

ОГНЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ: стандарты, методики, проблемы и решения

Начался этот разговор в начале лета в Мюнхене в лаборатории огневых испытаний компании Bosch Security Systems. Немецкие коллеги демонстрировали свое оборудование, рассказывали о принципах его работы, стандартах, по которым проводятся испытания. И отвечали на многочисленные вопросы экспертов из разных стран и журналистов. Тогда-то корреспондент ТЗ (наш журнал тоже получил приглашение в Мюнхен) и решил, что эту беседу нужно обязательно продолжить за «круглым столом» редакции.

Так мы и поступили. К участникам мюнхенской встречи присоединились представитель украинской компании АРТОН Владимир Баканов и Денис Каткин (МАТАЭЛЬ, Израиль).

Так что очередной «круглый стол» ТЗ получился международным.

В этом номере с вами:

Роман ПОЛЕЩУК, BOSCH, Германия

Денис КАТКИН, MATAEL LTD, Израиль

Владимир ЗДОР, ФГУ ВНИИПО МЧС, Россия

Владимир БАКАНОВ, АРТОН, Украина

Игорь НЕПЛОХОВ, кандидат технических наук, ООО «Центр-СБ», Россия



Вопрос для обсуждения

Каковы задачи и значение корпоративных испытательных лабораторий? Перспективы внедрения западного опыта в России.

Роман ПОЛЕЩУК:

— Корпоративные испытательные лаборатории очень важны для производителей систем пожарной сигнализации. Одной из основных задач является проведение всех необходимых испытаний продукции, которые необходимы при сертификации, чтобы быть уверенными в их прохождении. Это позволяет экономить средства, так как продукция проходит сертификацию с первого раза, и не требуется платить за последующие испытания. Также это экономит время — не требуются дополнительные тесты в сертификационных лабораториях.

Кроме того, лаборатории активно используются при исследованиях и разработках новой продукции. По сути, являются необходимым условием для новых разработок. Это позволяет увеличивать компетенцию в области обнаружения возгораний.

Денис КАТКИН:

— Корпоративные испытательные лаборатории в первую очередь предназначены для поддержания имиджа выпускаемой продукции и самого производителя. Имея такую лабораторию, производитель уверен в качестве своей продукции. Скажу больше, производитель, не имеющий своей испытательной лаборатории, скорее всего не выпускает качественной продукции.

Учитывая склонность российских производителей экономить на неприбыльных этапах производства и других процессах, а также отсутствие контроля работоспособности большинства противопожарных систем и следующее из этой данности использование в 99% проектов максимально дешевого оборудования, в ближайшее время перспектив появления собственных испытательных лабораторий у производителей не вижу. Приведу простой экономический расчет: зный дымовой извещатель стоит 120 рублей в розницу. Производитель выпускает таких извещателей 1000 штук в день, т. е. 24 000 в месяц, получая оплату в размере 2 880 000 рублей. Отнимаем НДС 18%, получаем 2 440 678 рублей. Допустим, работают 50 человек и получают зарплату в 30 000 рублей (в среднем). После выплаты зарплат остается 940 678 рублей. Отнимем аренду помещений, налоги, стоимость электроэнергии (которой на один извещатель тратится несколько киловатт-часов), воды, расходных материалов, сырья и компонентов. Останется ли хоть копейка на свою лабораторию? Нет. Точно так же как и факт, что хороший дымовой извещатель не может стоить 120 рублей. Хорошее сырье, материалы и электронные компоненты стоят дорого.

Владимир ЗДОР:

— Процессы производства продукции и проведения ее испытаний являются неразрывно связанными. Более того, некоторые испытания составляют часть технологической цепочки в производстве продукции и даже предшествуют самому процессу производства, являясь составной частью процесса постановки продукции на производство. Объем испытаний при постановке продукции на производство определяет производитель на основании требований государственных стандартов, регламентирующих требования к данному процессу. Объем испытаний, проводимых в процессе производства, определяется технологической картой и иными заводскими документами.

Процедура проведения сертификационных испытаний уже не является частью процедуры производства, служит для подтверждения соответствия продукции требованиям нормативных документов и проводится в специализированной аккредитованной лаборатории. Объем сертификационных испытаний устанавливается в нормативных документах на продукцию конкретного типа, в частности, объем сертификационных испытаний пожарных изве-

щателей определяется требованиями ГОСТ Р 53325-2000 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний».

Пожарные извещатели при сертификации подвергаются испытаниям по показателям назначения, устойчивости к климатическим и механическим воздействиям и испытаниям по показателям электромагнитной совместимости. Процедура и оборудование для проведения испытаний по устойчивости к климатическим и механическим воздействиям и по показателям электромагнитной совместимости практически одинаковы для любого типа извещателей. Для этой цели испытательные лаборатории оснащены климатическими камерами, вибростендами, ударными стендами, а также оборудованием и приборами, позволяющими проводить испытания по показателям электромагнитной совместимости. Испытания по показателям назначения индивидуальны для различных извещателей. Так, например, тепловые извещатели в процессе сертификации испытываются в специальном стенде «Тепловой канал», дымовые извещатели — в стенде «Дымовой канал», проведение испытаний извещателей пламени осуществляется на специальной оптической скамье. Требования к таким стендам нормированы и приведены в ГОСТ Р 53325. Лаборатории, проводящие сертификационные испытания пожарных извещателей, должны быть оснащены указанным испытательным оборудованием.

Владимир БАКАНОВ:

— Любое производство немислимо без корпоративной испытательной лаборатории. Предприятие-производитель обязано проводить входной контроль качества комплектующих изделий и материалов, а также выходной контроль качества выпускаемой продукции в объеме приемосдаточных и периодических испытаний. Кроме того, любое производство не может существовать без модернизации своей продукции, а это уже выдвигает необходимость проведения типовых испытаний. Ведь в процессе серийного производства модернизация продукции проводится изготовителем по множеству различных причин:

- замечания потребителей;
- рационализация производства;
- внедрение эффективного новшества;
- устранение ошибок;
- внедрение новых стандартов и т. д.

Естественно, что при модернизации продукции проводится корректировка технической документации на выпускаемую продукцию. Порядок проведения изменений в технической документации, а также типовых испытаний продукции при проведении ее модернизации оговорен целым рядом нормативных документов: ГОСТ 15.001, ГОСТ 15.309, ГОСТ 2.503 и др.

Соблюдать установленный порядок проведения работ по модернизации продукции особенно важно в нашей отрасли, непосредственно связанной с безопасностью жизни человека и имущества.

Важную роль контролирующего органа выполняет в этой процедуре орган сертификации, так как лицензионным соглашением между органом сертификации и производителем продукции определяется такой порядок, когда любые изменения в конструкции изделия и технологии производства, влияющие на параметры изделия, проверяемые при сертификации, требуют обязательного предварительного согласования с органом сертификации. Нарушение данного порядка является условием, по которому предприятие-изготовитель может быть лишено сертификата на данный вид продукции.



Лаборатория Bosch Security Systems

Тестирование датчиков на устойчивость к ложным срабатываниям

Корпоративная лаборатория просто необходима, если предприятие ориентировано на инновационный путь развития. Разработчик новых видов продукции не может обойтись без испытательной лаборатории, ведь ему нужно знать параметры ближайших аналогов не только на основе паспортных данных, проверять заявленные техническим заданием параметры макетных образцов вновь разработанного изделия, проводить приемочные испытания опытных образцов и квалификационные испытания опытной партии изделия при постановке его на серийное производство.

Однако для малых и средних предприятий, которые являются наиболее мобильными в части разработки новых изделий, бремя приемочных, квалификационных, периодических испытаний может оказаться просто непосильным. Равно как и создание лаборатории типовых испытаний, которая должна быть оснащена всеми видами испытательного оборудования, квалифицированным персоналом и даже производственными площадями для размещения такой лаборатории. Ведь нормативные документы на соответствующую продукцию часто требуют весьма сложного и дорогостоящего испытательного и измерительного оборудования, которое, в свою очередь, должно надлежащим образом обслуживаться, проходить периодическую аттестацию и проверку.

Именно центры сертификации и их аккредитованные лаборатории могут решить проблему контроля качества продукции при постановке его на производство и периодического подтверждения качества в процессе серийного производства.

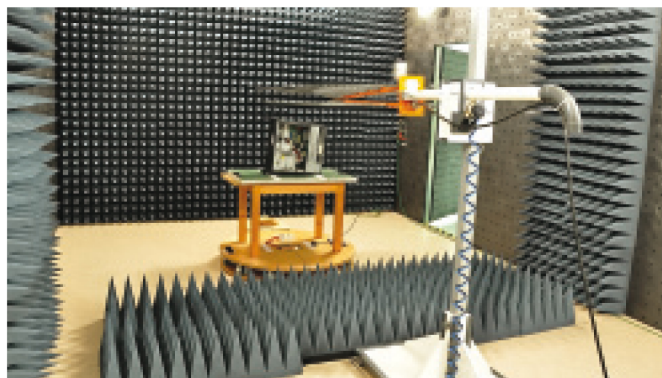
Разработчику изделия на самых первых этапах работы необходимо определиться, какие испытания он сможет провести собственными силами, а какие необходимо проводить в сторонней аккредитованной лаборатории. Учитывая особенности нормативных требований по постановке изделий на производство и проведения сертификационных испытаний на постсоветском пространстве, имеется множество нерешенных проблем. Ведь разработчику из Германии или Великобритании нет необходимости разрабатывать такой нормативно-технический документ, как технические условия, проводить сначала квалификационные и сразу же вслед за ними сертификационные испытания вида продукции, проводить периодические испытания в объеме сертификационных, а также — периодические обследования производства специалистами центра сертификации.

Игорь НЕПЛОХОВ:

— По моему мнению, в области пожарной автоматики мы существенно отстаем от Запада и по нормам, и по технике. Например, европейский стандарт EN 54-9-82 по тестовым очагам для пожарных детекторов был выпущен около 30 лет назад. Через 14 лет вышел ГОСТ Р 50898-96 «Извещатели пожарные. Огневые испытания», но лаборатория для проведения огневых испытаний так и не



Лаборатория Bosch Security Systems, моделирующая работу крупномасштабной распределенной системы пожарной сигнализации



Лаборатория Bosch Security Systems

Лаборатория для испытаний по показателям электромагнитной совместимости

была построена, и в 2009 г. он был отменен с введением в действие ГОСТ Р 53325-2009. В проекте новой редакции ГОСТ Р 53325 огневые испытания пожарных извещателей введены в программу сертификационных испытаний — и с введением его в действие наконец-то можно будет оценить эффективность наших дымовых пожарных извещателей.

Значение корпоративных испытательных лабораторий нельзя недооценивать, пожарные извещатели должны иметь высокую эффективность в условиях развития очага на ранней стадии пожара. Без проведения значительного объема натурных испытаний разработать изделие любого назначения невозможно, это в полной мере относится и к пожарным извещателям. Причем спектр испытаний значительно расширяется с учетом диапазона условий эксплуатации.

Ведущие зарубежные компании проводят огневые испытания не только по стандартным тестовым очагам, но и конструируют очаги, достаточно часто встречающиеся при пожарах. Кроме того, моделируются различные помеховые воздействия и определяются наиболее эффективные способы защиты, например, от сигаретного дыма, пара, пыли, аэрозолей и т. д. Эти исследования позволяют разрабатывать новые принципы раннего обнаружения пожароопасной ситуации и конструировать новые пожарные детекторы, обеспечивающие все более высокий уровень пожарной защиты. Причем использование противопожарных



Лаборатория ФГУ ВНИИПО МЧС, Россия

Помещение для проведения тестовых пожаров

систем, обеспечивающих более раннее обнаружение очага, за рубежом стимулируется значительным снижением стоимости страховки. При использовании адресно-аналоговых систем скидка на страховку объекта от пожара может составлять 50%, и как результат за последние 15 лет доля адресно-аналоговых систем на европейском рынке возросла с 20% до 70–80%.

Перспективы внедрения западного опыта в России весьма ограничены, поскольку наши нормы практически не стимулируют применение более эффективных систем.

Вопрос для обсуждения

Методики применяемых исследований и оборудование лабораторий. Какие испытания проводятся в процессе разработки новой продукции и в процессе серийного выпуска?

Роман ПОЛЕЩУК:

— Стандарт EN54-7 четко описывает процедуры и испытательное оборудование для каждого тестового очага пожара (ТП). Все сертификационные тестовые лаборатории проводят испытания жестко в соответствии с этими требованиями. Очень важно, что каждый ТП может быть точно воспроизведен и одинаково выполняется в каждой сертификационной тестовой лаборатории. Чтобы это обеспечить, европейские лаборатории следуют жестким правилам.

Денис КАТКИН:

— Уважающий себя производитель в своей лаборатории имеет возможность проверить все без исключения характеристики своей продукции. В некоторых случаях часть характеристик, в основном не могущих измениться в процессе серийного производства за пределы допусков, проверяется во внешних лабораториях, частных или государственных. Вид и количество испытаний зависят от задач, которые ставятся перед лабораторией. Например, проверка с целью расчета времени наработки на отказ требует наличия испытательного оборудования, позволяющего в ускоренном темпе провести общее «старение» готового изделия. При такой проверке получают статистические данные, которые вводятся в формулы для расчета. Это пример, относящийся к разработке. Производитель, не прошедший такой проверки, не имеет права указывать время наработки на отказ в технической документации к изделиям. Испытания при серийном производстве производятся для каждого изделия по всем основным техническим параметрам, включая качество сборки. В идеале испытания проводятся в непрерывном режиме в течение суток или более для каждого изделия.

Оборудование для таких испытаний подбирается индивидуально для каждого вида изделий.

Владимир ЗДОР:

— Основная задача проведения первых сертификационных испытаний заключается в подтверждении соответствия продукции требованиям стандартов. Последующие сертификационные испытания той же продукции, проводимые с определенной периодичностью (для пожарных извещателей — один раз в 5 лет), проводят с основной целью — убедиться в стабильности характеристик производимой продукции и сохранении ею параметров, регламентируемых стандартами.

Отдельно можно выделить процедуру проведения огневых испытаний пожарных извещателей. Огневые испытания проводят по стандартизованным методикам. Данные методики приведены в европейских стандартах серии EN 54, международных стандартах ISO 7240, а в настоящее время требования по проведению огневых испытаний и соответствующие гармонизированные методики отражены в планируемой к введению в 2012 г. новой версии ГОСТ Р 53325.

В процессе огневых испытаний пожарные извещатели в зависимости от контролируемого ими фактора (температура, дым, электромагнитное излучение пламени) подвергаются воздействию факторов пожара, создаваемых при горении различных материалов: древесина, хлопчатобумажная ткань, пенополиуретан, ЛВЖ, горящая с выделением дыма (н-Гептан), и ЛВЖ, горящая без выделения дыма (этиловый спирт). Тип и количество горючей нагрузки нормированы. Испытания проводят в помещении размерами (10 x 7 x 4 м). Горючую нагрузку располагают в центре помещения на полу, а извещатели устанавливают в зоне потолка, представляющей собой фрагмент окружности радиусом 3 м, проекция центра которой находится в месте расположения тестового очага. В этой же зоне монтируются средства измерения.

Огневые испытания, в соответствии с новой версией ГОСТ Р 53325, определенным образом включены в объем испытаний, проводимых в рамках сертификационных. Однако процедура проведения огневых испытаний требует весьма дорогостоящего испытательного оборудования, наличия специального стенда, который уже нельзя назвать лабораторным (по сути, такой стенд сам представляет из себя лабораторию), занимает немало времени, и, соответственно, сама по себе является дорогой. Учитывая, что для подтверждения стабильности характеристик производимой продукции вполне достаточно испытаний на лабораторных стендах, а так



Дымовой и тепловой канал



Камера искусственной светопогоды

же то, что для извещателей, конструкция которых не была изменена, и их качественные характеристики, проверенные на лабораторных стендах, остались теми же, результаты повторных огневых испытаний априори будут идентичны, проводить огневые испытания в рамках повторных сертификационных испытаний нецелесообразно. В связи с этим новая версия ГОСТ Р 533325 регламентирует только обязательность наличия при проведении сертификации результатов огневых испытаний, которые могут быть проведены либо в рамках первых сертификационных испытаний, либо вообще получены до проведения работ по сертификации в аккредитованной испытательной лаборатории. Таким образом, введение требования о проведении огневых испытаний в рамках сертификационных повлияет на увеличение стоимости только первых сертификационных испытаний либо предсертификационной подготовки.

Владимир БАКАНОВ:

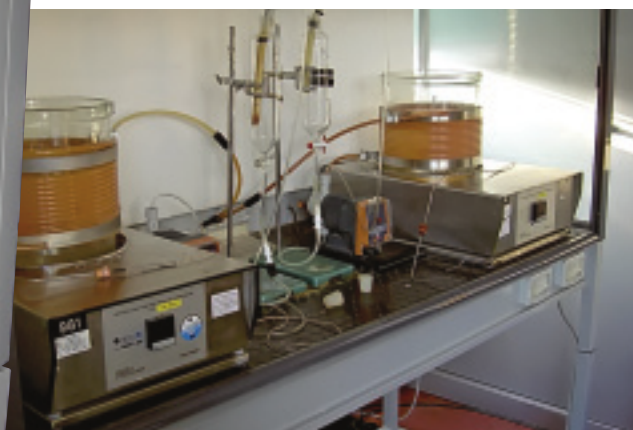
— Виды испытаний, методы испытаний и применяемое испытательное и измерительное оборудование определяется нормативным

документом на вид выпускаемой продукции. При разработке продукции разработчику в ТЗ на ОКР необходимо предусматривать испытания на разных стадиях разработки и приемочные испытания проводят по техническому заданию. Здесь многое зависит от опыта разработчика, новизны разработки и самого задания на разработку. Другое дело, постановка продукции на серийное производство — здесь нельзя обойтись без квалификационных испытаний. А объем этих испытаний, методики контроля и применяемое оборудование, как об этом уже ранее говорилось, определены нормативным документом на данный вид продукции. ГОСТ 15.309 определяет и порядок проведения испытаний в процессе серийного производства. Периодические и приемосдаточные испытания должны полностью соответствовать всем испытаниям, которые предписаны нормативным документом на вид продукции. Беда здесь заключается в том, что нормативный документ сегодня ориентирован на западный манер — на проведение сертификационных испытаний. Значительная часть объема сертификационных испытаний — это испытания длительные, энергозатратные, которые можно проводить только методами выборочного контроля. Именно такие обычно заносятся в список периодических испытаний. Приемосдаточные испытания обычно включают проверки тех параметров, которые могут меняться в процессе серийного производства. Необходимо так организовать технический процесс производства и межоперационный контроль, чтобы в процессе приемосдаточных испытаний проверялся необходимый минимум параметров — только в этом случае производство будет эффективным. Брак в процесс серийного производства возникает на всех его этапах. Выявить такой брак на самых ранних стадиях, не допустить его до выходного контроля качества — вот основная задача организации передовой технологии производства. Проверяемые параметры, методы контроля, его периодичность, применяемое оборудование на этапах межоперационного контроля определяются разработчиком и производителем. Хорошо, когда этими субъектами являются специалисты одного и того же предприятия, часто ими же и разрабатывается необходимое нестандартное испытательное и измерительное оборудование. Если удастся создать и реализовать высокопроизводительное технологическое и испытательное оборудование для межоперационного контроля, то возможно проведение 100%-ного контроля «полуфабрикатов» и на основе этого сокращение объема приемосдаточных испытаний.

Игорь НЕПЛОХОВ:

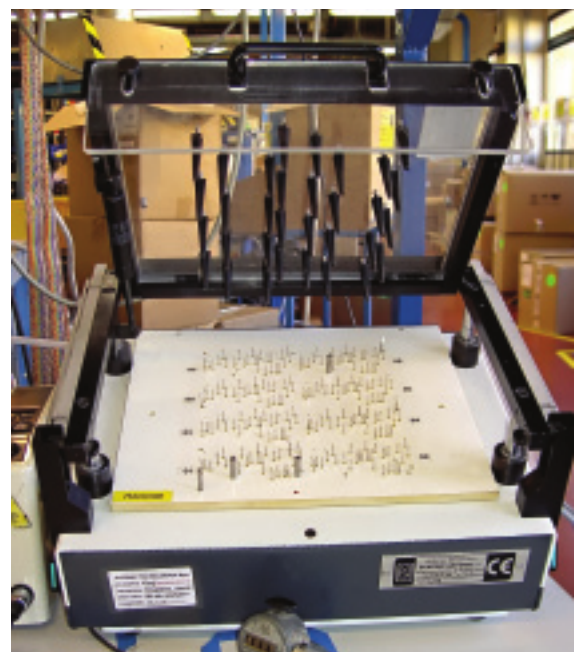
— Методики проведения огневых испытаний подробно изложены в европейских стандартах серии EN 54 и практически без изменений включены в проект новой редакции ГОСТ Р 53325. Необходимо обратить внимание, что для корректного проведения испытаний по тестовым очагам необходимо использовать радиоизотопный измеритель концентрации продуктов горения. Это так называемая контрольная ионизационная камера (КИК), приобретение и использование которой сопряжено с оформлением массы разрешительных документов из-за наличия в ней радиоактивного элемента. А для проведения испытаний мультикритериальных извещателей с газовым каналом CO еще требуется и прецизионный измеритель концентрации угарного газа.

В процессе разработки новой продукции должен проводиться полный объем испытаний изделий для подтверждения правильности выбранных схемотехнических, конструктивных и технологических решений, а также элементной базы во всем диапазоне напряжений питания, рабочих температур, влажности и т. д. При выпуске серийной продукции объем испытаний значительно меньше. Контроль режимов электронных компонент каждого образца проводится



Тест на коррозию ▲

◀ Камера для климатических испытаний изделий



Тест по контрольным точкам на плате

при подключении одновременно ко всем тестовым точкам печатной платы игольчатых контактов посредством компьютерного анализа режимов работы элементов по специальной программе. Этот способ, как правило, используется за рубежом при выпуске электроники любого назначения, в том числе и для пожарных извещателей, так как позволяет выявить отказ элементов и некачественные пайки. В собранном виде у извещателей контролируются токи дежурного режима и пожара, временные характеристики, параметры выхода на выносной индикатор и т. д. Обычно в ходе этой процедуры программируется уровень сигнала в оптически чистой среде, порог пожара, начальный уровень компенсации дрейфа и т. д. Выборочно измеряется чувствительность извещателей в дымовом канале, который, конечно, должен быть на каждом производстве.

Вопрос для обсуждения

Независимые огневые лаборатории, как известно, есть в США, странах ЕС, России, на Украине. В чем суть их статуса? Насколько разнятся их роль, функции и степень влияния на рынок?

Роман ПОЛЕЩУК:

— Они имеют очень большое влияние. Только они могут выполнять испытания, требуемые для сертификации. В США и ЕС они имеют большое значение. Статус, роли, функции и влияние европейских и североамериканских лабораторий на рынок одинаковы.

Денис КАТКИН:


— Могу рассказать на примере Израиля. Там нет большого количества независимых лабораторий ввиду того, что государственное учреждение, а именно Институт стандартов Израиля, обладающий исключительным правом разрешения использования изделий на рынке, справляется со своими задачами на 100%, и за всю историю не возникало вопросов по качеству разрешенной им продукции. Учитывая высокие требования рынка и большое количество различного рода организаций по защите прав потребителей, напрашивается вывод, что при правильной организации процесса контроля качества продукции необходимости в независимых лабораториях нет. Независимые лаборатории нужны там, где нет государственных испытательных лабораторий либо есть сомнения в качестве их работы. Соответственно, только в таких случаях их влияние на рынок ощутимо.

Владимир БАКАНОВ:

— Насколько мне известно, в странах ЕС имеется несколько центров, которые имеют аккредитацию для проведения испытаний по стандартам серии EN 54, в том числе и по тем извещателям, которые проверяются с помощью тестовых пожаров. Только в Польше имеется два таких центра. На Украине огневые испытания по стандартам серии ДСТУ EN 54 пока проводит только одна лаборатория — ВЦ Росток, Киев. В Европе испытательные лаборатории обычно являются частью комплекса, который включает в себя исследовательский институт, сертификационный центр и даже страховую компанию. На Украине испытательный центр ВЦ Росток — это отдельная организация, которая получила права на проведение соответствующих испытаний. Права на проведение испытаний компонентов систем пожарной сигнализации в нашей стране есть у нескольких лабораторий, но они не имеют аккредитации на все компоненты, и в первую очередь на пожарные извещатели. На Украине также имеется несколько центров сертификации, которые имеют право выдавать сертификаты соответствия государственным стандартам по пожарной сигнализации. Но при сертификации этими центрами пожарных извещателей им приходится пользоваться услугами указанной выше лаборатории. Пока на Украине нет ни центра сертификации, ни лаборатории, которые имели бы право проводить испытания на соответствие европейским стандартам серии EN 54. Необходимо отметить, что сотрудники лаборатории являются активными членами рабочих групп и часто руководителями этих групп технического комитета ТК25, а директор этой лаборатории — руководителем подкомитета № 4 ТК25. Данный комитет совместно с общественной организацией — Украинским союзом противопожарной и технологической безопасности (УСПТБ) проводит серьезный комплекс работ по подготовке и внедрению в стране нормативной документации.

Игорь НЕПЛОХОВ:

— В развитых странах сертификационные центры финансируются страховыми компаниями. Именно страховщикам нужна достоверная информация об эффективности пожарных извещателей, представленных на рынке. Причем, как правило, в каждой стране существует только один сертификационный центр. Например, в Великобритании — LPCB, в Германии — VdS, в США — FM. Страховые компании в каждой стране признают пожарные сертификаты только своего сертификационного центра. Соответственно, производители сертифицируют пожарные детекторы во всех странах, в которые они поставляются.

Причем некоторые сертификационные центры, например английский LPCB, выпускают свои стандарты на новые типы пожарных извещателей для обеспечения возможности их сертификации и использования до появления стандарта в серии EN 54. 

(Продолжение в следующем номере)