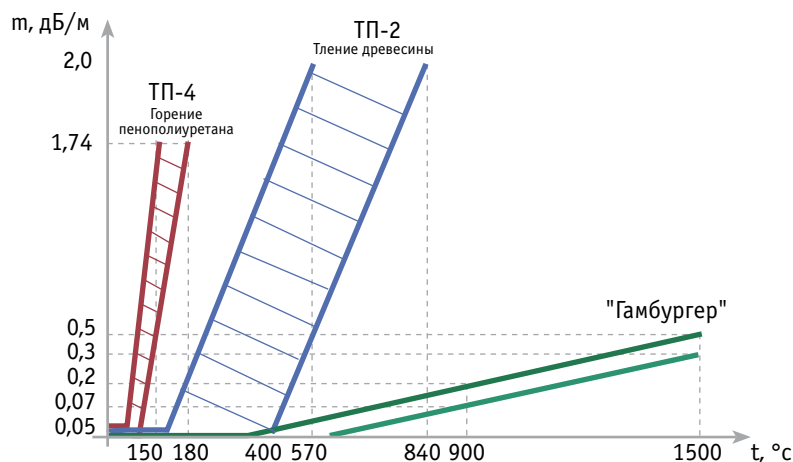


Рис. 1. Зависимости удельной оптической плотности от времени для различных видов тестовых пожаров

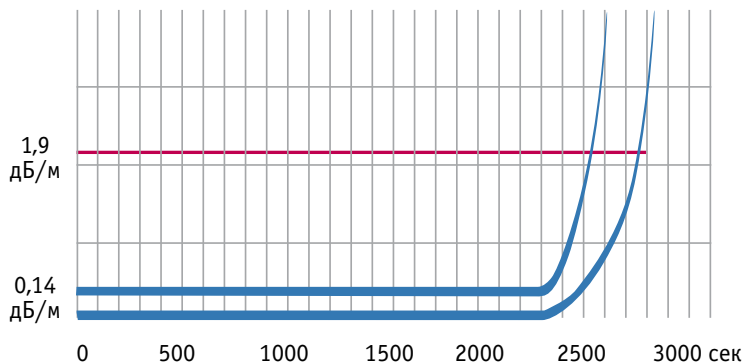


Рис. 2. Зависимость удельной оптической плотности от времени для тления пенополиуретана

пожарном извещателе на формирование извещения о пожаре после резкого перехода из продолжительного статичного состояния «на пределе» в состояние быстрой реакции. Жестче этих испытаний вряд ли на сегодняшний день можно что-то придумать.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Что в европейских, что в американских нормах подход к ЭМС, как раз одинаков. И это потому, что она является не только источником ложных срабатываний, да еще и каким, но и вообще может исклю-

чить работоспособность систем противопожарной защиты, а вот это должно быть изначально исключено. Поэтому тут двух мнений быть не может.

А вот в отношении других параметров пожарных извещателей мы можем наблюдать два абсолютно разных пути борьбы с ложными срабатываниями.

Один из них был еще в 2002 году принят в Европе. Он заключался в необходимости снижения величины ложных срабатываний из расчета установленных пожарных извещателей в каждой конкретной системе. Не более одного случая в год

на 20–40 или 100 автоматических пожарных извещателей. Как и чем результат будет достигаться никто не оговаривает и не нормирует, был бы конечный итог.

На этой почве большинство европейских производителей пожарных извещателей уже давно включили в свою номенклатуру двухканальные дымовые пожарные извещатели с защитой от частиц, не являющихся продуктами горения. Нужен обычный извещатель без всяких премудростей, пожалуйста. Имеются или могут быть на объекте какие-то характерные трудности – вот вам более совершенный, но подороже. Тут выбор и принятие решения за проектной организацией

Второй путь мы сейчас наблюдаем в США. Они сочли европейский подход слишком мягким, да еще с участием большой бюрократической машины, которая быстро крутиться не умеет. Поэтому они решили просто обязать всех производителей изначально реализовывать на территории США только извещатели с требуемой на сегодняшний день защитой от ложных срабатываний.

Вот такие пути, вот такие решения. И нам, в том или другом варианте, со временем эту дорогу придется пройти, разобраться, выбрать свое направление и внедрять уже имеющиеся наработки.

АСУ ТП инжиниринг КИПиА АСУ ТП инжиниринг КИПиА АСУ ТП инжиниринг КИПиА

ПАРИТЕТ

КАБЕЛЬ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

www.paritet.ru (495) 926-22-69

RS 485

КИС-ПКШ-М n2(A)-HF
маслостойкий
бронированный

RS 485

КИС-БК n2(A)-LS
бронированный
пожаробезопасный

RS 485

КИС-У n2(C)
полиуретановый
износостойкий

RS 485

КИС-П n2(A)-HF
пожаробезопасный
низкая коррозия

RS 485

КИС-РПГ-К n2(A)-FRHF
огнестойкий
помехозащищенный

RS 485

КИС-ПВ n2(A)-FRLSLTx
огнестойкий
низкотоксичный

Кабель для интеграции систем безопасности в АСУ ТП

Кабель для интеграции систем безопасности в АСУ ТП