

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 614.841.4:62/69

К ВОПРОСУ О МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

© 2017 Г. И. Сметанкина, С. В. Пельтихина, Л. М. Баженова

Воронежский институт ГПС МЧС России, Воронежский институт высоких технологий

В статье рассматривается вопрос метрологического обеспечения при проведении надзорных мероприятий обеспечивающих пожарную безопасность объектов защиты с применением инструментального контроля

Ключевые слова: метрология, измерения, инструментальный контроль, система противопожарной защиты

Метрология (от греч. «метро» – мера, «логос» – учение) – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства и требуемой точности измерений.

В современном обществе метрология как наука и область практической деятельности играют весомую роль. Это связано с тем, что практически нет ни одной сферы человеческой деятельности, где бы, не использовались результаты измерений.

В нашей стране ежедневно выполняется свыше 20 миллиардов различных измерений. Измерения являются неотъемлемой частью большинства учебных, трудовых, экономических и информационных процессов.

На основе измерений получают информацию о состоянии исследуемых процессов. Измерительная информация служит основой для принятия решений о качестве продукции при внедрении систем качества, в научных экспериментах, при проведении судебных пожарно-технических экспертиз по делам о пожарах и т. д. И только достоверность и соответствующая точность результатов измерений обеспечивает правильность принимаемых решений на всех уровнях. Получение недостоверной информации приводит к авариям и чрезвычайным ситуациям техногенного характера, неверным судебным решениям.

Деятельность в сфере метрологии – одна из важных составляющих деятельности подразделений МЧС России.

В настоящее время утвержден перечень измерений, относящихся к сфере госрегулирования обеспечения единства измерений, в части компетенции МЧС России [1].

В перечень вошли измерения, выполняемые при:

- измерения параметров вооружения, военной, специальной техники, испытательного оборудования, пожарно-технической продукции и продукции производственно-технического назначения в процессе их разработки, испытаний, эксплуатации (в том числе применения) и восстановления в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, спасательных воинских формированиях МЧС России, подразделениях Государственной инспекции по маломерным судам, аварийно-спасательных и поисково-спасательных формированиях, военизированных горноспасательных частях, образовательных, научно-исследовательских, медицинских, санитарно-курортных и иных учреждениях и организациях, находящихся в ведении МЧС России;

- измерения параметров материалов и веществ (количества и качества), используемых для обеспечения жизнедеятельности личного состава МЧС России, испытаний и эксплуатации вооружения, военной, специальной техники и пожарно-технической продукции;

Сметанкина Галина Июльевна – ВИ ГПС МЧС России, канд. техн. наук, доцент, проф. каф.

Пельтихина Светлана Валерьевна – ВИ ГПС МЧС России, канд. пед. наук, доцент.

Баженова Людмила Митрофановна – ВИВТ АНОО ВО, доцент.

- производстве судебных пожарно-технических экспертиз по делам о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасности, проведении исследований пожаров;

- технических обследованиях зданий и сооружений в целях оценки их сейсмической устойчивости, остаточного ресурса;

- проведении регулярных проверок маломерных судов на соответствие техническим нормативам выбросов в атмосферный воздух вредных (загрязняющих) веществ;

- проведении лабораторного контроля, осуществляемого с целью обнаружения и индикации радиоактивного и химического заражения (загрязнения) объектов окружающей среды, продовольствия, питьевой воды, пищевого и фуражного сырья;

- измерении параметров окружающей среды, включая пространство и время, а также внешние воздействующие факторы, в которых испытываются и эксплуатируются (в том числе применяются) вооружение, военная, специальная техника и пожарно-техническая продукция и действует личный состав МЧС России;

- выполнении метрологических работ [2].

Без метрологии и измерений невозможен достоверный контроль состояния пожарно-спасательного оборудования и условий в зоне пожара, проверка соответствия установленным требованиям средств защиты личного состава. Учитывая, что мероприятия метрологического характера требуют определенных затрат времени, средств и труда, а результаты ее в значительной мере сказываются как на состоянии техники и оборудования, так и на организационных принципах, важное значение приобретают методы планирования и оценки результатов метрологических работ в пожарно-спасательных подразделениях.

Именно наличие специализированных методов определяет эффективность мероприятий в сфере метрологии.

Необходимо отметить, что результативность мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в различных сферах деятельности человека зависит от многих факторов, среди которых важное место занимает уровень метрологического обеспечения данных мероприятий. Именно метрология и измерения позволяют получить разнообразную количественную информацию, необходимую для обоснования специализированных технических решений в области пожарной безопасности. Разработка и исследование подобных методов имеет, таким

образом, важное научное и практическое значение [5].

В связи с этим актуальными являются исследования, направленные на разработку эффективных методов планирования и оценки результатов метрологических работ в сфере пожарной безопасности.

Также, необходимо отметить важность качественного проведения метрологических работ с применением инструментального контроля при проведении надзорных мероприятий на объектах защиты [4], безопасность которых обеспечивается системой противопожарной защиты. В систему входят следующие элементы: мероприятия по контролю (надзору) систем противодымной защиты (ПДЗ); внутренний противопожарный водопровод (ВПВ); автоматическая пожарная сигнализация (АПС); система автоматического пожаротушения (АПТ); система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ); заполнения в проемах противопожарных преград; лестницы пожарные наружные стационарные, ограждения кровли; огнетушащие вещества; средства огнезащиты; электроустановки и электрооборудование.

В последние годы получили развитие исследования материалов и изделий методом акустической эмиссии (АЭ), который основан на регистрации и анализе акустического излучения, возникающего в ходе изменения структуры и ФХС ВиМ. Метод АЭ позволяет регистрировать температуры и гистерезисы фазовых переходов (ФП) в веществах и материалах, определить некоторые их термодинамические и кинетические характеристики, в том числе в условиях многократного термического и механического нагружения в области низких и высоких температур. Отличительной особенностью метода АЭ является его «неразрушающий характер», что в свете исследования диссипативных процессов, приводящих к деградации ФХС ВиМ и их «старению», является определяющим, в том числе с точки зрения прогнозирования изменения их структуры и свойств в реальных условиях эксплуатации [19-24].

Методы ТА и спектроскопии позволяют получить полезную информацию прямыми измерениями, а вот получение полезной информации, содержащейся в сигналах АЭ, осуществляется различными методами количественной обработки. Число возможных регистрируемых параметров сигналов АЭ может быть достаточно большим. Поэтому существенное значение имеет выбор

наиболее информативных параметров, несущих необходимую информацию о динамической локальной перестройке внутренней структуры твердых тел.

Интенсивность потока актов АЭ. К настоящему времени наибольшее практическое применение находят методы АЭ исследования и диагностики, основанные на использовании таких интегральных (в широком смысле этого термина) параметрах потока АЭ, как интенсивность (активность), общее количество, спектральный состав и

энергия регистрируемых сигналов АЭ. Хорошая информативность этих параметров непосредственно следует из самой природы явления АЭ, состоящего в излучении упругих волн, возникающих непосредственно в ходе внутренней локальной перестройки/повреждения структуры твердого тела.

Для решения этой проблемы разработан метод восстановления истинных параметров потока актов АЭ и процесса накопления повреждений по регистрируемым сигналам АЭ (рис.).

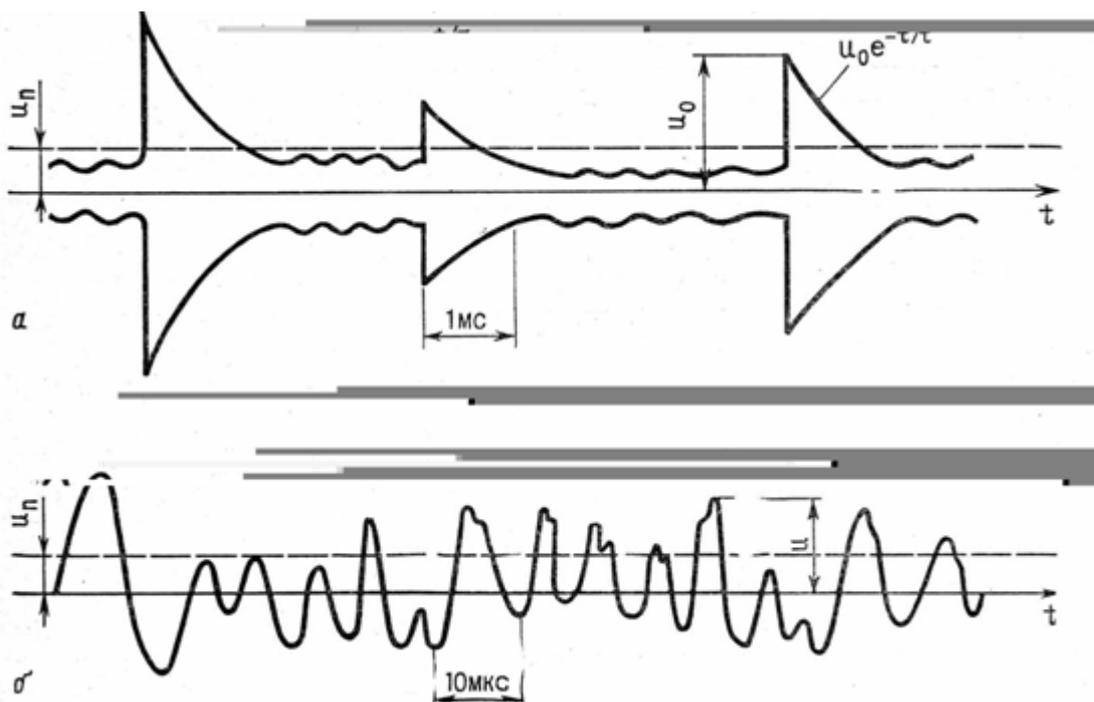


Рис. 1. Осциллограммы сигналов АЭ на выходе усилительного тракта: а – скорость развертки 1 мс/дел; б – 10 мкс/дел.

Результаты доведены до простых инженерных соотношений [6]:

$$\dot{N}_a = \dot{N}_d \exp K;$$

$$K = \Sigma t_0 / (T - \Sigma t_0) \approx \dot{N} / (f_0 - \dot{N}),$$

где K – параметр искажения и перекрытия; Σt_0 – суммарная длительность импульсов АЭ за время измерения T (например, $T = 1c$);

\dot{N} – скорость счета осцилляций сигналов АЭ;

f_0 – частота заполнения (осцилляций) сигналов АЭ (приблизительно равна резонансу датчика).

На основе пуассоновской модели потока актов АЭ, и с учетом физико-механических особенностей явления АЭ, обнаруженных экспериментально, разрабо-

тан метод восстановления истинной (излученной) интенсивности потока актов АЭ \dot{N}_a по регистрируемой интенсивности потока протектированных радиоимпульсов (вспышек) АЭ \dot{N}_d . Восстановление параметров потока актов АЭ дало возможность получить истинный вид зависимостей параметров АЭ и существенно повысить достоверность результатов АЭ исследования и диагностики.

Проверкой и экспертизой работоспособности данных систем занимаются инспектора федерального государственного пожарного надзора (ФГПН), эксперты судебно-экспертных учреждений (центров) федеральной противопожарной службы МЧС России, а также иные лица и организации, с целью повышения качества проведения мероприятий по контролю (надзору) на

объектах защиты и повышения уровня обеспечения пожарной безопасности.

Вместе с тем, роль метрологии в современном обществе не всегда осознается в полной мере. Процессы, связанные с измерениями, приборы, выполняющие измерения, окружают нас повсюду. Они настолько привычны, что мы просто не отдаем себе отчета в их важности для нашей повседневной жизни. От того, насколько качественно выполняется работа по обеспечению единства и точности измерений, зависит многое. Например, соответствие времени, а следовательно, и расписаний. Позиционирование с помощью навигационных систем – GPS и ГЛОНАСС.

Созданная еще на рубеже XIX и XX веков, эта система единства измерений существует до сих пор и постоянно совершенствуется. В области метрологии Россия в мире занимает одно из ведущих мест, и сегодня очень важно удержать эти позиции. Среди задач, стоящих перед российской метрологией, – поддержание этой системы в актуальном состоянии [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 26 июня 2008 года № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
2. Приказ МЧС России от 09.12.2013 № 784 «Об утверждении Перечня измере-

ний, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, в части компетенции МЧС России».

3. Василенко Л. Е. Перспективное направление совершенствования метрологического обеспечения воинских частей центрального военного округа / Л. Е. Василенко, Д. С. Ершов // Технические науки. – 2014. – № 20.

4. Сметанкина Г. И. Организация и проведение инструментального контроля при проведении надзорных мероприятий на объектах защиты / Г. И. Сметанкина, И. С. Одинцов // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. – 2016. – № 9 (99). – С. 229-232.

5. Сметанкина Г. И. К вопросу о проблемах осуществления государственной надзорной деятельности на современном этапе / Г. И. Сметанкина // Естественные и технические науки. – 2014. – № 11-12 (78). – С. 461-464.

6. Белозеров В. В. Система термоэлектроакустической диагностики пожарной устойчивости объектов / В. В. Белозеров, И. Е. Кальченко, Ю. В. Прус // Системы безопасности. – СБ-2013. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. С.

7. <http://ipb.mos.ru/sb/2013/section-3>.

THE ISSUE OF METROLOGICAL ACTIVITY IN THE FIELD OF FIRE SAFETY

© 2017 G. I. Smetankina, S. V. Peltikhina, L. M. Bazhenova

Voronezh Institute of SFS of the MTS of Russia, Voronezh Institute of high technologies

The article deals with the issue of metrological support in carrying out supervisory measures that provide fire safety of protection facilities with the use of instrumental control.

Key words: metrology, measurements, instrumental control, fire protection system.