

ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ И ПАРАМЕТРОВ РАДИОТРАКТА ДЛЯ БЕСПРОВОДНЫХ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Зайцев Александр Вадимович

научный редактор журнала «Алгоритм безопасности»

ЧТО ТАКОЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ?

Беспроводные системы пожарной сигнализации появились на российском рынке более 15 лет назад. Их преимущества перед проводными неоспоримы. Это и экономия на монтаже, и быстрота установки и модернизации, и исключение работ, нарушающих интерьер. Казалось бы, они должны были уже давно завоевать рынок. Особенно, это касается объектов малого и среднего бизнеса, жилищной сферы, временных некапитальных построек и много другого. Но – не произошло. И основным препятствием, на настоящий момент, является наличие серьезных сомнений у заказчиков в надежности их работы в реальных условиях. В области же пожарной безопасности надежность является ключевым и обязательным критерием. И многие заявления производителей остаются только на бумаге, неподтвержденные какими-то конкретными показателями инструментальной проверки. По моему мнению, основная проблема в том, что в области пожарной безопасности не решены вопросы контроля степени защищенности по электромагнитной совместимости (ЭМС) техническими средствами, проходящими сертификацию, а следовательно, данная техническая характеристика носит декларативный характер. Но сейчас ситуация на европейском рынке меняется, желательно, чтобы она изменилась и у нас.

Не буду скрывать, я тоже, как и многие специалисты, долгое время в своей практической работе старался обходить стороной вопросы, касающиеся электромагнитной совместимости (ЭМС). С одной стороны, они первоначально мне даже казались не настолько актуальными, чтобы ими интересоваться, с другой стороны, я тогда даже не представлял себе, как их можно и нужно решать при разработке и конструировании технических средств.

Что подразумевается под вопросом электромагнитной совместимости? Термин уж больно сложен для поверхностного понимания, особенно для людей, далеких от разработки и конструирования электронных систем. Приведу для пояснения парочку примеров из жизни моего старенького телевизора, который когда-то жил вместе со мною.

Почему-то вдруг по утрам примерно в одно и то же время на экране телевизора вместо нормальной картинкой появлялась масса черно-белых тонких полос по диагонали на весь экран, а вместо речи диктора жужжал какой-то моторчик. Оказывается, у одного моего пожилого соседа была любимая бритва «Харьков» доисторических времен, а в ее сетевой вилке был выкушен пробитый искрогасящий конденсатор. Высокочастотная навесная помеха распространялась по сети электропитания и воздействовала на телевизоры всего дома. Кто виноват, бритва или слабая защищенность телевизора от этого вида помех? А сколько проблем до-

НОРМЫ

ставляли и даже сейчас доставляют люминесцентные светильники производства нашего восточного соседа.

При частичном повреждении телевизионного кабеля примерно такая же помеха может попасть в телевизор, но другим путем – через его антенный вход. Это уже второй тип помех.

Синтетический палас или линолеум в квартире – вроде ничего страшного. Там походили, тут походили. После чего стоит прикоснуться к этому любимому телевизору, как между ним и вами проскакивает искра. Статика. Но эта статика может вывести из строя, как минимум, большую часть органов управления, после чего этот телевизор придется нести в ателье ремонта. И это тоже ЭМС.

А ведь когда-то производились ламповые телевизоры, которые после очередного ремонта невозможно было даже разместить в одной комнате, они мешали друг другу нормально работать. Т.е. они не только были чувствительны к внешним электромагнитным помехам, так еще и сами создавали эти помехи другим.

Вот и пришлось во всем мире вводить жесткие нормы как на излучение электромагнитных помех, так и на защищенность от них.

Сейчас в нашей стране действует порядка 200 как национальных, так и межгосударственных стандартов в области ЭМС. Немного существует областей технического регулирования, в которых есть такое глубокое и широкое нормирование.

Для того, чтобы можно было охарактеризовать уровень излучения электромагнитных помех от того или иного оборудования или в тех или иных помещениях, было введено такое понятие, как степень жесткости. Чем выше уровень помех, тем выше эта степень. В свою очередь, оборудование, на которое оно могло влиять, стало характеризоваться степенью защищенности по ЭМС.

Кстати, именно заниженная степень защищенности по ЭМС у технических средств пожарной сигнализации по отношению к имеющейся на объекте степени жесткости является наиболее частой причиной ее ложных срабатываний. Об этом и о том, как решаются эти проблемы за рубежом, на страницах данного издания уже было размещено достаточное количество статей.

При большом желании, можно практически полностью исключить излучение всяких помех от электроинструмента, всякого рода светильников, бытовых электроприборов и т.п. Но беспроводные радиоканальные системы управления и сигнализации по определению должны и излучать электромагнитные сигналы, и соответственно их принимать, при этом, на их работу не должны влиять как другие источники электромагнитных помех, так и они не должны мешать нормально-

му функционированию других систем, в т.ч. и беспроводных. А вот это уже почти на грани фантастики. Для одновременной работы всех беспроводных систем должны применяться достаточно жесткие меры по обеспечению электромагнитной совместимости между ними.

БЕСПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Как я уже упомянул в самом начале, вот уже почти пятнадцать лет на нашем отечественном рынке присутствуют беспроводные системы пожарной сигнализации. За это время у нас в стране появилось более десятка производителей, поставляющих эти системы.

Чем отличаются отечественные беспроводные системы пожарной сигнализации между собой, по каким техническим параметрам их можно сравнить?

А можно ли сравнивать наши отечественные системы с зарубежными аналогами?

Ни на один из этих двух вопросов ответить пока не представляется возможным. Нет никаких объективных данных у отечественных систем. Максимум, что пишут в эксплуатационной документации, дальность действия у кого-то – 300 м на открытом интервале, а кто-то заявляет более 1000 м. Чем это объясняется, и почему такая разница, даже специалисту не всегда понятно. А какой был рельеф трассы между устройствами при проведении этих экспериментов, какова подстилающая поверхность, на какой высоте были размещены приемопередатчики? А в течение какого периода времени проверялась эта радиолиния, сколько попыток понадобилось для передачи одного пакета данных? И таких условий проведения экспериментов – масса.

Но нас интересуют и возможности работы этих систем не только в чистом поле, а в окружении других источников электромагнитного излучения. На одном и том же объекте могут одновременно использоваться как беспроводная система охранной сигнализации, так и пожарной. А под окнами дети будут управлять своими танками и вездеходами. И это все на фоне объектовой системы Wi-Fi.

Чтобы что-то сравнивать, нужно иметь инструментально полученные данные о всех составляющих энергетического потенциала радиоинтервала, в том числе, и имеющихся методов снижения необходимого запаса на быстрые и медленные затухания сигнала, чтобы достигнуть требуемой устойчивости работы, «чистоты» и стабильности параметров излучаемого сигнала, защищенности приемного тракта не только по радиоканальной части, но в тракте цифровой обработки принимаемых сигналов.

В действующем национальном стандарте ГОСТ Р 53325-2012 «Техника по-

жарная. Технические средства пожарной автоматики», также как и в его предшественнике редакции от 2009 года, какие-либо требования к беспроводным устройствам по их характеристикам радиотракта полностью отсутствуют.

СИСТЕМА ЕВРОПЕЙСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ЭМС В ЗАРУБЕЖНЫХ СПС

В отличие от нашей страны в европейской системе стандартизации в 2008 году смогли принять так необходимый для этого документ. Это EN 54-25 «Fire detection and fire alarm systems – Part 25: Components using radio links» («Системы пожарной сигнализации. Часть 25. Компоненты, использующие радиосвязь»).

В нем появились некоторые параметры, по которым уже можно было судить о пригодности тех или иных систем к практическому использованию. К ним относятся:

- Устойчивость к ослаблению сигнала с учетом методов снижения резерва ослабления.
- Рабочие характеристики ресивера:
 - a) избирательность по соседнему каналу;
 - b) блокировка и снижение чувствительности при уходе частоты радиопередачи от рабочей частоты;
 - c) подавление ложных сигналов.
- Доступность радиолиний в двух или более технически схожих системах, представленных одним производителем.
- Доступность радиолиний при наличии других пользователей полосы частот, т.е. совместимость с другими пользователями полосы частот для многоканальных и одноканальных компонентов.
- Не была забыта и электромагнитная совместимость (ЭМС) и испытания на устойчивость (при эксплуатации). Испытания на устойчивость к ЭМС регламентировалось проводить согласно EN 50130-4 (очень хороший и важный стандарт). В них входили:
 - a) электростатический разряд;
 - b) излучение электромагнитного поля;
 - c) помехи, вызываемые электромагнитными полями;
 - d) помехи от быстрых переходных процессов;
 - e) медленные всплески высокой энергии;
 - f) питание от сети с изменением напряжения;
 - g) питание от сети с падением напряжения и короткими перерывами.

И все эти испытания в указанном объеме проводилось вплоть до начала 2018 года. Но в Европе уже давно зрели перемены. В редакции EN 54-25 от

2008 года уже была ссылка на EN 300 220-1 V 1.3.1:2000, «Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM) – Short range devices – Radio equipment to be used in the 25 MHz to 1000 MHz frequency range with power levels ranging up to 500 mW – Part 1: Technical characteristics and test methods» («Электромагнитная совместимость и радиочастотный спектр (ERM) – Устройства ближнего радиуса действия – радиоборудование, используемое в диапазоне частот от 25 МГц до 1000 МГц с уровнями мощности до 500 мВт – Часть 1: Технические характеристики и методы испытаний»). Но даже в редакции от 2008 года в этом документе требований было не так уж много. Всего на нескольких страничках приведены особенности радиоканала в режиме «прежде чем включить передачу, послушай», который у нас называется множественным доступом с контролем несущей (МДКН), и два вида широкополосной модуляции.

Вся беда заключается в том, что всякие беспроводные системы управления, передачи и т.п. за эти годы просто заполнили весь мир. Особенно в этом преуспели производители одной очень большой страны на Востоке. А в отсутствии всяких на это стандартов у них там никто и не задумывался, чем этот управляемый процесс в итоге может закончиться.

Дистанционное открывание автомобиля или гаражных ворот. Управление шторами в доме или детский луноход. Управление домашней автоматикой и прочими устройствами для малоподвижных групп населения. Электронная няня у ребенка, и тут же компоненты или охранной, или пожарной сигнализации. Я уже не буду упоминать десятки и даже сотни модификаций радиостанций Walkie-Talkie, многие из которых можно купить в магазинах детских товаров.

Настало время от игрушек и систем сигнализации для дома, для семьи перейти к жесткому нормированию параметров компонентов всех этих беспроводных систем.

И в 2018 году в Евросоюзе для всех радиоприборов ближнего действия стала обязательной новая редакция европейского стандарта от 2017 года – ETSI EN 300 220-1 V3.1.1 (2017-02) «Short Range Devices (SRD) operating in the frequency range 25 MHz to 1000 MHz; Part 1: Technical characteristics and methods of measurement» («Приборы ближнего действия (SDR), работающие в диапазоне частот от 25 МГц до 1000 МГц; Часть 1: Технические характеристики и методы измерений»).

И этот документ уже не на 14 страничках, как его предыдущая редакция, а на 74-х. Все стало очень серьезно, и теперь с радиоканалом так просто не «забалуешь».

ЧТО ТАКОЕ ETSI EN 300 220-1 V3.1.1 (2017-02)?

Этот стандарт нельзя в полной мере отнести к стандартам по ЭМС. Это стандартизация основных параметров для находящихся в обращении беспроводных средств, независимо от использования диапазона частот (лицензируемый или нелицензируемый). И этими испытаниями занимаются совсем другие аккредитованные испытательные лаборатории, нежели чем ТС охранной или пожарной безопасности.

С момента вступления в силу этого стандарта, прежде чем подать на сертификацию беспроводную систему пожарной сигнализации по EN 54-25, сначала надо получить документы соответствия данному стандарту, наравне с производителями или поставщиками других беспроводных устройств и систем, а уже потом и общие параметры систем проверять по назначению.

Какие параметры подлежат проверке на соответствие стандарту ETSI EN 300 220-1 V3.1.1. Вот неполный перечень подлежащих проверке параметров:

- номинальная рабочая частота передающего устройства и занимаемая полоса;
- эффективная излучаемая мощность;
- максимальная эффективная спектральная плотность излучаемой мощности;
- стабильность рабочей частоты передающего устройства;
- суммарный уровень внеполосных излучений передающего устройства;
- излучение передающего устройства по соседнего частотному каналу;
- изменение параметров передающего устройства в условиях пониженного напряжения;
- работа адаптивного регулятора излучаемой мощности;
- чувствительность приемного тракта;
- селективность приемного устройства по соседнему каналу;
- насыщение приемника по соседнему каналу;
- работоспособность при высоком уровне принимаемого сигнала;
- корректность при выходе на связь в режиме «прежде чем включить передачу, послушай» (МДКН);
- корректность при выходе на связь в режиме «прежде чем включить передачу, послушай» (МДКН) по временным интервалам;
- адаптивная перестройка частоты;
- двунаправленная проверка функционирования.

Измерили параметры, сравнили с требованиями национальных стандартов или требований, и после этого можно идти в свою целевую испытательную лабораторию по назначению прибора.

Радиочастотный спектр во всем мире является точно таким же национальным

достоянием, как воздух или вода. Все имеют право этим достоянием пользоваться, но никто не имеет право наносить ущерб другим. Поэтому радиочастотный спектр и все, что его использует, подлежит регулированию, даже приборы ближнего радиуса действия (SDR).

Почему один производитель выпускает беспроводные устройства для диапазона 433 МГц с выходной мощностью не более 10 мВт, как то требует положение ГРЧ4, а другой производитель ставит перемычку, сняв которую, уже можно вместо положенных 10 мВт получить все 100 мВт в нарушении действующих требований. Только делается это немного хитрее. С завода устройство уходит с установленной перемычкой, но в руководстве по эксплуатации пользователю предлагается самому, в случае необходимости, ее снять. Вроде ответственность перекладывается на пользователя, но нарушителем здесь является однозначно производитель, который создал все условия для нарушения и подтолкнул на это пользователя.

И вот это все должно однозначно пресекаться.

ОТЕЧЕСТВЕННОЕ НОРМИРОВАНИЕ ЭМС ДЛЯ БЕСПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 879 был утвержден перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011).

В данном перечне, помимо всего прочего, был стандарт Республики Беларусь СТБ EN 300 220-1-2011 (ETSI EN 300 220-1: 2008, NEQ) «Электромагнитная совместимость и радиоспектр. Устройства радиосвязи малого радиуса действия (SRD). Радиоборудование в полосе частот от 25 до 1000 МГц с уровнем мощности до 500 мВт. Часть 1. Технические характеристики и методы измерения».

Этот стандарт является полным аналогом европейского варианта и уже упоминался здесь в связи с наличием его в СТБ EN 54-25:2008.

Но в перечне еще был национальный стандарт ГОСТ Р 52459.3-2009 (EN 301 489-3-2002) «Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 3. Частные требования к устройствам малого радиуса действия, работающим на частотах от 9 ГГц до 40 ГГц» (MOD).

И таких частей с частными или особыми требованиями существует сейчас порядка 32-х для различных источников радиоизлучения.

Еще недавно этот стандарт базировался на требованиях национального

стандарта ГОСТ Р 52459.1-2009 (EN 301 489-1-2008) «Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 1. Общие технические требования и методы испытаний» (MOD). Но с 01.01.2014 его заменил межгосударственный стандарт ГОСТ 32134.1-2013 (EN 301 489-1:2008) «Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 1. Общие технические требования и методы испытаний» (MOD).

Часть стандартов серии ГОСТ Р 52459 после переработки постепенно переходит в межгосударственные стандарты серии ГОСТ 32134.

Таким образом, с 2011 года для устройств радиосвязи малого радиуса действия можно было руководствоваться или переводным стандартом СТБ EN 300 220-1-2011, или национальным стандартом ГОСТ Р 52459.3-2009.

Но решением коллегии Евразийская экономической комиссии от 03.02.2015 № 8, стандарт СТБ EN 300 220-1-2011 (ETSI EN 300 220-1: 2008, NEQ) был исключен.

Теперь в новом перечне присутствуют только ГОСТ 32134.1-2013 (EN 301 489-1:2008) и опирающийся на него ГОСТ Р 52459.3-2009 (EN 301 489-3-2002).

Почему так произошло, история умалчивает.

Как видно, все эти стандарты являются некими модификациями европейских стандартов серии EN301 489 от 2008 года. В то же время в Европе уже давно действуют другие, более жесткие варианты этих стандартов:

- ETSI EN 301 489-1 V2.1.1:2017-02;
- ETSI EN 301 489-3 V2.1.1:2017-03.

И вот тут стоит обратить внимание на даты версий европейского стандарта EN 301 489-3-2002, который у нас в обрезанном и модифицированном виде взят за основу, и ныне действующего в европейской системе стандарта ETSI EN 301 489-3-2017. Разница между ними составляет всего 15 лет. Именно в этот промежуток времени беспроводные системы быстро развивались и завоевывали рынок. Только наши специалисты по стандартизации этого как-то не заметили.

А следовательно, не учтены новые версии стандартов серий EN 301 489 и европейский стандарт для приборов ближнего радиуса действия (SDR) нового поколения ETSI EN 300 220-1. В итоге оказались между стульями, т.е. на полу. А ситуация с беспроводными системами может в любой момент выйти из под контроля, и в стране возникнет «беспроводный» хаос.

Время простеньких беспроводных устройств для дома, для семьи уже прошло, с ними давно все ясно. Но уже вовсю создаются и применяются серьезные беспроводные системы. И складывается такое впечатление, что у нас в стране до сих пор мало кто понимает: в современном мире к всем этим системам должны быть уже совсем другие требования, а пользователи должны быть уверены, что эти устройства и системы готовы без каких-либо проблем решить стоящие перед ними задачи. И это возможно только путем инструментальной проверки на основании современных стандартов. А пока приходится верить на слово производителям, но мы все знаем, чем обычно это заканчивается.

«ЮМИРС» 25 ЛЕТ!

В этом году ЗАО «ЮМИРС» – разработчик и производитель технических средств охраны периметра, отмечает свой серебряный юбилей – 25-летие.

Компания уверенно идет вперед, постоянно совершенствуя свое производство и повышая качество продукции, внедряя новейшие технологии охраны периметра. Продукция ЗАО «ЮМИРС» хорошо известна в России и далеко за ее пределами, отмечена многочисленными наградами, дипломами и грамотами.

Торжественная часть по случаю юбилея прошла на аэродроме «Сосновка». Выбор места не случаен, президент компании Клюев Андрей Валентинович увлекается экстремальными видами спорта. В 2017 году экспедиция ЗАО «ЮМИРС» под его руководством прохо-

дила в Приэльбрусье, члены экспедиции поднялись на высоту 4500 метров над уровнем моря. В этом году на аэродроме 14 сотрудников совершили прыжки с парашютом и 10 полетов на планерах.

Поздравить руководство компании и сотрудников приехали представители администрации г. Пенза – заместитель Председателя Пензенской области Беспалов В.Н., министр промышленности, транспорта и инновационной политики Пензенской области Торгашин М.Н., член Правления «Российского союза промышленников и предпринимателей», председатель совета директоров ЦЕ-СИС Шаповал О.Л.

На торжественной церемонии присутствовали представители компаний-партнеров.

