

Метрологическое обеспечение экспертной деятельности

Красовский Петр Александрович,

доктор экономических наук,

генеральный директор

Всероссийского научно-исследовательского

института физико-технических и радиотехнических измерений

05.11.15

mosexpertiza@list.ru

Аннотация. *Качественное проведение экспертных исследований невозможно без подготовленного для этого соответствующего оборудования и измерительных приборов, а также методик измерения, составляющих основу метрологического обеспечения ЭД (МО ЭД).*

Ключевые слова: метрология, экспертиза исследование, оборудование, методика

Metrological provision of expert

Krasovskii Peter Aleksandrovich,

Dr. director of All-Russian Research Institute

of Physico-Technical Measurements

Abstract. *Quality of the expert studies can not be prepared for this, without adequate equipment and instrumentation, and measurement techniques that form the basis of metrological provision of ED (ED MO).*

Key words: metrology, research expertise, equipment, methods

При проведении многих видов экспертиз — технической, товарной, строительной и других — возникает потребность в количественных оценках параметров исследуемого объекта, которые получаются в результате *измерения*. Для выполнения измерений, начиная с самых простых — линейных, весовых параметров, и заканчивая сложными (определение химического состава продукции, контроль технического состояния диагностической медицинской аппаратуры и т. п.), в той или иной мере используются различные измерительные приборы. При этом, в зависимости от исследуемого объекта и предмета экспертизы, требования к точности измерений могут быть самыми разными.

По выражению академика А. П. Александрова, "метрология является важнейшей стороной сложного процесса усовершенствования технологии и качества продукции". И именно повышению качества, что является

в настоящее время одной из важнейших для нашей страны задач, призвана служить экспертиза.

Роль метрологического обеспечения ЭД трудно переоценить. Приведем только несколько примеров.

Три четверти чрезвычайных ситуаций — техногенные

Положениями Федеральных законов "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" и "Об охране окружающей природной среды" предусмотрена экспертная оценка комплекса вопросов защиты населения и территорий от техногенных чрезвычайных ситуаций. По информации МЧС России примерно три четверти чрезвычайных ситуаций могут быть отнесены к техногенным. Статистика свидетельствует, что количество ежегодно возникающих аварий не уменьшается.

Общие показатели ущерба от аварий растут и, что вызывает особую тревогу, увеличивается число крупных аварий, наносящих чувствительный урон экономике и вред населению и приводящих к человеческим жертвам. При этом значительная доля от всех аварий приходится на трубопроводы. Поэтому проблемы безопасности трубопроводного транспорта в этой связи стоят особенно остро. В стране эксплуатируются системы магистральных трубопроводов общей протяженностью свыше 230 000 км, причем половина из них имеет срок службы 25 лет и более. Имеется также около 350 000 км промысловых трубопроводов. Аварийность на трубопроводах в 90-е гг. возрастала на 20—30 % в год. Чтобы этого избежать или хотя бы снизить аварийность, на трубопроводах требуется их систематическое экспертное обследование.

Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 20 июня 1997 г. распространяется на магистральные, промысловые и технологические трубопроводы для транспортировки нефти, газа и нефтепродуктов, тепловые сети горячей воды и пара и другие потенциально опасные объекты. Для обеспечения безопасности трубопроводов законом предусмотрено выполнение требований: по технической экспертизе и сертификации конструктивных элементов и технических устройств трубопроводных систем; по осуществлению технического контроля за соблюдением норм и требований безопасности; по всесторонней оценке риска возникновения аварий и связанных с ними последствий.

Экспертиза состояния этих объектов позволит определить их ресурс, избежать аварий и сохранить работоспособность трубопроводов. Проведение ее требует использование целого парка измерительных приборов и средств неразрушающего контроля как традиционных, так и новых. Поскольку основной целью экспертизы является определение остаточного ресурса трубопроводов, понятно значение МО для успешного решения этой задачи. Непосредственно к этому примыкает

другая важная проблема — учета и снижения потерь транспортируемого продукта, для решения которой требуется разработка более совершенного МО (рабочих и образцовых средств измерений и неразрушающего контроля и аттестованных методик), чем то, которое до сих пор применяется на объектах трубопроводного транспорта.

Нормативно-правовая база по теплоснабжению пополнилась в 2000 г. новыми руководящими документами. Объектами экспертизы стали сложные технические устройства — паровые котлы, трубопроводы пара и горячей воды, экспертиза промышленной безопасности которых чрезвычайно важна с точки зрения эксплуатации, охраны труда, предотвращения аварий. Согласно появившимся требованиям, "экспертная организация должна иметь: аттестованную лабораторию неразрушающего контроля; исправное и поверенное контрольное и испытательное оборудование; аттестованные методики". Сама экспертиза "включает в себя техническое диагностирование... неразрушающими методами". Таким образом, и здесь мы видим применение средств, методов, методик неразрушающего контроля, для которого МО всегда играло важнейшую роль и было, кстати, в нашей стране в советское время досконально разработано.

В такой активно работающей в наше время отрасли, как строительство, еще в 1991 г. учреждено Главное управление государственной вневедомственной экспертизы при Госстрое РФ — Главгосэкспертиза России. Этот вид ЭД предусматривает, в том числе, проведение технического освидетельствования состояния конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. В разъяснении Управления Главгосэкспертизы по Ставропольскому краю указано, что такие работы следует проводить как для объектов, подлежащих реконструкции, капремонту, так и для объектов, характеризующихся наличием значительных деформаций (в том числе нарастающих), повреждением и износом конструкций. При такого рода экспертизе МО является одним

из базовых факторов, определяющих ее успешное проведение. Это подтверждается, в частности, опытом работы отдела строительной метрологии ВНИИФТРИ по созданию соответствующих средств измерений и их эксплуатации в строительной отрасли.

Если учесть, что метрологическое обеспечение в самом широком понимании предполагает деятельность, направленную на достижение и поддержание единства измерений в соответствии с законодательными актами, правилами и нормами, то становится очевидной и широта понятия метрологического обеспечения экспертной деятельности, которое будет охватывать не только собственно измерения, проводимые при экспертизах того или иного вида (лабораторные анализы контрольных образцов, измерения ключевых характеристик, влияющих на качество и безопасность продукции, контроль заявленных объемов продукции и пр.), но и априорную оценку соответствия объекта (или предмета) экспертизы установленным требованиям путем анализа сопроводительной документации и проверки соответствия декларируемых в этой документации данных требованиям правил и норм, установленных Государственной системой обеспечения единства измерений (ГСИ), а в ряде случаев — метрологическими стандартами зарубежных стран или международными нормами.

Таким образом, под **метрологическим обеспечением экспертной деятельности** следует понимать комплекс научно-методических, организационных и технических мероприятий, необходимых для достижения качества измерений при проведении исследований объектов экспертизы, опирающийся на правовую и нормативные базы.

Единство измерений — основа ЭД

Из данного определения следует, что **целью** МО ЭД является обеспечение качества (единства и требуемой точности) измерений при проведении исследований объектов экспертизы (испытаний, контроля качества продукции). При этом под **качеством измерений**

понимается совокупность свойств, обуславливающих получение результатов с требуемой точностью, в необходимом виде и в установленные сроки. В эту совокупность включаются следующие свойства: точность измерений, отражающая близость их результатов к истинному значению измеряемой величины; правильность измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей в их результатах; сходимость, отражающая близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях; воспроизводимость, отражающая близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях; быстрота получения результатов (это свойство измерений зависит от рационально составленной методики измерений, уровня автоматизации измерений и обработки полученных данных); единство измерений. В соответствии с ГОСТ 16263—70 под **единством измерений** понимается такое состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах и погрешности измерений известны с заданной вероятностью. Данное свойство определяется равенством размеров единиц, хранимых различными средствами измерений в пределах установленной погрешности, применением узаконенных единиц физических величин, стандартизованных и аттестованных средств и методик измерений, уровнем их унификации.

Таким образом, качество измерений является понятием более широким, чем точность и единство измерений.

Исходя из целей МО ЭД ее **задачами** будут: определение потребности в средствах измерений, эталонах, стандартных образцах и своевременное их приобретение; разработка методов измерений при проведении экспертиз (испытаний и контроле качества продукции); хранение, калибровка и техническое обслуживание (периодическая поверка и юстировка) контрольного, измерительного, испытательного оборудования и средств измерений; разработка, изготовление и поверка нестандартизованных средств измерений; обеспече-

ние проверки измерительных средств в аккредитованном органе, имеющем соответствующие измерительные эталоны, в сроки, установленные поверочной схемой организации; ремонт и аттестация измерительных средств после ремонта; обучение и повышение квалификации кадров по вопросам метрологии и др.

Объектом МО ЭД являются все этапы экспертного исследования, в ходе которых требуется проведение измерений. Под этапами экспертного исследования понимается совокупность последовательных взаимосвязанных процессов, обеспечивающих достижение целей экспертизы.

Научно-методической основой метрологического обеспечения ЭД является общая теория метрологии, достаточно хорошо исследованная многими учеными как у нас в стране, так и за рубежом. Вместе с тем, МО ЭД имеет и свою **специфику**, обусловленную большим разнообразием применяемых физических величин, исследуемых параметров и свойств продукции, характеристик исследуемого объекта, измерения которых может потребовать экспертиза; применением в некоторых случаях специальных средств и методов измерения; необходимостью автономности применения в некоторых случаях средств измерения; отсутствием во многих случаях нормативных документов (законов, стандартов, методик и т. п.), регламентирующих процессы МО ЭД; необходимостью гармонизации отечественных методик измерения зарубежным и, наконец, важностью влияния результатов измерений на конечные выводы экспертизы — их обоснованность, достоверность и объективность. Поэтому данные обстоятельства определяют не только более высокий уровень требований к квалификации эксперта, но и диктуют необходимость специального исследования этой важной составляющей качества ЭУ.

Для того, чтобы всесторонне исследовать этот вид обеспечения ЭД, его целесообразно разложить на составные части, которыми являются: средства измерения, методы измере-

ния, нормативная база, кадры и органы управления.

При исследовании вопросов МО ЭД целесообразно использовать системный подход. Суть системного подхода применительно к ЭД состоит в рассмотрении МО ЭД как совокупности взаимосвязанных процессов, объединенных целью достижения требуемого качества измерений. Такими процессами являются: установление рациональной номенклатуры измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений при проведении экспертизы; технико-экономическое обоснование и выбор средств измерения; стандартизация и унификация используемой контрольно-измерительной аппаратуры; разработка, внедрение и аттестация современных методик измерения, испытаний и контроля; поверка, метрологическая аттестация и калибровка контрольно-измерительного и испытательного оборудования, применяемого при проведении исследований; контроль за состоянием, применением и ремонтом контрольно-измерительного оборудования; участие в разработке и внедрении отраслевых стандартов и стандартов предприятий; внедрение стандартов в практику ЭД; проведение анализа состояния измерений, разработка на его основе и осуществление мероприятий по совершенствованию МО ЭД; подготовка специалистов к выполнению контрольно-измерительных операций.

Как показывают исследования, серьезные помехи ЭД создают: отсутствие правовых документов, непосредственно регламентирующих МО ЭД, в том числе и в международных товарных отношениях; отсутствие баз данных и, тем более, банков данных, крайне необхо-



димых эксперту (вообще, информационная составляющая здесь развита крайне слабо и, главное, не систематизирована; слабая разработанность научно-методической базы, недоступность методических документов для рядового эксперта. Разработанные научными метрологическими центрами методики выполнения измерений бывают иногда понятными лишь самим авторам и узкому кругу специалистов. Наряду с этим происходит "выбрасывание" на рынок большого числа разнообразных приборов при чисто рекламной информации о них. Фирмы-производители по-разному, но всегда в свою пользу, приводят и трактуют метрологические характеристики приборов, скрывают от покупателя "тонкости" их МО (например, необеспеченность средствами поверки); необходимость проведения измерений непосредственно по месту нахождения продукции или товара (а не в лабораторных условиях) требует учета внешних факторов, влияющих на результат измерения и приводящих к дополнительным погрешностям, учет которых достаточно сложен.

От эксперта в этой части требуется доскональное знание нормативно-технической документации, от организации — своевременное исполнение своей "нормативной базы". ГОСТы и ОСТы иногда содержат в себе описание методов и методик измерений, включая алгоритмы обработки данных и порядок представления результатов, избавляя, таким образом, экспертов от сложной и длительной работы по созданию таковых. Что касается метрологической экспертизы и экспертизы проектов, то эти работы полностью базируются на информации, содержащейся в нормативных документах.

Создание *измерительной базы* в экспертных компаниях — это обоснованный выбор необходимых **средств измерений** (СИ), обеспечивающих в процессе проведения экспертизы необходимое качество измерений. Однако приходится констатировать, что в некоторых случаях возникает необходимость создания новых СИ. Такая задача может решаться выполнением (или заказом у компе-

тентного исполнителя) разработки и постановкой на производство разработанного средства измерения. При формировании измерительной базы организация-эксперт может воспользоваться консультацией метрологического института — как это, например, произошло в конце 90-х гг. с НТЦ "Дюкер" НПО "Подводгазэнергосервис", ведущей обследование подводных переходов газопроводов ОАО "Газпром". В данном случае *консультация ВНИИФТРИ Госстандарта не только помогла подобрать адекватный комплект технических средств, но и выявила необходимость создания "эталонного" подводного перехода*. Этот, весьма специфический, рабочий эталон не только решает одну из важных задач МО — определение пригодности СИ, но и позволяет производить отработку и аттестацию методик с оценкой методических погрешностей, а также осваивать новые отечественные и зарубежные диагностические средства.

Будут востребованы новые средства измерений

При создании измерительной базы должна решаться также задача сертификации применяемых средств. Целый ряд фирм имеет печальный опыт приобретения дорогостоящей импортной измерительной техники, не сертифицированной в России. В этом случае фирме приходится оплачивать дорогостоящую процедуру испытаний для целей утверждения типа СИ, а также разработку методики проверки (калибровки). При этом могут потребоваться еще и незапланированные затраты на приобретение образцового средства, как правило, выпускаемой той же заграничной фирмой-изготовителем рабочего СИ. В то же время своевременная консультация с метрологическим учреждением позволяет существенно сэкономить на такого рода расходах.

Применяемые в профильной области ЭД *методы измерений* чаще всего знакомы специалистам экспертной компании. В таких случаях иногда приходится корректировать методики выполнения измерений — при приобретении новых измерительных приборов с

прежним принципом действия или вспомогательных средств (конструктивные приспособления, средства позиционирования, устройства регистрации и хранения данных и др.). При освоении новых методов измерений потребуется разработка и аттестация новых МВИ. В ходе этой работы производится выявление и оценка методических погрешностей, а также определение погрешности результата измерений, которая включает в себя погрешности средства измерения (инструментальные) и методические. В разработке методов и методик выполнения измерений в максимальной мере проявляется научная составляющая метрологического обеспечения.

Нормативная база МО ЭД в настоящее время включает: федеральные законы, регламентирующие в стране вопросы метрологии; государственные и отраслевые стандарты; руководящие документы (РД), утвержденные вышестоящими или надзорными органами; в строительной отрасли — СНиП и ВСН; в области обороны — руководства и приказы Министра обороны, главнокомандующих видов Вооруженных сил и командующих родов войск.

Квалификация эксперта сегодня требует и формального подтверждения, которое дается наличием общих и специальных дипломов и аттестацией его установленным порядком. Практически все компании, ведущие ЭД, в своих рекламных предложениях (проспектах, информацией в справочниках, интернет-сайтах) подчеркивают уровень подтвержденной квалификации своих специалистов. Составной частью МО являются также органы управления МО ЭД, соответствующие той организационной структуре, которая может быть создана на предприятии, ведущем ЭД.

Значимость и ответственность измерений и измерительной информации обуславливают необходимость установления для них в законодательном порядке комплекса правовых и нормативных актов и положений.

Вся метрологическая деятельность у нас в стране основывается на конституционной норме. В развитие этой конституционной

нормы принят ряд законов, постановлений, стандартов и положений, детализирующих основы метрологической деятельности. Однако они учитывают далеко не все аспекты, с которыми сталкиваются в своей повседневной деятельности эксперты. Поэтому задача заключается в том, чтобы разработать научно обоснованные рекомендации по регламентации МО ЭД.

Чтобы МО ЭД обеспечивало выполнение возложенных на него функций, оно должно отвечать определенным научно обоснованным требованиям. Исходя из особенностей целей и задач МО ЭД, к нему должны быть сформулированы **требования**, которые могут быть условно разбиты на пять групп: *правовые; организационные; научно-методические; технические; экономические.*

Правовые требования к МО в целом устанавливаются Законом Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений", а по видам деятельности — законами, постановлениями и другими нормативными документами, регламентирующими различные аспекты МО. В то же время, как уже отмечалось выше, многие вопросы МО ЭД не нашли в них должного отражения, что зачастую вызывает большие организационные и правовые трудности. Поэтому исходя из потребностей практики РЭУ и важности МО для ЭД все эти вопросы должны быть регламентированы нормативными документами (законами, постановлениями, стандартами, инструкциями и т. п.), а также предусмотренной мерой ответственности исполнителей за их нарушения. Так, например, невыполнение экспертной компанией требований нормативных документов может служить причиной для отказа ей в выдаче лицензий на ЭД, непризнанием результатов экспертизы в судах, отказе в сертификации системы качества и других санкциях. Кроме того, необходимо установить, что при проведении экспертизы признаются лишь те результаты измерений, которые произведены на сертифицированных, проверенных в установленном порядке средствах.

Организационные требования к МО ЭД

Реализация правовых требований к МО ЭД в повседневной деятельности ЭК может быть осуществлена через проведение определенных организационных мероприятий. В этой связи необходимо сформулировать **организационные требования**, предъявляемые к МО ЭД.

Учитывая важность результатов измерений для экспертной деятельности (в зависимости от количества в компании экспертов и метрологического оборудования) должна быть *организована метрологическая служба*, как структурный элемент компании, с возложением на службу соответствующих обязанностей и задач, или назначен *метролог* (штатный или нештатный), или *ответственный за состояние измерительного оборудования*.

Все вопросы метрологического обеспечения в компании должны быть зафиксированы во внутренней документации: в штатном расписании, приказах, распоряжениях, инструкциях, положениях и т. п., в которых должны найти отражение все организационные вопросы МО — должностные лица, ответственные за этот вид обеспечения, формы и периодичность обучения (переподготовки) и контроля знаний экспертов по вопросам МО ЭД, порядок хранения, эксплуатации, ремонта и поверки средств измерения, организация научного сотрудничества (с НИИ, вузами, другими экспертными компаниями) и специалистами по вопросам МО ЭД (разработка новых средств и методик измерения, подготовка специалистов по метрологии, поверка, калибровка, ремонт и аттестация средств измерения и т. п.).

Для каждого эксперта-метролога должны быть сформулированы квалификационные требования к образованию, техническим знаниям и опыту работы. Все эксперты, непосредственно участвующие в проведении измерений, должны быть аттестованы в установленном порядке на право их проведения.

Целью **научно-методических требований** к МО ЭД должно быть обеспечение соответствия его материальной и методической базы современному уровню научного и хозяйс-

твенного развития. Для достижения данной цели необходимо не только эффективно использовать имеющуюся метрологическую базу, но и способствовать дальнейшему развитию всех составных частей МО ЭД. Поэтому все имеющиеся средства измерения в компаниях должны быть обеспечены соответствующими методическими материалами — инструкциями, рекомендациями, указаниями, методиками и т. п. Так как в ходе экспертных исследований не всегда достаточно стандартизованных методик, могут быть использованы как официально изданные инструкции применения того или иного средства измерения (инструкции, изданные производителем средства и находящиеся в его комплекте), так и методики, разработанные в самой компании или позаимствованные из неофициальных источников (других экспертных организаций, научных учреждений, публикаций, из Интернета и т. п.). При этом все нестандартизованные методики, используемые в организации, должны быть утверждены ее руководителем.

Методическое обеспечение компании может быть построено по двум вариантам. По первому варианту методическое обеспечение формируется по принципу раскрытия возможностей имеющихся средств, т. е. предполагает обеспечение каждого средства набором инструкций (методик) по производству измерений в различных условиях и на разных объектах. Второй вариант определяется принципом: каким средством может быть получен тот или иной результат измерения. У каждого варианта формирования методического обеспечения проведения измерений есть свои плюсы и минусы, поэтому в каждом конкретном случае ответственный за этот вид обеспечения должен сам определять, чему отдать предпочтение.

Отсутствие необходимых средств или соответствующих методик может разрешаться несколькими путями: самостоятельной их разработкой; совместно с заинтересованными организациями; на договорной основе поручать их разработку сторонним организациям, специа-

лизирующимся в соответствующей области знаний. В этой связи необходимо формирование тематики научно-исследовательских, нормативно-методических и других работ по расширению возможностей существующих и разработке новых средств, для обеспечения требуемой точности и повышения эффективности измерений, а также использование современных достижений метрологии и смежных областей естественных наук при разработке методов измерений в интересах экспертизы. С этой целью необходима постановка на федеральном уровне *Программы развития научной базы МО экспертной деятельности*, с выделением бюджетного финансирования и привлечением спонсорских средств заинтересованных сторон. В этой работе большую роль должны сыграть профессиональные объединения (экспертные компании).

Необходима федеральная Программа развития научной базы метрологического обеспечения

Разработке новых средств измерения в интересах ЭД должна предшествовать большая аналитическая работа как по обоснованию целесообразности их создания, так и по выработке к ним требований (технических, экономических, эргономических и др.).

Вместе с тем, прежде чем приступать к разработке нового средства, необходимо рассмотреть варианты по расширению возможностей существующих или их частичной модернизации. Это, во-первых, экономически выгоднее, так как на модернизацию, как правило, требуется значительно меньше средств и времени, чем на разработку нового, и, во-вторых, это сократит номенклатуру средств измерения.

Технические требования выражаются в определении и проведении единой технической политики в области обеспечения единства и требуемой точности измерений в деятельности компании. К ним можно отнести также контроль над соблюдением современного технического уровня выполнения измерений и своевременное определение потребности в

средствах измерений, эталонах, стандартных образцах, подготовку предложений по их приобретению.

Средства измерения должны максимально соответствовать тематике, целям и задачам экспертизы; обеспечивать высокую производительность труда при производстве экспертных работ; обеспечивать требуемое качество экспертных работ (т. е. заданную степень точности при минимальном количестве измерений, высокую воспроизводимость и надежность); в наибольшей степени исключать систематические ошибки (желательно максимально использовать средства измерений с автоматической записью); иметь высокую экономическую эффективность (т. е. минимум затрат трудовых, денежных и материальных ресурсов); обеспечивать эргономические требования исследования (антропологические, санитарно-гигиенические, психофизиологические и др.); обеспечивать требования техники безопасности и пожарной профилактики.

Так как в некоторых случаях измерения приходится проводить непосредственно на объектах экспертизы, которые не представляется возможным доставить в исследовательскую лабораторию (трубопроводы, здания и сооружения, транспортные средства и т. п.), одним из требований к некоторым средствам измерений является их *высокая транспортабельность* вплоть до возможности их переноски одним человеком. Кроме того, эти же обстоятельства обуславливают еще и требование к *возможности применения средств измерений в полевых и любых природно-климатических условиях*.

Окружающая среда не должна отрицательно влиять на результаты и искажать требуемую точность измерений, поэтому одним из требований к СИ должно быть *соответствие средств измерения объекту и условиям проведения экспертизы*.

В зависимости от объекта и предмета экспертизы требуется и соответствующая точность измерения, зависящая от применяемых средств. Одним из требований к средствам

измерения должно быть *соответствие требуемой точности измерения задаче экспертизы*. Так, например, нельзя использовать бытовую рулетку для измерения, когда необходимо получить результат с точностью до миллиметра, и наоборот, нет необходимости применять микрометр, когда погрешность измерений может составлять сантиметры.

В силу того, что основной целью создания и функционирования ЭК является получение прибыли, одним из путей снижения издержек проведения измерений в ходе исследований является обоснованный выбор средств измерений. Поэтому в числе важнейших требований к средствам измерения являются **требования экономические**. При их формулировании в качестве исходной информации необходимо использовать требуемую точность измерений при проведении экспертизы. Это связано с тем, что в большинстве случаев *точность* измерения напрямую связана со *стоимостью* применяемых средств. В этой связи должен быть рассмотрен вопрос об оптимальных требованиях к точности измерений.

Для определения экономической эффективности метрологических работ в целом разработаны нормативные документы, однако заложенные в них подходы (зависимость между суммой потерь от погрешности и затрат на измерения) не могут быть использованы для оценки оптимальных требований

к точности измерений при проведении экспертизы.

Критерием точности измерения при проведении экспертизы, по нашему мнению, должен быть вывод о том, *влияет ли дальнейшее повышение точности измерения на результаты ее заключения*. В каждом конкретном случае, исходя из объекта и задачи экспертизы, эксперт должен самостоятельно определять требуемую степень точности измерений, а соответственно, и средство, с помощью которого необходимо проводить измерения. В этой связи, чтобы в последующем избежать возможных претензий по данному вопросу, в задании на проведение экспертизы должна быть указана требуемая точность. Если это не указано, эксперт должен в своем заключении обосновать применение того или иного средства измерения. Таким образом, при решении вопроса об оптимальности требований к точности измерений эксперт должен иметь четкое представление о возможных ошибках из-за погрешности измерений и о затратах на измерения с данной погрешностью.

В целях снижения издержек производства измерений необходимо стремиться использовать оборудование серийного производства или средства на их основе, так как такие приборы значительно дешевле, чем штучные, что в конечном итоге скажется на величине прибыли экспертной компании.