

Метрологические требования к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, их составным частям, программному обеспечению, методикам (методам) измерений, применяемым в области использования атомной энергии

1. Общие положения

1.1. Настоящие метрологические требования разработаны в целях достижения требуемой точности, достоверности и сопоставимости результатов измерений для принятия обоснованных и надежных решений на основе получаемых результатов таких измерений и сведений об их погрешности в процессах производства, проектирования, сооружения, эксплуатации, вывода из эксплуатации и утилизации объектов использования атомной энергии, обеспечения приоритета ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии.

1.2. Настоящие метрологические требования распространяются на применяемые при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии измерения, эталоны единиц величин, стандартные образцы, средства измерений, их составные части, программное обеспечение, методики (методы) измерений.

1.3. Отношения федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг в области обеспечения единства измерений, уполномоченного органа управления использованием атомной энергии - Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», организаций, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии в мирных целях, а также организаций, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии,

связанной с разработкой, изготовлением, испытанием, эксплуатацией и утилизацией ядерного оружия и ядерных энергетических установок военного назначения, возникающие при выполнении измерений, установлении и соблюдении требований к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, их составным частям, программному обеспечению, методикам (методам) измерений в области использования атомной энергии осуществляются в соответствии с Федеральным законом «Об обеспечении единства измерений» с учетом особенностей, установленных настоящими метрологическими требованиями.

1.4. Метрологические требования к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, их составным частям и программному обеспечению, методикам (методам) измерений, применяемым в организациях ядерного оружейного комплекса должны соответствовать требованиям ГОСТ РВ 1.1, национальных стандартов и иных нормативных документов, устанавливающих требования к ним.

2. Термины, определения и сокращения

2.1. В настоящих метрологических требованиях применяются понятия, установленные Федеральным законом «Об обеспечении единства измерений», термины и определения, приведенные в документах государственной системы обеспечения единства измерений», а также следующие термины и определения:

аттестованные объекты – объекты, для которых установлены значения одной и более величин, характеризующих состав, структуру или свойства реальных объектов измерений. Аттестованные объекты включают: аттестованные вещества, материалы и изделия, образы объектов, образцы для контроля качества результатов испытаний, аттестованные смеси, имитаторы изделий;

аттестованные вещества, материалы и изделия – вещества, материалы и изделия, состав, структура и свойства которых имеют аналогичное влияние на результаты измерений, как и объекты измерений; метрологическое назначение

веществ, материалов и изделий аналогично назначению стандартных образцов, но они не соответствуют понятию «стандартный образец»;

образы объектов – нематериальные объекты (файлы), являющиеся носителями информации о свойствах реальных объектов;

образцы для контроля качества результатов испытаний – образцы изделий, для которых установлены ожидаемые результаты их испытаний и соответствующие погрешности;

аттестованная смесь – смесь двух или более веществ (материалов), приготовленная по документированной методике, с установленными по результатам аттестации по расчетно-экспериментальной процедуре приготовления значениями величин, характеризующими состав смеси;

имитаторы изделий – изделия, свойства которых оказывают на результаты измерений влияние, аналогичное влиянию реальных объектов измерений, но отличающиеся от них составом и свойствами;

измерительная система – совокупность измерительных, связующих и вычислительных компонентов, образующих измерительные каналы, и вспомогательных устройств (компонентов измерительной системы), функционирующих как единое целое, предназначенных для:

получения информации о состоянии объекта с помощью измерительных преобразований в общем случае множества изменяющихся во времени и распределенных в пространстве величин, характеризующих это состояние;

машинной обработки результатов измерений;

регистрации и индикации результатов измерений и результатов их машинной обработки;

преобразования результатов измерений и результатов их машинной обработки данных в выходные сигналы системы в разных целях.

Измерительная система является разновидностью средств измерений;

измерительный канал измерительной системы – конструктивно или функционально выделяемая часть измерительной системы, выполняющая

законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата ее измерений, выражаемого числом или соответствующим ему кодом, или до получения аналогового сигнала, один из параметров которого – функция измеряемой величины. Измерительные каналы могут быть простыми и сложными. В простом измерительном канале реализуется прямой метод измерений путем последовательных измерительных преобразований. Сложный измерительный канал в первичной части представляет собой совокупность нескольких простых измерительных каналов, сигналы с выхода которых используются для получения результата косвенных, совокупных или совместных измерений или для получения пропорционального ему сигнала во вторичной части сложного измерительного канала;

измерительный контроль – контроль, при котором решение об отнесении объекта к одной из групп принимается путем измерения (или измерительного преобразования) контролируемого параметра и его сравнения с заранее установленными значениями: границами поля контрольного допуска. При этом под контролем здесь понимается проверка соответствия объекта установленным требованиям (в том числе к техническим и потребительским свойствам), включающая принятие решения об отнесении объекта к одной из двух или более групп, например, к группе годных или группе дефектных объектов;

испытания (объекта) – измерение значения характеристики (параметра) объекта при заданных значениях параметров испытательного воздействия и (или) параметров условий, в которых испытывается объект (параметров условий испытаний);

испытательное оборудование – средство испытаний, представляющее собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний;

методика измерений с неустойчивой погрешностью – методика измерений, для которой небольшие изменения объекта или условий измерений могут приводить к резкому увеличению погрешности;

методика измерительного контроля – вид методики измерений, обеспечивающей получение результатов измерительного контроля с известными характеристиками погрешности или показателями достоверности;

методика испытаний – вид методики измерений, обеспечивающей получение результатов испытаний с известными характеристиками погрешности;

метрологическое обеспечение - установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности проводимых измерений;

недоступные средства измерений – средства измерений, которые недоступны для метрологического обслуживания в течение всего срока их эксплуатации (или эксплуатации оборудования) вне зависимости от установленного при испытаниях для целей утверждения типа межповерочного интервала;

стабильность стандартного образца – свойство стандартного образца, характеризующее неизменность или закономерное изменение во времени аттестованного значения;

стандартный образец состава и свойств изделий – стандартный образец в виде изделия, с установленными значениями одной и более величин, характеризующими состав, структуру или свойства изделия.

2.2. В настоящих метрологических требованиях используются следующие сокращения:

ГОСТ 8.009 – «ГОСТ 8.009-84. Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений»;

ГОСТ ИСО/МЭК 17025 – «ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009. Межгосударственный стандарт. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий», введен в действие приказом Росстандарта от 04.04.2011 № 41-ст;

ГОСТ Р 8.654 – «ГОСТ Р 8.654-2009. Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к программному обеспечению

средств измерений. Основные положения», утвержден приказом Ростехрегулирования от 13.08.2009 № 285-ст;

ГОСТ Р 8.563 – «ГОСТ Р 8.563-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений», утвержден и введен в действие приказом Ростехрегулирования от 15.12.2009 № 1253-ст);

ГОСТ РВ 1.1 – ГОСТ РВ 1.1-96 "Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники.", принят и введен в действие постановлением Госстандарта России от 08.07.1996 г. № 440

ГОСТ 8.568 – «ГОСТ Р 8.568-97. Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения», утвержден постановлением Госстандарта России от 10.11.1997 № 364);

ГОСТ Р 8.594 – «ГОСТ Р 8.594-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение радиационного контроля. Основные положения», принят и введен в действие постановлением Госстандарта России от 13.08.2002 № 302-ст;

ГОСТ Р 8.596 – «ГОСТ Р 8.596-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения», принят и введен в действие постановлением Госстандарта России от 30.09.2002 № 357-ст;

ГСИ – государственная система обеспечения единства измерений;

ИК – измерительный канал;

ИС – измерительная система;

НП-030 – «Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Основные правила учета и контроля ядерных материалов», НП-030-12», утверждены приказом Ростехнадзора от 17.04.2012 № 255;

ОИАЭ – объекты использования атомной энергии;

ПО – программное обеспечение;

Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» – Федеральный закон от 26 июня 2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 26, ст. 3021);

Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях регулирования безопасности в области использования атомной энергии» – Федеральный закон от 30.11.2011 № 347-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях регулирования безопасности в области использования атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, № 49, ст. 7025).

3. Метрологические требования к измерениям

3.1. Для всех получаемых результатов измерений, испытаний, измерительного и радиационного контроля должны быть установлены характеристики погрешности измерений (испытаний) или показатели достоверности контроля.

3.2. Требование пункта 3.1 настоящих метрологических требований обеспечивается путем:

проведения поверки средств измерений и оценки характеристик погрешности измерений в рабочих условиях выполнения измерений;

проведения калибровки средств измерений, в том числе в рабочих условиях выполнения измерений;

аттестации методик измерений, испытаний, измерительного и радиационного контроля;

проведения контроля качества результатов измерений, испытаний, измерительного и радиационного контроля при применении методик измерений.

3.3. При измерениях в целях учета и контроля ядерных материалов погрешность результатов измерений используют для оценки значимости инвентаризационной разницы по НП-030.

3.4. При измерениях для оценки соответствия характеристик продукции и параметров технологических процессов установленным требованиям погрешность результатов измерений используют путем оценки ее согласованности¹ с нормами точности или путем введения зависящих от погрешности приемочных значений, гарантирующих выполнение установленных требований.

4. Метрологические требования к эталонам единиц величин

4.1. Измерения в области использования атомной энергии основываются на применении эталонов единиц величин, прослеживаемых к государственным первичным эталонам соответствующих единиц величин.

4.2. Прослеживаемость эталонов единиц величин обеспечивается проведением их аттестации в порядке, установленном Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» по согласованию с Министерством промышленности и торговли Российской Федерации, при которой, в частности, осуществляется оценка их соответствия:

метрологическим требованиям в соответствии с эксплуатационной документацией эталона;

требованиям к содержанию и применению в соответствии с эксплуатационной документацией эталона.

5. Метрологические требования к стандартным образцам

5.1. Метрологические требования к стандартным образцам должны учитывать специфику измерений, проводимых в области использования атомной энергии, а именно:

применение стандартных образцов состава и свойств веществ, материалов и изделий;

¹ Фактическое значение погрешности контроля Δ_k (показателя достоверности $P_{\text{баМк}} \leq P_{\text{баМт}}$) считается согласованным с установленной нормой точности Δ_r (показателя достоверности $P_{\text{баМт}}$), если $\Delta_k \leq \Delta_r$ или $P_{\text{баМк}} \leq P_{\text{баМт}}$.

определение понятия стабильности стандартных образцов не только как неизменности аттестованного значения, но и как закономерного изменения во времени;

нормирование метрологических характеристик стандартных образцов способами, соответствующими специфике их применения;

установление метрологических характеристик стандартных образцов специфическими методами (метод образцов-свидетелей, метод межлабораторного эксперимента при малом количестве участников и др.).

5.2. К аттестованным объектам предъявляются метрологические требования, следующие из их назначения: должны быть установлены опорные (аттестованные) значения, показатели их точности, дополнительные характеристики, оказывающие влияние на достоверность результатов измерений и принимаемым по ним решениям, условия применения.

6. Метрологические требования к средствам измерений, их составным частям и программному обеспечению

6.1. Метрологические требования к средствам измерений.

6.1.1. В сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии к применению допускаются средства измерений утвержденного типа, прошедшие поверку.

6.1.2. Для целей корректной оценки характеристик погрешности измерений при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии может применяться калибровка средств измерений. К средствам измерений, подлежащим калибровке, предъявляются следующие требования:

должна быть разработана методика калибровки этих средств измерений;

методика калибровки должна соответствовать требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025, в том числе, в части установления неопределенности результатов калибровки;

должна быть определена периодичность проведения калибровки.

6.1.3. Для средств измерений, подлежащих калибровке, могут нормироваться и определяться их метрологические характеристики в рабочих условиях, складывающихся по месту их применения.

6.2. Метрологические требования к недоступным средствам измерений.

6.2.1. При проектировании и разработке оборудования, средств измерений, применяемых для работе в составе оборудования для ОИАЭ в условиях эксплуатации, исключающих доступ к средствам измерений, проектирующие организации должны выбирать средства измерений с соответствующими показателями метрологической надежности и межповерочным интервалом.

6.2.2. При утверждении типа недоступных средств измерений должен быть предусмотрен межповерочный интервал равный сроку службы недоступного средства измерения. Такие средства измерений поступают на ОИАЭ после первичной поверки и до утилизации оборудования метрологическому обеспечению не подлежат.

6.2.3. Если гарантировать сохранность метрологических характеристик в течение необходимого периода времени не представляется возможным, то должны быть разработаны и применяться методики поверки (калибровки) недоступных средств измерений косвенными методами. При необходимости в установленном порядке могут быть скорректированы межповерочные интервалы и метрологические характеристики таких недоступных средств измерений с соблюдением обязательных требований к нормам точности измерений. Работы по корректировке метрологических характеристик и межповерочных интервалов должны быть обеспечены производителем (поставщиком на ОИАЭ) недоступных средств измерений.

6.2.4. Для недоступных средств измерений, находящихся в эксплуатации до дня вступления в силу Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях регулирования безопасности в области использования атомной энергии», анализ метрологической надежности и корректировка межповерочного интервала должны быть проведены эксплуатирующей организацией ОИАЭ.

6.2.5. Для недоступных средств измерений, выпускаемых и поставляемых на ОИАЭ со дня вступления в силу Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях регулирования безопасности в области использования атомной энергии», анализ метрологической надежности и корректировка межповерочного интервала должны быть обеспечены производителями (поставщиками) недоступных средств измерений; при отсутствии производителей (поставщиков) – эксплуатирующей организацией ОИАЭ.

6.3. Метрологические требования к измерительным системам и их составным частям.

6.3.1. Общие требования к ИС и их составным частям, применяемым в области использования атомной энергии, устанавливаются ГОСТ Р 8.596.

6.3.2. Проектировщик (производитель, поставщик) ИС или более сложной структуры, в которую входит ИС (в случае его отсутствия – организация проектировавшая ОИАЭ) должен установить границы ИС, определяющие ее выделение на функциональном уровне из состава более сложных структур.

6.3.3. Метрологическое обеспечение ИС должно включать в себя:
метрологическую экспертизу технической документации на ИС;
регламентацию номенклатуры измеряемых величин, диапазонов их значений и требований к точности их измерений;

регламентацию перечня и структуры ИК и номенклатуры применяемых в их составе средств измерений (типы, модели, модификации) с указанием их метрологических и технических характеристик (либо приведением ссылок на документацию, где эти характеристики регламентированы);

регламентацию алгоритмов обработки измерительной информации, выполняемой вычислительным компонентом ИС, и идентификацию программного обеспечения, реализующего данные алгоритмы, а также их аттестацию;

регламентацию метрологических характеристик ИК в соответствии с пунктом 6.3.4. настоящих метрологических требований и (или) их расчёт на этапе проектирования (расчёт метрологических характеристик ИК по метрологическим

характеристикам образующих их измерительных компонентов);

поверку (калибровку) ИС (ИК);

разработку методик первичной и периодической поверки (калибровки) ИС (ИК);

испытания ИС (ИК) с целью утверждения типа и утверждение типа ИС;

разработку и аттестацию в установленном порядке методик (методов) измерений, реализуемых (выполняемых) ИС;

контроль за осуществлением монтажа, наладки, пуска, состоянием и применением ИС (ИК) в процессе эксплуатации.

6.3.4 Регламентацию метрологических характеристик ИК осуществляют в соответствии с ГОСТ 8.009, ГОСТ Р 8.596 с учетом следующих положений:

для ИС регламентируют метрологические характеристики ИК в целом, метрологические характеристики входящих в них компонентов (или их некоторой совокупности - комплексных компонентов), в виде: нормируемых значений (норм), экспериментально или (и) расчетно определяемых значений.

для ИК регламентируют:

а) нормируемые метрологические характеристики и методы их контроля или (и)

б) значения метрологических характеристик, получаемые расчетным способом и методы их расчета по метрологическим характеристикам компонентов или (и)

в) перечень метрологических характеристик, определяемых экспериментально и методы их экспериментального определения или (и)

г) перечень или значения (для типовых условий применения) расчетных характеристик погрешности измерений, выполняемых посредством измерительных каналов ИС, и методы их расчета по метрологическим характеристикам компонентов и характеристикам условий применения.

в документации на конкретные виды ИС регламентируют комплексы метрологических характеристик ИК, соблюдая условие достаточности для учета метрологических свойств ИС при оценке характеристик погрешности измерений.

для получения расчетных значений метрологических характеристик ИК или характеристик погрешности измерений по метрологическим характеристикам входящих в них компонентов последние регламентируют в виде нормируемых или экспериментально (расчетно-экспериментально) определяемых значений.

окончательный выбор способа регламентации метрологических характеристик ИС осуществляют на основе анализа особенностей конкретных видов ИС.

6.3.5. Расчетные значения характеристик погрешности ИК не подлежат обязательной экспериментальной проверке, если это невозможно (невозможна комплектная калибровка ИК) или нецелесообразно. При этом должен быть обеспечен контроль метрологических характеристик всех компонентов (частей) ИС, нормы на которые используют в качестве исходных данных при расчете.

Испытаниям для целей утверждения типа и утверждению типа подлежат все ИС (ИК), планируемые к применению или применяемые на ОИАЭ, в том числе в области использования атомной энергии.

Утверждение типа нецелесообразно, если ИС (ИК) спроектирована для уникальной (единичной) измерительной задачи на конкретном объекте измерения и применение которой для решения иных задач и на других объектах, тиражирование и создание аналогов, не предусматривается.

6.3.6. В составе ИС (ИК) необходимо предусматривать применение измерительных и комплексных компонентов только утвержденных типов.

В отдельных случаях, когда в соответствии с проектными требованиями вторичная часть ИК не подлежит отдельной поверке (калибровке) вне ИК, или применяемый измерительный или комплексный компонент является неотъемлемой частью ИК и не подлежит замене без поверки (калибровки) ИК в целом, допускается применение таких компонентов ИК без утверждения их типа.

6.3.7. Первичной поверке подвергают все ИС утвержденного типа перед вводом в промышленную эксплуатацию после установки на объекте (для ИС, выпускаемых из производства, как законченное изделие – при выпуске из

производства) или после ремонта (замены) компонентов ИС, влияющих на метрологические характеристики ИК.

Допускается не проводить первичную после ремонта поверку ИК в целом после замены измерительного компонента на однотипный поверенный при соблюдении условий, изложенных в методике поверки ИС.

6.3.8. При технической возможности (в том числе наличии специализированных переносных эталонов или передвижных эталонных лабораторий и доступности входов ИК) комплектная (в том числе автоматизированная калибровка и самокалибровка ИК аппаратными и программными средствами ИС) поверка (калибровка) ИК на месте установки является предпочтительной.

6.3.9. При необходимости значения метрологических характеристик ИК (ИС) или комплексных компонентов, поверяемых (калибруемых) на месте установки, определяют расчетным путем по нормированным метрологическим характеристикам измерительных компонентов для условий, сложившихся на момент поверки (калибровки) и отличающихся от нормальных условий.

6.3.10. Техническая (проектная) документация на ИС или комплексный компонент, в том числе представляемая на испытания для целей утверждения типа, должна содержать описание алгоритма обработки измерительной информации и идентифицирующие признаки реализующего его программного обеспечения.

6.4. Метрологические требования к программному обеспечению средств измерений.

6.4.1. Общие требования к ПО средств измерений, в том числе измерительных и информационно-измерительных систем, автоматизированных систем, функционирующих с использованием средств измерений или компонентов измерительных систем, контроллеров, вычислительных блоков, не входящих в состав измерительных систем, а также технических систем и устройств с измерительными функциями, осуществляющих обработку и представление измерительной информации, применяемому в области использования атомной энергии, устанавливаются ГОСТ Р 8.654.

6.4.2. Аттестация ПО, реализующего алгоритмы обработки результатов измерений, самих алгоритмов обработки измерительной информации не требуется, если ПО и алгоритмы регламентированы в аттестованной методике (методе) измерений или ИС подвергалась процедурам утверждения типа с учетом функционирования идентифицированного и защищенного от несанкционированного доступа ПО, реализующего алгоритмы обработки результатов измерений, или на этапе разработки ПО проведена оценка погрешности, вносимой алгоритмами и ПО в результаты измерений, и, в частности, установлено, что этой погрешностью можно пренебречь по сравнению с общей (суммарной) погрешностью, что должно быть зафиксировано в проектной документации на средство измерений (ИС) и подтверждено на этапе ее метрологической экспертизы.

6.4.3. Если программы (алгоритмы), реализуемые вычислительным компонентом метрологически значимы, то есть влияют на результаты измерений (осуществляют измерительное преобразование, влияют на метрологические характеристики ИС, точность измерений) и не были задействованы в процессе экспериментальных исследований ИК (ИС) или комплексного компонента в рамках испытаний для целей утверждения типа ИС (в том числе в случае наличия метрологически значимых частей в ПО верхнего уровня – более сложных структур (систем), в которые входит данная ИС), или предусмотрена возможность модификации метрологически значимой части (влияющей на результаты измерений) этих программ (алгоритмов) в процессе эксплуатации ИС, то необходимо проведение их метрологической аттестации.

6.4.4. При модификации ПО в процессе эксплуатации в той части, которая связана с обработкой измерительной информации, новая версия ПО должна быть подвергнута метрологической экспертизе. Если в результате этой экспертизы выявлено влияние новой версии ПО на метрологические характеристики, то она должна быть представлена на метрологическую аттестацию в организацию, проводившую испытания ИС (комплексного компонента) с целью утверждения типа или аттестацию ПО ИС (алгоритмов). Если ПО подвергалось модификации

вне метрологически значимой части или в результате экспертизы влияние новой версии ПО на метрологические характеристики не выявлено, проводить метрологическую аттестацию такого ПО не нужно. Модификация ПО в случае изменения метрологических характеристик средств измерений (ИС), а также в части идентифицирующих ПО признаков, может потребовать внесение в установленном порядке изменений в описание типа СИ.

6.4.5. ПО, входящее в состав методик измерений и осуществляющее измерительное преобразование, должно удовлетворять следующим требованиям:

в эксплуатационной документации на ПО (или в соответствующем разделе методики измерений) должны быть описаны доступные параметры настройки программного продукта и их действие на результат измерений;

ПО должно быть доступно по входу, т.е. должна быть описана структура входных данных (файла) и иметься возможность запуска ПО с модельными входными данными;

если ПО осуществляет несколько последовательных преобразований, то должны быть доступны по входу все преобразования;

должны быть разработаны тестовые объекты (файлы), позволяющие тестировать правильность работы ПО.

7. Метрологические требования к методикам (методам) измерений

7.1. В области использования атомной энергии в зависимости от характера получаемой информации об объекте измерений, особенностей нормирования и определения метрологических характеристик методики измерений подразделяются на следующие виды:

методики количественного химического анализа;

методики измерений характеристик свойств;

методики испытаний;

методики измерительного контроля;

методики радиационного контроля.

7.2. Общие требования к методикам измерений, порядок разработки, регламентации, построения и изложения документов, описывающих методики измерений, устанавливаются ГОСТ Р 8.563 с учетом следующих особенностей:

в документах, описывающих методики измерений, должно предусматриваться проведение оперативного и периодического контроля показателей точности;

в документах, описывающих методики испытаний, должны быть регламентированы требования к испытательному оборудованию, к параметрам режима испытаний, к подготовке образцов для испытаний;

в документах, описывающих методики измерительного контроля, должны быть регламентированы требования к средствам измерительного контроля, к параметрам режима проведения контроля.

7.3. Модель погрешности методики испытаний обусловлена следующими особенностями:

погрешность методики испытаний складывается из составляющих погрешности измерений параметра, определяемого при испытаниях, и составляющих погрешности, обусловленных влиянием условий испытаний;

в модели погрешности методики испытаний отсутствует неисключенный остаток систематической составляющей погрешности.

7.4. Методики измерительного контроля не предназначены для измерений характеристик объектов в широком диапазоне, а предназначены лишь для контроля характеристик в достаточно узком их диапазоне, позволяющем осуществить отнесение объектов к различным группам. Методики измерительного контроля могут не сообщать результатов измерений, а сообщать лишь результат контроля (результат отнесения объекта к той или иной группе), осуществляя при этом измерение или измерительное преобразование, на основании которого принимается соответствующее решение.

7.5. Методики измерительного контроля подразделяются на методики измерительного типа, измерительно-преобразовательного типа и альтернативного типа.

7.5.1. Методики измерительного типа регламентируют процедуру получения результатов измерений характеристики объекта и процедуру их сравнения с границами поля контрольного допуска с целью отнесения объекта к нескольким группам, например, к различным маркам сплавов, различным группам размеров и т. д. Процесс сравнения в методиках измерительного типа осуществляется автоматически с помощью технических средств (компаратор, контроллер, компьютерная программа).

7.5.2. Методики измерительно-преобразовательного типа не выводят (не сообщают) результат измерения контролируемого параметра, но осуществляют измерительное преобразование значения контролируемого параметра в значение выходного сигнала, которое затем сравнивается с границами поля контрольного допуска, и результат контроля представляется в альтернативной форме (например, «годный - дефектный»).

7.5.3. Методики альтернативного типа - методики, для которых выходной сигнал недоступен для пользователя или трудно доступен по техническим причинам².

7.6. Модель погрешности методик измерительного контроля включает составляющие погрешности измерения (или измерительного преобразования) при контроле и погрешность сравнения контролируемого параметра с границами поля контрольного допуска.

7.7. Если в составе методики измерений применяется калибруемые средства измерений, то метрологические характеристики этих средств измерений:

либо определяют при аттестации методики измерений и учитывают при оценке характеристик погрешности методики измерений, как отдельные составляющие;

либо не определяют отдельно, но учитывают их влияние на характеристики погрешности методики измерений при проведении периодического контроля

² Выделение методик альтернативного типа обусловлено особенностями определения показателей достоверности. Для методик альтернативного типа единственным способом определения показателей достоверности является прямой альтернативный эксперимент. При разработке новой аппаратуры для применения в методиках измерительного типа следует стремиться к доступности выходного сигнала, т.е. исключать методики альтернативного типа.

сходимости и правильности или точности измерений; в этом случае в свидетельстве об аттестации методики измерений должны быть указаны заводские (инвентарные) номера экземпляров средств измерений, а в случае замены экземпляра средств измерений проводят переаттестацию методики измерений.

7.8. Метрологические характеристики методик количественного химического анализа и методик измерений характеристик свойств представляют собой характеристики погрешности измерений в заданном диапазоне значений измеряемой величины.

Для указанных методик измерений при аттестации нормируют и определяют:

границы интервала, в котором погрешность находится с заданной доверительной вероятностью (доверительные границы) (Δ);

наибольшее возможное значение среднего квадратического отклонения ($\sigma_{сх}$) или доверительные границы части случайной составляющей погрешности, характеризующей сходимость измерений ($\epsilon_{сх}$);

границы интервала, в котором неисключенная систематическая составляющая погрешности находится с заданной вероятностью (Θ).

7.9. Метрологические характеристики методик испытаний представляют собой характеристики погрешности результатов испытаний в заданном диапазоне значений измеряемой величины.

Характеристиками погрешности испытаний являются:

границы суммарной погрешности результатов испытаний (Δ) для заранее заданной доверительной вероятности;

наибольшее возможное значение среднего квадратического отклонения ($\sigma_{сх}$) или доверительные границы составляющей погрешности, характеризующей сходимость результатов испытаний ($\epsilon_{сх}$);

доверительные границы составляющей погрешности, характеризующей воспроизводимость результатов испытаний (Θ).

Если методика испытаний предусматривает испытания нескольких объектов в условиях сходимости, то допускается вместо Θ нормировать доверительные границы двух ее составляющих:

доверительные границы составляющей погрешности, обусловленной разбросом условий испытаний при их повторении ($^{ysl}\Theta$);

доверительные границы составляющей погрешности измерений, обусловленной факторами, не зависящими от условий испытаний (например, погрешности средств измерений) ($^{izm}\Theta$).

7.10. Применяемое в методиках испытаний испытательное оборудование должно подвергаться первичной и периодической аттестации в соответствии с ГОСТ 8.568.

При аттестации испытательного оборудования должны быть установлены количественные характеристики воспроизведения условий испытаний и характеристики погрешности или неопределенности их воспроизведения. Установление пригодности использования испытательного оборудования делается на основе сравнения полученных оценок количественных характеристик воспроизведения условий испытаний с заданными в конкретных методиках испытаний значениями условий испытаний с учетом погрешности или неопределенности их воспроизведения.

7.11. Метрологические характеристики методик измерительного контроля представляют собой или характеристики погрешности измерительного контроля или показатели достоверности контроля - вероятности неверного отнесения ($P_{\text{баМ}}$, $P_{\text{грМ}}$).

Для методик измерительного типа характеристики погрешности измерительного контроля нормируют и определяют аналогично пункту 7.8 настоящих метрологических требований, учитывая при этом и погрешность сравнения результата измерений с границей поля контрольного допуска.

Для методик измерительно-преобразовательного типа нормируют и определяют характеристики погрешности измерительного контроля, выраженные

в единицах контролируемой величины, или вероятности неверного отнесения (P_{baM} , P_{grM}) с указанием параметров методики контроля.

Для методик альтернативного типа нормируют вероятности неверного отнесения (P_{baM} , P_{grM}) с указанием параметров методики контроля.

7.12. Основной алгоритм оценки метрологических характеристик методик измерений – расчетно-экспериментальный способ со следующими особенностями:

в необходимых случаях для оценки составляющих погрешности используется понятие опорного значения, определяемого в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725;

применяется «консервативный» подход к оцениванию составляющих погрешности: если нет возможности точно оценить влияние какого-либо фактора, необходимо принимать верхнюю границу оценки, в том числе и для составляющих погрешности, оцениваемых экспериментальным способом;

рассмотрение различных распределений, которым могут подчиняться составляющие погрешности;

возможность учета «физической корреляции» между влияющими величинами;

особенности оценивания метрологических характеристик методик с неустойчивой погрешностью.

Подход ГОСТ Р ИСО 5725 применяют для методик с устойчивой погрешностью, если:

имеется возможность получения большого количества независимых результатов измерений (участия многих лабораторий);

обеспечен случайный характер (рандомизация) независимых результатов измерений;

применяется «консервативный» подход к оцениванию составляющих погрешности (абзац третий настоящего пункта).

7.13. Метрологические требования к методикам радиационного контроля устанавливаются согласно ГОСТ Р 8.594.

7.14. Методики измерений подлежат аттестации юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, аккредитованными в установленном порядке на техническую компетентность при аттестации методик измерений соответствующих видов.