

## Техническая диагностика — основа надежности, безопасности и энергоэффективности

**Т.Е. Троицкий-Марков,**  
председатель Оргкомитета Круглого стола

19 февраля 2008 г. в Москве на теплоходе «Валерий Брюсов» состоялось заседание «круглого стола» по вопросам современного состояния и развития теплового неразрушающего контроля (ТНК) в России.

В работе Круглого стола приняли участие представители ведущих российских организаций и предприятий сферы технического регулирования, науки, техники и приборостроения, технологий и практического применения, подготовки и аттестации кадров в области теплового контроля: Российской академии наук, Ростехнадзора (Наблюдательный Совет системы экспертизы и аккредитации в области промышленной безопасности),



Участники «круглого стола»

Российского общества по неразрушающему контролю и технической диагностике, ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА», Департамента поддержки развития малого предпринимательства Правительства г. Москвы, Московской энергетической дирекции, ГУ Центра «ЭНЛАКОМ», ГОУ ВПО «МИСиС», Московского института энергобезопасности и энергосбережения, НУЦ «Качество», организации профессиональных энергоаудиторских компаний (НП ОПЭК), энергосервисных компаний (гг. Электросталь, Троицк, Зеленоград, Волгоград, Брянск, Санкт-Петербург), НИСК «ЮНИВЕР», «Тепловизионные системы», «ИРТИС», «ТехноАС», «ПЕРГАМ-ИНЖИНИРИНГ» (официальный представитель фирмы Flir в России), ФГУ 26 ЦНИИ МО РФ, Технологического института энергетических обследований, диагностики и неразрушающего контроля «ВЕМО», ГУП «НИИ Мосстрой», НИИ Стройфизики РААСН и др.

Руководитель «круглого стола» — академик РАН **В.В. Клюев**, Председатель Российского общества по неразрушающему контролю и технической диагностики (РОНКТД), обратил внимание на изношенное состояние большей части основных производственных фондов, на усложнение технологий во всех отраслях экономики, на усиление конкуренции и требований потребителей к продукции промышленности и строительства.

Эти обстоятельства резко повышают актуальность задач технической диагностики и неразрушающего контроля по предупреждению аварий и техногенных катастроф, по оценке качества изделий, по оптимизации издержек при эксплуатации и техническом обслуживании. Например, в последнее время в системах обслуживания эксплуатируемых объектов все больший интерес при определении их работоспособности и планировании ремонтов вызывает переход от критерия срока эксплуатации к оценке фактического

технического состояния и прогнозу рабочего ресурса.

Неразрушающий контроль и диагностика — основной способ получения информации о техническом состоянии и надежности промышленных и строительных объектов.

**При современном технологическом уровне устойчивое развитие экономики России невозможно без соответствующего и даже опережающего развития средств и методов технической диагностики, неразрушающего контроля и экспертизы качества, надежности, безопасности и энергоэффективности строительных, промышленных и других объектов.**

Одним из современных и быстроразвивающихся методов неразрушающего контроля является тепловой неразрушающий контроль (ТНК), который благодаря своей информативности, возможности сплошного и непрерывного наблюдения, высокой степени точности и оперативности позволяет в

целом значительно поднять надежность оценок технического состояния и качества объектов.

Однако для реализации широких возможностей ТНК необходима планомерная работа, во-первых, по системному развитию технологий его применения, включая соответствующие аппаратные, программные и методические разработки; во-вторых, по встраиванию данного метода в действующие системы экспертизы промышленной безопасности и оценки соответствия; в-третьих, по созданию системы надлежащего контроля за качеством проведения ТНК.

Без такой системы всегда существует опасность дискредитации метода безграмотным и безответственным его применением, которое зачастую наблюдается сегодня. В результате этого экономика страны теряет сотни миллионов рублей.

Заместитель руководителя Круглого стола — **д.т.н. О.Н. Будадин**, директор по науке Технологического института энергетических исследований, диагностики и неразрушающего контроля «ВЕМО», проанализировал современный уровень ТНК в России.

К настоящему времени решены основные прикладные научные, методические и программно-аппаратные проблемы ТНК, а также проблемы подготовки и сертификации кадров ТНК (государство высоко оценило результаты проведенной работы, удостоив группу ведущих разработчиков Государственной премии России в области науки и техники — Указ Президента РФ от 9 сентября 2004 г. № 1154.).

Успешно продвигаются работы по интегрированию в ТНК других методов неразрушающего контроля, что позволяет повысить достоверность выявления дефектов. При этом метод ТНК является базовым для такой интеграции, т.к. он наиболее технологичен и охватывает практически все сферы применения других методов контроля, в т.ч. такие объекты, кото-



Поздравление участников «круглого стола» и выступление академика РАН В.В. Клюева



В.И. Сучков, генеральный директор ООО «Технологический институт



Доклад д.т.н. О.Н. Будадина о современном состоянии и проблемах теплового контроля



С.С. Сергеев и М.Н. Щербаков о современном состоянии и направлениях развития тепловизионной техники

рые невозможно эффективно обследовать другими методами.

Для массового практического применения ТНК:

- разработана и имеется в реализации на российском рынке широкая номенклатура технических средств ТНК различных типов и характеристик от контактных микропроцессорных датчиков температуры и теплового потока до пирометров и тепловизионной аппаратуры, полностью удовлетворяющих высоким метрологическим требованиям и зарегистрированных в Федеральном реестре средств измерений;

- разработаны методы тепловой дефектометрии на основе решения обратных задач, позволившие определять численные характеристики внутренней структуры материалов, что решило ряд проблем по оценке технического состояния большой номенклатуры объектов различных отраслей промышленности, в т.ч. энергоэффективности строительных сооружений;

- на основе проведенных исследований разработаны и зарегистрированы в Федеральном реестре методики проведения ТНК и соответствующее программное обеспечение, пригодные для практического использования;

- проведена разработка и начато производство комплектных испытательных лабораторий и систем контроля качества на базе программно-аппаратных комплексов ТНК;

- организованы научно-учебные центры (НУЦ) по подготовке и аттестации специалистов ТНК по различным объектам контроля, методик проведения контроля и лабораторий неразрушающего контроля с выдачей соответствующих квалификационных удостоверений Ростехнадзора.

Таким образом, современный уровень обеспечения ТНК позволяет проводить диагностику и мониторинг практически любых объектов. При этом Россия обладает не только передовой школой ТНК, но и хорошо укомплектованными соответст-

вующими кадрами, техническими средствами и методическим обеспечением, испытательными лабораториями, аттестованными в установленном порядке и способными выполнять большинство задач ТНК с высокой достоверностью и качеством.

Требования к обеспечению качества результатов ТНК должны стать фундаментом, на котором способна вырасти эффективная система технической диагностики, неразрушающего контроля и экспертизы с применением технологий ТНК. В вопросах надежности и безопасности строительных, промышленных и других объектов недопустимо оставлять проблему качества контроля неурегулированной, на усмотрение заказчиков.

Для наведения порядка в данной области Ростехнадзор в декабре 2006 г. утвердил РД-13-04-2006 «*Методические рекомендации о порядке проведения теплового контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах*», которые в настоящее время являются базовым руководящим документом в проведении ТНК.

Указанный документ (введен в действие на территории России с 25.12.06 г. Приказом № 1072 от 13.12.06 г. по Ростехнадзору) определяет объекты применения ТНК, обобщенный порядок проведения контроля, требования по обеспечению качества контроля и ряд других важных положений. Полный текст РД-13-04-2006 приведен на сайте [www.weto.ru](http://www.weto.ru).

Участники Круглого стола — Н.Г. Юмштык, Директор научно-инженерно-строительной компании «ЮНИВЕР» (г. Калининград), и В.В. Горбунов, Генеральный директор Энергосервисной компании г. Электросталь, рассказали о проблемах, с которыми приходится сталкиваться в регионах при практическом внедрении технологий ТНК, и также остановились на анализе исполнения РД-13-04-2006.

На сегодняшний день обеспечение профессионального подхода — одна из важнейших проблем организации внедрения ТНК.

Внешняя простота проведения ТНК, нерегулируемый рынок услуг в этой области привлекли множество непрофессиональных фирм, в лучшем случае имеющих лишь тепловизор, а то и просто пирометр, но не имеющих ни аттестованных специалистов, ни аттестованных в установленном порядке методик и лабораторий. Эти фирмы, вытесняя с рынка профессиональные специализированные организации, стали проводить псевдо-ТНК (фактически не имеющий ничего общего с принципами неразрушающего контроля), оформлять заключения о техническом состоянии опасных производственных объектов, инженерных коммуникаций и дымовых труб, о качестве теплозащиты

зданий, энергетического и металлургического оборудования и т.д.

Все это дискредитирует ТНК и продолжает вводить в заблуждение заказчиков ТНК, в конечном итоге нанося ущерб экономике России и ее научно-техническому потенциалу.

Для обеспечения высокого профессионального уровня ТНК и для решения поставленных задач обеспечения качества выпускаемой продукции, надежности и безопасной эксплуатации объектов **заказчикам, потребителям и надзорным органам следует обратить на ряд положений РД-13-04-2006 особое внимание.**

В соответствии с пунктом 2.1, раздела 2 РД, **лаборатории (специализированные организации), выполняющие тепловой контроль, аттестуются в соответствии с Правилами аттестации и основными требованиями к лабораториям неразрушающего контроля (ПБ 03-372-00).** Данное требование является обязательным, так как результаты теплового контроля, проведенного неаттестованными лабораториями, не должны приниматься органами Ростехнадзора и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации. Подтверждением правомочности лабораторий теплового контроля являются копии свидетельств об аттестации (с соответствующими приложениями), выданных уполномоченными Ростехнадзором независимыми органами по аттестации лабораторий неразрушающего контроля.

Во-вторых, пункт 3.1 раздела 3 РД требует, чтобы **специалисты, осуществляющие тепловой контроль, были аттестованы в соответствии с Правилами аттестации персонала в области неразрушающего контроля (ПБ 03-440-02),** а руководитель работ по тепловому контролю имел квалификацию не ниже II уровня в соответствии с ПБ 03-440-02. Это требование РД должно также неукоснительно исполняться, а лаборатории (специализированные организации), выполняющие тепловой контроль, должны прилагать к протоколам результатов контроля копии удостоверений специалистов.

В-третьих, пункты 5.4.2 и 5.4.2.1 раздела 5 РД устанавливают, что количественный анализ результатов контроля и расчеты проводят с помощью специального программного обеспечения, разработанного в составе методических документов и технологических инструкций по тепловому контролю. Изложенное положение означает, что **лаборатории, выполняющие тепловой контроль, должны иметь методические документы (Методики), аттестованные в установленном Ростехнадзором порядке,** т.е. быть независимым органом по аттестации методических документов, аккредитованным при Ростехнадзоре. Кроме того,



наличие специального программного обеспечения должно быть подтверждено свидетельством об официальной регистрации программы для ЭВМ, а в соответствии с пунктом 6.2 раздела 6 в протоколе теплового контроля должен быть приведен перечень примененных нормативных и/или методических документов с указанием сведений о разработчиках и аттестации последних.

В-четвертых, **лаборатории, выполняющие тепловой контроль, должны иметь также аттестованных специалистов визуального и измерительного контроля**, т.к. пунктом 5.1.1 раздела 5 предписывается проведение визуального контроля поверхности контролируемого объекта и выявление зон, имеющих различные коэффициенты излучения, а пункт 5.3.11 раздела 5 требует по окончании термографирования проводить визуальный контроль поверхности объекта.

Именно вышеприведенные требования РД-13-04-2006 имеют целью обеспечить надлежащее качество результатов теплового контроля.

Другой отмеченной проблемой является обеспечение работоспособности самих нормативно-технических документов, преодоление пренебрежения к установленным техническим нормам.

В частности, СНиП 23-02-2003 «*Тепловая защита зданий*» и территориальные строительные нормы большинства регионов (например, ТСН НТП-99МО) предусматривают разработку энергетического паспорта проекта здания, содержащего теплотехнические характеристики наружных ограждающих конструкций и показатели энергетической эффективности здания. В паспорт должны вноситься как проектные значения, так и фактические, полученные в результате натурных испытаний с применением ТНК, в т.ч. «на стадии сдачи строительного объекта в эксплуатацию». Однако второй этап заполнения энергетического паспорта — натурные испытания — выполняется крайне редко, в основном лишь после принятия соответствующих постановлений главами администрации на местах.

Участник «круглого стола» — **В.Д. Толмачёв, ректор Института энергобезопасности и энергосбережения**, отметил, что кроме данного, базового РД, крайне необходимо готовить аналогичные нормативные документы, подробно описывающие особенности применения ТНК при диагностике электрооборудования. Это очень актуально и необходимо, т.к., например, по данным МЧС, в России ежедневно возникает в среднем 115 пожаров по причине неисправности электрооборудования и неправильной его эксплуатации. «*Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей*» (№ 6 от 13.01.03 Минэнерго РФ и № 4145 Минюста РФ) предусматривают для этого применение

ТНК, но не объясняют, как и кто может это осуществлять.

В выступлениях и дискуссии по острым проблемам теплового контроля приняли участие представители организаций-производителей, которые обратили внимание на резкое увеличение продаж как иностранной, так и отечественной аппаратуры ТНК, а также на то, что у заказчиков наметилась устойчивая тенденция спроса именно на аппаратно-методический комплект, а не просто на тепловизор с теми или иными характеристиками.

Были уточнены прогнозы развития аппаратуры ТНК. В ближайшем будущем аппаратура, в т.ч. тепловизионная техника, будет дешеветь, увеличится ее доступность и миниатюризация. Это резко расширит область применения теплового контроля и, соответственно, потребует разработки большого количества методик для массового внедрения ТНК в системы технического обслуживания, управления технологическими процессами, диагностики, мониторинга и контроля качества.

Заведующий кафедрой Московского государственного института стали и сплавов **д.т.н. С.Г. Салихов** представил доклад и предложения о состоянии и возможностях ТНК в металлургии.

Анализируя сложившуюся ситуацию с методическими документами, **Главный специалист Российского центра испытаний и сертификации (РОСТЕСТ) В.И. Сухарев** также подчеркнул, что вызывает все большие опасения появление большого количества неквалифицированных методик ТНК, т.к. большинство организаций, занимающихся в настоящее время ТНК, не удовлетворяет квалификационным требованиям, предъявляемым к разработчикам методик неразрушающего контроля. Проведение работ по данным методикам не позволит получать достоверные результаты о техническом состоянии контролируемых объектов, а, следовательно, не позволит достоверно оценить безопасность их эксплуатации, их надежность, энергоэффективность и основные теплотехнические характеристики.

Проверка и калибровка приборов теплового контроля должна быть регулярной и обязательной, т.к. погрешность, вносимая этим фактором, также может сводить к нулю достоверность ТНК, что еще раз подтверждает необходимость квалифицированного отбора предприятий для разработки технологий и методик и проведения ТНК.

**Представитель Департамента поддержки развития предпринимательства Правительства Москвы В.А. Желтов** прокомментировал затронутые вопросы слабого уровня финансирования перспективных разработок в области ТНК со стороны отечественных заказчиков. В основном источниками финансирования служат коммерческие зака-

зы, носящие конкретный и спорадический характер, что препятствует планомерной и системной проработке по-настоящему передовых направлений диагностики. Многие идеи остаются или нереализованными, или размещаются за рубежом, находя там и инвестиционную, и производственную базу. В результате Россия может потерять лидирующие позиции на этом направлении.

В целях практического продвижения рассматриваемых инновационных общественно-значимых технологий необходимо сформулировать конкретные предложения и рекомендации в адрес государственных и коммерческих структур, а также обратить особое внимание на такую организационно-правовую форму продвижения инновационного продукта, как СРО.

### Основные выводы по результатам обсуждения

**1. Современный уровень обеспечения ТНК** позволяет проводить эффективную диагностику и мониторинг практически во всех отраслях экономики России: стройиндустрия, промышленность, транспорт, сельское хозяйство, энергетика, медицина, ВПК, нефтегазовый комплекс, службы МЧС и надзорные организации.

**2. Инновационно-экономический потенциал и общественная востребованность высокоинформативных, оперативных и достоверных технологий теплового неразрушающего контроля и диагностики** способны вывести этот метод контроля на лидирующие позиции в технологиях проведения испытаний и мониторинга технического состояния самого широкого класса объектов.

**3. Применение ТНК** обеспечивает весомую экономию на планово-предупредительных ремонтах, продление либо определение ресурса, ремонты по наблюдению за состоянием и переход на соответствующее управление ремонтами, резкое снижение непроизводительных энергопотерь и т.д. Эффект от применения ТНК в целях повышения надежности, безопасности и энергоэффективности основан на известном факте: 1 тонна сэкономленного условного топлива обходится обществу в 3–4 раза дешевле, чем произведенная, а любое предотвращение аварии дешевле, чем устранение ее последствий.

**4. К настоящему времени решены основные прикладные научные, методические и программно-аппаратные проблемы ТНК**, а также проблемы подготовки и сертификации кадров ТНК. Для реализации широких возможностей ТНК необходима планомерная работа по:

- информированию владельцев и руководителей предприятий о современных возможностях ТНК, на-

правленных на обеспечение надежности, безопасности и энергоэффективности;

- системному развитию технологий применения ТНК и его интеграции с другими методами НК;

- встраиванию данного метода в действующие системы экспертизы промышленной безопасности и оценки соответствия;

- созданию системы надлежащего контроля за качеством проведения ТНК.

**5. Борьба за качество результатов ТНК — особенность нынешнего этапа развития метода.** Требования к обеспечению качества результатов ТНК должны стать фундаментом, на котором способна вырасти эффективная система технической диагностики, неразрушающего контроля и экспертизы с применением технологий ТНК.

Такие требования к обеспечению высокого профессионального уровня ТНК сформулированы в основном в новом РД-13-04-2006 «*Методические рекомендации о порядке проведения теплового контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах*».

Однако данный документ не охватывает всех сфер применения ТНК. Аналогичные нормативные документы, содержащие требования к организации ТНК, необходимо готовить, в частности, и для диагностики электрооборудования.

Одним из важнейших элементов системы обеспечения качества результатов ТНК должна стать обязательная аттестация методик выполнения измерений и испытаний в этой сфере в соответствии с четкими критериями и квалификационными требованиями, предъявляемыми к разработчикам методик неразрушающего контроля.

**6. В целом потребность вышеназванных отраслей в научно обоснованных Методиках ТНК** для конкретных, в т.ч. опасных, производственных объектов составляет более ~300–400, однако большинство предприятий не могут финансировать их разработку.

### Рекомендации

**1.** В соответствии с Федеральным Законом от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях» рекомендовать Российскому обществу по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД) провести работу по оформлению статуса саморегулируемой организации с созданием соответствующих стандартов, регламентов и системой контроля качества по видам НК, включая тепловой метод.

**2.** В рамках концепции саморегулирования рекомендовать РОНКТД, совместно с заинтересованными членами РОНКТД, организовать разработку системы нормативно-методических



документов по проведению ТНК отдельных видов зданий, сооружений и оборудования с учетом отраслевой специфики, включая металлургические производства, электроустановки потребителей и т.п., а также тепловой медицинской диагностики.

3. Представить на рассмотрение и утверждение в Наблюдательный Совет системы экспертизы и аккредитации в области промышленной безопасности Ростехнадзора РФ и РАН план работы секции ТНК Наблюдательного Совета в целях выработки единой технической политики при проведении работ по аккредитации и оценке соответствия в области промышленной безопасности лабораторий, организаций и специалистов, применяющих ТНК, а также методических материалов.

4. Рекомендовать подразделениям Ростехнадзора РФ в субъектах РФ в обязательном порядке требовать заполнение энергетического паспорта здания результатами натурных испытаний методами теплового (тепловизионного) неразрушающего контроля на стадии сдачи строительного объекта в эксплуатацию и, при необходимости, после годичной эксплуатации в соответствии с СНиП 23-02-2003 и требованиями РД-13-04-2006.

5. Рекомендовать РОНКТД и ИМАШ РАН совместно направить информацию о современных возможностях ТНК и тепловизионной дефектометрии в заинтересованные ведомства и организации с просьбой сообщить перечень объектов, для которых целесообразно разрабатывать Методики контроля теплового состояния этих объектов и определения их теплофизических характеристик, непосредственно связанных с надежностью, безопасностью и энергоэффективностью.

6. Просить РОНКТД обратиться к руководству Департамента поддержки и развития малого предпринимательства г. Москвы с просьбой предусмотреть, в соответствии с Федеральным Законом от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в РФ» и Постановлением Правительства Москвы от 20.06.06 г. № 420-ПП «О комплексной целевой программе развития и поддержки малого предпринимательства в г. Москве», возможность:

- более активного привлечения малых инновационных предприятий в области ТНК и диагностики для обеспечения потребностей московского региона в отечественных средствах и технологиях экс-

пресс-диагностики надежности, безопасности и энергоэффективности;

- поддержки экспорта и защиты интеллектуальной собственности предприятий-разработчиков перспективной техники и технологий в области ТНК;

- создания высококвалифицированных рабочих мест, а также компактного размещения в одном из технопарков малых инновационных предприятий данного профиля (создание центра неразрушающего контроля, диагностики и мониторинга).

7. Рекомендовать РОНКТД в целях повышения качества оказываемых услуг по ТНК и энергоаудиту, получения технического и экономического эффекта и предотвращения экономического ущерба стране обратиться в Ростехнадзор и субъекты РФ с предложениями:

- проинформировать о требованиях РД-13-04-2006 структуры субъектов РФ, ответственные за обеспечение надежной, безопасной и энергоэффективной эксплуатации опасных и социально значимых объектов на их территории;

- обязать подразделения Ростехнадзора в субъектах РФ руководствоваться при осуществлении технического регулирования в области теплового (тепловизионного) контроля положениями РД-13-04-2006, в частности требованиями, предъявляемыми к специализированным организациям, разрабатывающим методики и применяющим ТНК;

- в порядке надзора провести проверку соответствия фирм, оказывающих услуги с применением ТНК, требованиям РД-13-04-2006;

- не принимать к согласованию и/или утверждению заключения (отчеты) по результатам ТНК тех фирм, которые не удовлетворяют требованиям РД-13-04-2006.

8. Включить представителя РОНКТД в состав федеральной и региональных комиссий по регистрации организаций на право разработки методик теплового контроля и проведения теплового контроля объектов отраслей промышленности и комплекса социальной сферы.

9. Рекомендовать Технологическому институту энергетических обследований, диагностики и неразрушающего контроля «ВЕМО» совместно с заинтересованными организациями ежегодно готовить обзор о состоянии и перспективах развития ТНК в России для размещения на сайте РОНКТД и направления в заинтересованные организации.

Редакция журнала и Оргкомитет Круглого стола по ТНК предлагают специалистам организаций и предприятий, заинтересованным в применении и развитии ТНК, принять активное участие в дальнейшем обсуждении этой темы и направлять свои предложения, статьи и доклады в адрес Редакции (e-mail: mgen@list.ru) либо Оргкомитета (e-mail: tmte@wemo.ru), в т.ч. для включения в сборник докладов и статей по ТНК.

# V Всероссийский конкурс специалистов неразрушающего контроля

**Н.П. Бирюкова,**  
генеральный директор ООО Научно-учебного центра  
«Качество», к.т.н.

В рамках Единой системы оценки соответствия на объектах, подконтрольных Ростехнадзору, по инициативе Российского общества по неразрушающему контролю и технической диагностике, при поддержке Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, состоялся ежегодный V Всероссийский конкурс специалистов неразрушающего контроля.

Сопредседатели конкурса — Руководитель Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору К.Б. Пуликовский и Президент Российского общества по неразрушающему контролю и технической диагностике академик РАН В.В. Клюев.

Руководство и координацию работ по проведению конкурса осуществляли НТЦ «Промышленная безопасность» и Независимый орган по аттестации персонала в области неразрушающего контроля НУЦ «Качество».



Специалистами этих организаций была актуализирована программа и конкурсные задания по каждому из семи методов неразрушающего контроля: ультразвуковому, радиационному, визуальному и измерительному, магнитному, капиллярному, акустико-эмиссионному и тепловому. В V конкурсе впервые номинировался тепловой метод, который в настоящее время получает все большее распространение как оперативный метод, имеющий широкий спектр функциональных возможностей при оценке технического состояния зданий, сооружений, оборудования тепломеханики, электроэнергетики и др.

Особенностью документации данного конкурса являлись актуализация конкурсных заданий, отражающих повышенные требования к специалистам, уточненные протоколы оценки работ конкурсантов, обеспечивающих беспристрастную и объективную оценку работ конкурсантов членами жюри. Поскольку организаторами, координаторами и Региональными отделениями, проводящими конкурс,



являются практически одни и те же независимые органы по аттестации персонала, то была исключена необходимость участия представителей координирующих органов на региональных конкурсах.

Конкурс традиционно состоял из двух туров.

Первый (отборочный) тур проводился 17-ю Независимыми органами по аттестации персонала в 14-ти регионах страны: Москва, Иркутск, Казань, Оренбург, Пермь, Ростов-на-Дону, Самара, Сочи, Томск, Тула, Уфа, Ухта, Хабаровск, Челябинск.

В конкурсе приняло участие 465 человек, несмотря на то, что IV и V конкурсы имели малый временной интервал (менее 8-ми месяцев).

Большая помощь была оказана организаторам конкурса со стороны управлений по технологическому, экологическому и атомному надзору (Московское управление; Дальневосточное управление; управление по Республике Башкортостан; управление по Томской области; управление по Челябинской области; Управление по Тульской области; Управление по Южному федеральному округу;

Северо-Кавказское управление; Иркутское управление; управление по Самарской области; Пермское управление; управление по Оренбургской области; Управление по Республике Татарстан; Ухтинский отдел Печорского управления). Лично в конкурсе приняли участие 16 представителей Ростехнадзора.

Число призеров регионального тура – 121 специалист. Из них 60 победителей региональных конкурсов были приглашены на **финальный тур, который традиционно состоялся во время проведения VII Международной выставки и конференции «Неразрушающий контроль и техническая диагностика в промышленности» в период с 11 по 13 марта 2008 года** на базе НОАП НУЦ «Качество» совместно с НОАП «ЗАО МНПО «Спектр» и НОАП «АЦ НИКИМТ».

Особенно следует отметить высококвалифицированную и беспристрастную работу членов жюри – специалистов высшей квалификации III уровня, из различных организаций. Только в Москве в финальном туре приняли участие специалисты из 16 организаций (НТЦ «Промышленная безопасность», ГосНИИГА, «НУЦ «Качество», Технологический институт «ВЕМО» и др.). Всего в работе конкурса приняло участие 109 членов жюри.

Конкурсанты проявили высокую степень подготовки и профессионализма, создав нелегкие задачи членам жюри, результаты были очень близки, и жюри испытывало затруднения в определении победителей. Так, например, оценка работы претендента на III место по ультразвуковому контролю превышает оценку работы занявшего IV место всего на 0,5 балла.

Оргкомитет конкурса выражает благодарность ведущим специалистам страны, что они нашли время и приняли участие в этом всероссийском мероприятии.

Как и на предыдущих конкурсах, объявление результатов и награждение победителей состоялось в торжественной обстановке в конференц-зале СК «Олимпийский», где собрались не только участники конкурса, но и посетители VII Международной выставки и конференции «Не-



разрушающий контроль и техническая диагностика в промышленности», проявившие к мероприятию большой интерес. Победители получили дипломы, медали и призы.

Победителей и участников финального тура приветствовали с пожеланиями дальнейших успехов Президент Российского общества по неразрушающему контролю и технической диагностике, академик РАН В.В. Клюев, Начальник Управления по надзору за специальными и химически опасными производствами и объектами Ростехнадзора Г.М. Селезнёв, заместитель начальника межрегионального отдела по надзору за проектированием опасных производственных объектов химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности и изготовлением оборудования для данных объектов Московского управления Ростехнадзора В.К. Макаров.

Результаты неразрушающего контроля – один из важнейших факторов, определяющих техническое состояние и, как следствие, оценку остаточного ресурса объектов. Деятельность дефектоскописта как основного звена неразрушающего контроля обеспечивает в конечном итоге технологическую и экологическую безопасность, бесперебойное функционирование технических устройств, зданий и сооружений, эксплуатируемых на опасных производственных объектах. Прове-



Победители конкурса и члены Оргкомитета

дение таких мероприятий, как конкурс специалистов в области неразрушающего контроля, способствуют повышению уровня промышленной безопасности и престижа такой ответственной специальности, как дефектоскопист.

Участники конкурса доказали не только собственный профессионализм, но и подтвердили высокий технический уровень организаций, которые они представляли.

Своих специалистов делегировали на конкурс более 250 организаций страны, каждая из них была отмечена Свидетельством за направление на конкурс своих специалистов, показавших хорошую теоретическую подготовку и опыт практической работы в области неразрушающего контроля, подписанным Руководителем Ростехнад-

зора К.Б. Пуликовским и президентом РОНКД В.В. Ключевым. Таким организациям можно смело доверять работы, связанные с промышленной безопасностью. Представительство победителей и участников от Москвы до Хабаровска, от Северодвинска до Краснодара позволяет судить о высоком уровне компетентности специалистов независимо от географического нахождения организации на территории страны. Практически невозможно выделить из участвующих в конкурсе регион, имеющий преимущество перед другими по более профессиональной подготовке и квалификации специалистов.

В заключение было выражено пожелание пригласить для участия в будущем конкурсе 2009 года представителей из стран СНГ и других стран.

## ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА

### Номинация «Ультразвуковой контроль»:

- I место** — Илья Александрович Лукьянов (ООО «ПромТЭК», г. Новотроицк);  
**II место** — Роман Васильевич Забара (ООО «Таурас-М», г. Краснодар);  
**III место** — Максим Вячеславович Папушин (ООО «С 7 ИНЖИНИРИНГ», Московская область).

### Номинация «Радиационный контроль»:

- I место** — Дмитрий Юрьевич Бестужев (Федеральное космическое агентство ОАО «Пермский завод Машиностроитель», г. Пермь);  
**II место** — Алексей Николаевич Поцбнев (ОАО ТКЗ «Красный котельщик», г. Таганрог);  
**III место** — Андрей Александрович Зубков (ООО «Фирма «Севертехдиагностика», г. Ухта);

### Номинация «Визуальный и измерительный контроль»:

- I место** — Денис Владимирович Минин (ФГУП «ПО «Севмаш», г. Северодвинск);  
**II место** — Дмитрий Владимирович Морозов (ООО «ЭНЕРГИЯ», г. Дубна);  
**III место** — Кирилл Валерьевич Калиниченко (ОАО «Хабаровский НПЗ», г. Хабаровск);

### Номинация «Акустико-эмиссионный контроль»:

- I место** — Сергей Владимирович Евсеев (ООО «Нефтегаздиагностика», г. Москва);  
**II место** — Юрий Сергеевич Попков (ООО «ИНТЕРЮНИС», г. Москва);  
**III место** — Денис Александрович Солнцев (ОАО «Оргэнергонефть», г. Самара).

### Номинация «Контроль проникающими веществами (Капиллярный)»:

- I место** — Юрий Иванович Шинкарёв (ООО «ЭНЕРГИЯ», г. Дубна);  
**II место** — Галина Александровна Репик (ОАО «Чепецкий механический завод», г. Глазов);  
**III место** — Владимир Леонидович Моисеенков (ООО «ЭТЦ ЦКБН», г. Подольск).

### Номинация «Магнитный контроль»:

- I место** — Алексей Андреевич Ковалёв (ФГУП «ПО «Севмаш», г. Северодвинск);  
**II место** — Константин Васильевич Хотеев (ООО «Газпромтрансгаз», г. Ухта);  
**III место** — Рустам Тахирович Шакирзянов (ООО «Центр ДиС», г. Казань).

### Номинация «Тепловой контроль»:

- I место** — Евгений Петрович Комов (Технологический институт «ВЕМО», г. Москва);  
**II место** — Андрей Владимирович Пронин (ЗАО «ПАНАТЕСТ», г. Москва);  
**III место** — Дмитрий Иванович Борисов (ООО «ЭТЦ ЦКБН», г. Подольск).

# Опыт проведения технического диагностирования аварийных дизельных электростанций на объектах ОАО «Газпром»

**А.А. Михель,**

заместитель начальника Отдела по эксплуатации электротехнического оборудования ОАО «Газпром»

**А.В. Самодуров,**

начальник Управления диагностики оборудования электрохозяйства ООО «Газпромэнергодиагностика»

**А.Ю. Фадеев,**

заместитель начальника Отдела диагностики электрических машин ООО «Газпромэнергодиагностика»

На производственных объектах ОАО «Газпром» дизельные электростанции (ДЭС) являются основным источником аварийного электроснабжения электроприемников первой категории и особой группы. В настоящее время в ОАО «Газпром» эксплуатируется более 1000 аварийных ДЭС мощностью от 200 до 1600 кВт. Значительная часть ДЭС эксплуатируется за пределами установленных заводом-изготовителем сроков — свыше 15–20 лет (рис. 1), в то же время их удельная наработка (в силу специфики эксплуатации аварийных электростанций) не превышает установленных заводами-изготовителями значений.

В соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», по истечении установленного нормативно-технической документацией срока службы, все технологические системы и электрооборудование должны подвергаться техническому освидетельствованию,

с целью оценки состояния, установления сроков дальнейшей работы и условий эксплуатации.

Работы по техническому освидетельствованию энергетического оборудования, в том числе ДЭС, проводятся в рамках системы технического диагностирования оборудования и сооружений энергохозяйства ОАО «Газпром».

С целью обеспечения надежности аварийных ДЭС на объектах ЕСГ и приведения электростанций в соответствие с требованиями действующих нормативов в ОАО «Газпром» утверждена «Программа восстановления аварийных источников электроснабжения на объектах ОАО «Газпром» в период 2007–2008 гг.». Данной Программой предусмотрены значительные объемы работ по техническому диагностированию ДЭС.

Для методического обеспечения работ по техническому диагностированию ДЭС, с учетом номенклатуры, условий и режимов эксплуатации установленного оборудования, нормативных документов и практического опыта проведения диагностических обследований в ОАО «Газпром» принят стандарт СТО «Газпром» 2–6.2–087–2006 «Методика по техническому диагностированию аварийных дизель-электрических станций энергохозяйства ОАО «Газпром», разработанный с участием специалистов ООО «Газпромэнергодиагностика».

В задачи ООО «Газпромэнергодиагностика» как специализированного энергодиагностического центра входит организация и проведение работ по техническому диагностированию и экспертизе промышленной безопасности энергетического оборудо-

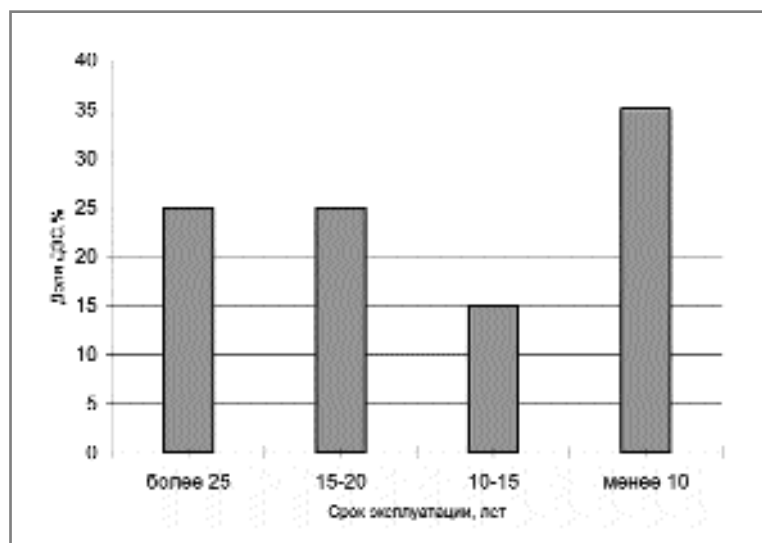


Рис. 1. Сроки эксплуатации ДЭС

вания и сооружений энергохозяйства ОАО «Газпром».

Работы по техническому диагностированию ДЭС предусматривают определение технического состояния всех составляющих элементов электростанции: дизельного двигателя, электросиловой части ДЭС, систем управления, защит и автоматики, вспомогательного оборудования.

Техническое диагностирование проводится методами неразрушающего контроля с использованием современного диагностического оборудования, что позволяет обеспечить достаточно высокую достоверность результатов обследования без существенной разборки оборудования ДЭС. При этом сроки вывода электростанции из аварийного дежурства на время проведения диагностического обследования самые минимальные.

Техническое диагностирование ДЭС проводится как на работающей, так и на остановленной электростанции.

**Техническое диагностирование на работающей ДЭС включает в себя:**

- *стетоскопическое обследование* (выявление посторонних шумов в узлах и агрегатах ДЭС);
- *вибрационное обследование* (измерение уровня вибрации и анализ частотного спектра вибросигнала);
- *тепловизионное обследование* (определение недопустимых перегревов элементов ДЭС);
- *определение дымности отработавших газов* (оценка регулировки и работы топливной системы двигателя);
- *индицирование рабочего процесса дизельного двигателя* (определение состояния цилиндропоршневой группы, механизма газораспределения и топливной аппаратуры по следующим показателям: максимальное давление сгорания, давление конца сжатия, среднее индикаторное давление в цилиндре, индикаторная мощность цилиндра, угол опережения подачи топлива, частота вращения коленчатого вала).

**При техническом диагностировании остановленной ДЭС проводится:**

- *обследование топливной системы* (определение давления подъема иглы форсунок, оценка гидроплотности распылителя, определение давления начала впрыскивания топлива, оценка гидроплотности нагнетательных клапанов ТНВД, оценка гидроплотности плунжерных пар ТНВД, определение угла опережения подачи топлива);
- *обследование механизма газораспределения* (измерение тепловых зазоров впускных и выпускных клапанов);

- *обследование цилиндропоршневой группы* (обследование заключается в определении давления сжатия, состояния впускных и выпускных клапанов, поршня, компрессионных колец, зеркала втулки цилиндра);

- *проверка центровки двигателя* с генератором и момента затяжки фундаментных болтов;

- *анализ масла* (определение следующих параметров: вязкости, содержания воды, щелочного и кислотного числа, плотности, наличия механических примесей);

- *измерения на электрооборудовании ДЭС* (измерение сопротивления изоляции, сопротивления постоянному току обмоток электрооборудования, проверка цепи фаза–нуль);

- *проверка работы защит*, реле и автоматики.

Полученные в ходе диагностирования результаты заносятся в паспорт технического состояния ДЭС и диагностическую базу данных энергохозяйства ОАО «Газпром».

Как показала практика, данная программа работ по техническому диагностированию включает в себя все необходимые измерения для определения технического состояния и объективной оценки возможности продления сроков и условий дальнейшей эксплуатации ДЭС.

За время проведения работ по техническому диагностированию специалистами ООО «Газпромэнергодиагностика» в плановом порядке обследовано 169 ДЭС различных мощностей, модификаций и годов выпуска.

На рис. 2 представлена диаграмма, отображающая техническое состояние ДЭС по результатам проведенных обследований. Как видно из диаграммы, состояние ДЭС в целом удовлетворительное. Из 169 обследованных ДЭС 43 электростанции находятся в исправном состоянии, 121 ДЭС находятся в работоспособном состоянии и требуют проведения технического обслуживания по результатам технического диагностирования. Эти работы могут быть проведены собственными силами служб эксплуатации без длительного вывода электростанции из дежурства. Техническое состояние 5 ДЭС, по результатам обследования, определено как неработоспособное. Для приведения их в рабо-

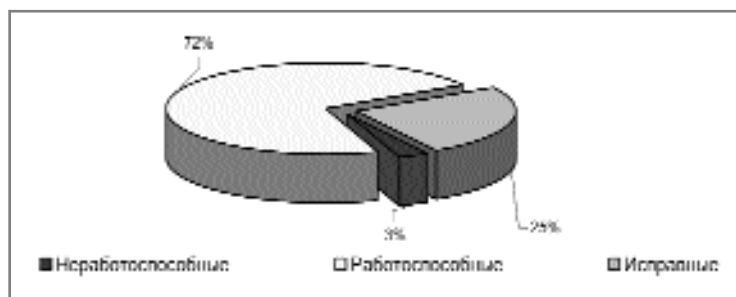


Рис. 2. Результаты обследований ДЭС

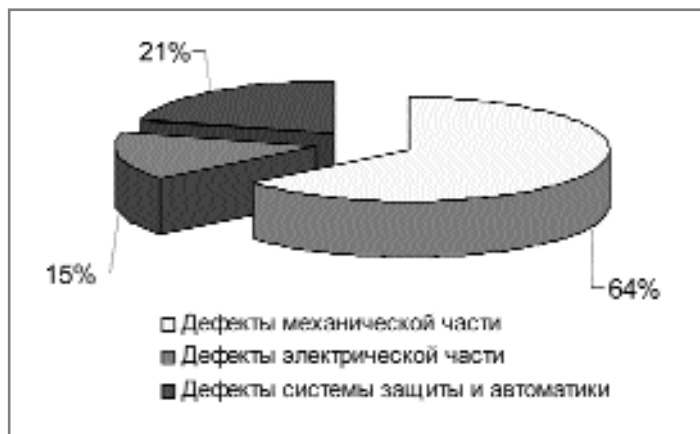


Рис.3. Детализация дефектов ДЭС

тоспособное состояние требуется проведение ремонта силами специализированных ремонтных организаций.

Среди основных причин, приводящих к возникновению и развитию дефектов различных узлов и элементов ДЭС, можно выделить следующие: ошибки при монтаже, использование некачественных горюче-смазочных материалов, длительная эксплуатация электростанции в нештатных режимах.

Анализ результатов проведенных обследований (рис. 3) показывает, что большая часть из выявленных дефектов (64%) относится к дефектам механической части ДЭС – это дефекты цилиндропоршневой группы, системы газораспределения, топливной системы, системы смазки и др.; 21% – дефекты систем защит и автоматики (дефекты измерительных датчиков, устройств защи-

ты, реле и др.); 15% – дефекты электрической части (дефекты генератора, системы возбуждения и вспомогательного электрооборудования). Приведенные данные показывают, что при планировании средств на формирование фонда запасных частей особое внимание необходимо уделять запасным частям для механической части ДЭС, как наиболее подверженной неисправностям.

По итогам проведенных обследований можно сделать следующие выводы:

- *разработанная программа работ по техническому диагностированию ДЭС* позволяет в полной мере оценить их техническое состояние и, при необходимости, продлить

сроки эксплуатации аварийных дизельных электростанций;

- *общее техническое состояние парка ДЭС* энергохозяйства ОАО «Газпром» остается удовлетворительным при эксплуатации значительной части ДЭС за пределами установленных сроков. Проведение технического диагностирования и продление срока безопасной эксплуатации ДЭС, совместно с их своевременной модернизацией, позволяет обеспечить требуемую надежность аварийного электроснабжения основного технологического оборудования;

- *использование результатов технического диагностирования* при планировании средств на ремонтно-техническое обслуживание ДЭС и создание фонда запасных частей позволяет ОАО «Газпром» оптимизировать финансовые затраты для поддержания парка ДЭС в исправном состоянии.



## НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

В апреле 2008 года метрологическая служба ЗАО «ПриСТ» успешно прошла переаккредитацию на право проведения калибровочных работ в Российской системе калибровки. Новый аттестат выдан сроком на 5 лет. Область аккредитации расширена на новые группы средств измерений, среди которых:

- калибраторы универсальные Fluke 9100, 5500, 5520;
- калибраторы осциллографов Fluke 9500;
- калибраторы промышленных процессов;
- генераторы испытательных импульсов;
- нагрузки электронные;
- измерители параметров электрических сетей.

Кроме этого, расширены диапазоны калибровки для генераторов сигналов высокочастотных (до 40 ГГц), анализаторов спектра (до 40 ГГц), измерителей RLC и т.д.

При этом проведение калибровки данных средств измерений возможно также с внесением поправочных коэффициентов в ПЗУ приборов («заводская калибровка»).

Состав рабочих эталонов метрологической службы ЗАО «ПриСТ», требуемых для проведения калибровки в соответствии с заявленной областью аккредитации, пополнился следующими приборами:

- вольтметр переменного тока эталонный Fluke 5790A с набором токовых шунтов;
- анализатор спектра RS FSU 43 (от 20 Гц до 43 ГГц);
- калибратор времени отключения УЗО ERS-2;
- набор мер активного сопротивления, емкости и индуктивности 2-ого разряда в диапазоне до 3 МГц.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

# Техническое регулирование в электроэнергетике. Теория и практика сертификации электрической энергии и электроустановок зданий

Под таким названием в Москве 23–24 апреля 2008 г. прошла X Всероссийская конференция.

В ней приняли участие представители ФГУП ВНИИНМАШ Ростехрегулирования, Управления государственного энергетического надзора Ростехнадзора, ФГУ «НТЦ «Энергобезопасность», ФГУ ВНИИПО МЧС России, ГУ НИИ медицины труда РАМН, руководители и представители центров сертификации электроэнергетики, центров качества ТЭК, сертификационно-консультационных центров, учебно-методических центров и организаций, занимающихся вопросами сертификации электрической энергии.



### На конференции были рассмотрены следующие вопросы:

- Проблемы технического регулирования в электроэнергетике, роль Ростехнадзора в их решении.
- Стандартизация в области низковольтного оборудования и электроустановок зданий.
- Положения законодательства стран Европейского союза по вопросу ЭМС электроустановок зданий.
- Реконструкция электроустановок зданий по ПУЭ 4–6 изданий.
- ФЗ «О техническом регулировании» и состояние нормативной базы в электроэнергетике.
- Добровольная сертификация электроустановок зданий и сооружений в свете положений действующего Федерального закона «О техническом регулировании».
- Пожарная безопасность электроустановок жилых и общественных зданий.
- Создание добровольной сертификации электроэнергетики.
- Проблемы оценки в ТР по энергетике, создание системы добровольной сертификации электроэнергетики.
- Опыт проектирования электрооборудования жилых зданий массового строительства в г. Москве.
- Системы измерения качества и потерь электроэнергии.

*По итогам конференции было принято Решение.*





## Решение X Всероссийской конференции «Техническое регулирование в электроэнергетике. Теория и практика сертификации электрической энергии и электроустановок зданий»

**X Всероссийская конференция «Техническое регулирование в электроэнергетике. Теория и практика сертификации электрической энергии и электроустановок зданий» отмечает:**

1. Своевременность и актуальность обсуждаемых вопросов.
2. Неоднозначность и противоречивость целого ряда положений Федерального закона Российской Федерации от 1 мая 2007 г. № 65–ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании», препятствующих активизации работ по реформированию нормативно-технического регулирования в электроэнергетике.
3. Непозволительную задержку в принятии необходимых постановлений Правительства Российской Федерации, в частности:
  - «О порядке аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий, выполняющих работы по подтверждению соответствия»;
  - «О порядке разработки и утверждения Сводов правил».
4. Выражает озабоченность отсутствием прогресса в разработке технических регламентов и работах по гармонизации национальных стандартов с международными стандартами в области электроэнергетики.
5. Положительно оценивает активную деятельность Региональной общественной организации «Товарищество электротехников» по вовлечению в нее новых членов (в организации состоит 115 специалистов) и развитию Системы добровольной сертификации электроустановок зданий и сооружений «Симметрия» (признаны компетентными более 50 независимых испытательных лабораторий) и решению комплексной проблемы компенсации реактивной мощности в г. Москве.

### Конференция считает целесообразным:

1. Обратиться в Минпромэнерго, Ростехнадзор и Ростехрегулирование с предложениями об:
  - ускорении подготовки постановлений Правительства Российской Федерации «О порядке аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий, выполняющих работы по подтверждению соответствия» и «О порядке разработки и утверждения Сводов правил»;
  - о необходимости разработки новой редакции Правил устройства электроустановок жилых и общественных зданий, учреждений социально-бытового и культурно-досугового назначения и соответствующих методик испытаний и измерений с учетом современных требований;
  - организации проведения «круглого стола» по обсуждению Концепции подтверждения соответствия электроустановок и других объектов электроэнергетики установленным требованиям, в том числе по электромагнитной безопасности, как при допуске к эксплуатации, так и в процессе эксплуатации.
2. Просить Ростехнадзор и Ростехрегулирование о содействии в разработке нормативного документа, устанавливающего требования к системам менеджмента качества поставщиков электрической энергии на основе стандарта ISO 9001:2000.
3. Рекомендовать Ростехнадзору отображать на своем сайте перечень нормативно-технических документов, в которых установлены требования к электроустановкам зданий и сооружений, и руководящие документы, утвержденные Ростехнадзором.
4. Просить Минрегионразвития ускорить разработку и утверждение «Правил предоставления услуг по измерению потребления коммунальных ресурсов» и методики этих измерений.
5. Рекомендовать правлению РОО «ТОЭ»:
  - продолжать практику участия специалистов РОО «ТОЭ» в рабочих группах по разработке Технических регламентов в области электроэнергетики;
  - организовать работу по созданию из членов РОО «ТОЭ» тематических групп по проблемам электроэнергетики с целью подготовки предложений в законодательные акты и нормативно-технические документы, в том числе:
  - создать специальный испытательный центр по электроустановкам зданий и сооружений;
  - разработать новую редакцию ПУЭ в части жилых и общественных зданий, учреждений социально-бытового и культурно-досугового назначения;
  - страхование сертификатов соответствия заявлений-деклараций о соответствии;
  - сертификацию систем менеджмента качества электрической энергии.
6. Рекомендовать участникам конференции активнее участвовать в обсуждении проектов технических регламентов в области электроэнергетики.

# О создании системы добровольной сертификации электроэнергетики



**В.В. Суднова,**  
директор АНО «Электросертификация», к.т.н.,  
старший научный сотрудник, эксперт  
по сертификации электроэнергетики

В настоящее время политика, направленная на обеспечение требуемого качества электроэнергии (КЭ) в системах электроснабжения общего назначения (СЭС), носит административно-приказной характер, т.е.

сертификация электрической энергии электросетевыми компаниями для получения лицензии сбытовыми компаниями обязательна. Сертификация электроэнергии «заработала» после выхода «*Положения о лицензировании деятельности по продаже электрической энергии гражданам*», (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 6 мая 2005 г. № 291) и совместного письма Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору и Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.09.2005 № АМ-18/1580 и от 05.10.2005 № ГЭ-101-30/4699.

**Сертификация электрической энергии по существующим правилам не может решить проблему обеспечения КЭ в электрических сетях по следующим причинам:**

- **организация работы по КЭ** электросетевыми компаниями на всех этапах (подготовка к сертификации, контроль показателей качества электроэнергии — далее ПКЭ, организация системы управления качеством поставляемой электроэнергии) носит в подавляющем числе случаев формальный характер или вовсе не производится;

- **подготовка заключения региональных органов Госэнергонадзора** «о состоянии электроустановок энергоснабжающей организации, влияющих на качество отпускаемой электроэнергии», также носит формальный характер, т.к. это задача объективно трудно выполнимая в связи с огромным объемом работ, которые необходимо выполнить в сжатые сроки;

- **процедура сертификации включает в себя сертификационные испытания электроэнергии**, которые в

силу ограниченности выборки измерений (по количеству пунктов контроля, влиянию сезонности измерений, изменению режима работы электросети из-за вероятностного характера электрических нагрузок) носят случайный характер. Поэтому «математическое ожидание» истинного состояния режима электросети по ПКЭ также носит случайный характер.

Например, Московская городская электросетевая компания (МГЭСК) содержит приблизительно 1100 распределительных устройств напряжением 6, 10 кВ (РУ-6, 10 кВ) и порядка 18000 трансформаторов. По «*Правилам сертификации электрооборудования и электроэнергии*», количество распределительных сетей для сертификационных испытаний «как правило, не должно превышать 5% от числа распределительных электрических сетей (центров питания), заявленных на сертификацию».

Следовательно, сертификационные испытания должны проводиться в 55-ти распределительных сетях МГЭКа, и, согласно требованиям «Правил», количество пунктов контроля будет порядка 330.

Для проведения данного количества измерений требуются огромные затраты труда и времени, и при всем этом они не обеспечивают в силу указанных выше причин объективных результатов по КЭ в распределительных сетях МГЭКа в целом, также, как и по любым другим электросетям:

- **сертификация**, по сути, *осуществляется по одному показателю — отклонению напряжения*, а неприятности у потребителей возникают также и из-за несинусоидальности, несимметрии, импульсных перенапряжений, провалов напряжения и т.д.;

- **сертификация проводится только для одной группы потребителей** — бытовых.

**В существующих условиях сертификация электроэнергии не отвечает современным требованиям.**

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что основным методом решения проблемы обеспечения КЭ является мониторинг ПКЭ.

Проблемы качества электроэнергии обходятся промышленности и в целом деловому сообществу Европейского Союза (ЕС) около 10 млрд. евро в год, в то время как затраты на превентивные меры

составляют менее 5% от этой суммы [1]. Под превентивными мерами понимается организация мониторинга ПКЭ.

По оценкам специалистов, в России материальные издержки всех групп потребителей от поставки им электроэнергии, не отвечающим требованиям стандарта, сопоставимы с европейскими показателями.

Примером создания централизованной территориальной системы мониторинга ПКЭ за рубежом является Общенациональная система мониторинга качества электрической энергии США и Канады (система I-Grid), которая была введена в действие в середине 2002 г. [2].

Мониторинг ПКЭ вовсе не исключает сертификацию КЭ как процедуру. При мониторинге ПКЭ сертификационные измерения становятся непрерывными со скользящим семисуточным окном, т.е. соответствие ПКЭ требованиям стандарта можно проверить в указанный контрольный период.

В связи с вышеизложенными фактами **предлагается разработать и аккредитовать систему добровольной сертификации электроэнергии для**

**субъектов розничных рынков собственников электрических мощностей по ее генерации, передаче, распределению, таких, как:**

- гарантирующие поставщики;
- энергоснабжающие организации;
- исполнители коммунальных услуг;
- сетевые организации и иные владельцы объектов электросетевого хозяйства;
- производители (поставщики) электрической энергии.

**В системе добровольной сертификации электроэнергетики основными условиями сертификации считать наличие:**

- *систем менеджмента качества;*
- *АИИС мониторинга ПКЭ в организации.*

Добровольную сертификацию предлагается осуществлять по характеристикам частоты и напряжения (отклонения и колебания), коэффициентам несимметрии напряжений, коэффициентам искажения синусоидальности кривой напряжений, провалам напряжения (всего 9 показателей КЭ) для всех видов потребителей электроэнергии, обеспечив ее признание директивными документами.

#### Литература

1. Д. Чэпмэн. Цена низкого качества электроэнергии // В Издание Ассоциации развития меди (Великобритания) и Европейского института меди, 2005 г.
2. D. Divan, G. Luckjiff, W. Brumsickle, J. Freeborg, A. Bhadkamkar «I-Grid: Infrastructure for Nationwide Realtime Power Monitoring», in Conf. Rec. 2002 IEEE — IAS Annual Meeting, vol. 3.



НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

### Новинка в серии калибраторов промышленных процессов АКИП™

**АКИП-7301, АКИП-7302, АКИП-2201, АКИП-7303, АКИП-7304 представляют собой универсальные, компактные, удобные в использовании, многофункциональные калибраторы промышленных процессов.**



**АКИП-7301** позволяет моделировать, генерировать и измерять целый ряд параметров, включая напряжение, ток, сопротивление, частоту и давление в диапазоне 2,5 кПа ...70 МПа (с любым из 32-х прецизионных модулей давления АРМ), а также тестировать и калибровать терморезисторы и термопары. Особенностью калибратора является то, что в отличие от многих аналогов своего ценового диапазона, он имеет режим имитации сигнала расходомера (прувера), проходного счетчика — импульсных посылок с заданной частотой и количеством импульсов, а также соответствующих стартовых и стоповых импульсов.

Прибор позволяет одновременно просматривать входные (гнезда «Измерение») и выходные значения параметров («Источник»). Быстрая диагностика и проверка линейности параметров возможна с помощью встроенной функции изменения с шагом 25% (по току). АКИП-7301 позволяет тестировать и калибровать практически любые устройства непосредственно в месте их установки (поверка вторичной аппаратуры). Это идеальное решение для специалистов, нуждающихся в многофункциональных устройствах измерения и генерирования сигналов, но не претендующих на автоматическое документирование работ или возможность подключения к компьютеру.

**АКИП-7302** в отличие от АКИП-7301 выдает только выходные значения параметров. Мультиметр-калибратор промышленных процессов **АКИП-2201** сочетает в себе два наиболее часто используемых любым техническим специалистом инструмента. Он представляет собой комбинацию универсального цифрового мультиметра и калибратора петли тока в одном цельном, надежном и портативном инструменте. При этом отпадает необходимость иметь под рукой для диагностики и эксплуатационного контроля целый набор других тестеров и специализированных приборов.

Обладая широким функциональным диапазоном, калибраторы АКИП сохраняют простой и интуитивно понятный пользовательский интерфейс. Калибраторы оснащены дисплеем с подсветкой, что обеспечивает возможность работы в условиях плохой освещенности. С учетом разрядности индикатора и размера символов это облегчает считывание результатов и информации с дисплея.

**АКИП-7303** — этот калибратор специально предназначен для температурных измерений и имеет режимы измерения и воспроизведения постоянного напряжения, сопротивления и номинальных статических характеристик термопар и термосопротивлений.

**АКИП-7304** — представляет из себя калибратор токовой петли и обеспечивает режимы измерения и воспроизведения постоянного напряжения и тока, частоты, токовой петли, а также работу с внешними модулями давления.

Более подробные характеристики приборов можно узнать на сайте [www.prist.ru](http://www.prist.ru); или по телефону (495) 777-55-91.