

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ВНИИМС)**

**МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ИСПЫТАНИЙ ПРОДУКЦИИ
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ**

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

МОСКВА

2003

В настоящем методическом пособии изложены основы метрологического обеспечения испытаний продукции для целей подтверждения соответствия по [ГОСТ Р 51672-2000](#) (см. приложение к тексту пособия), а также рекомендации по разработке системы качества испытательной лаборатории, проводящей испытания продукции для целей подтверждения соответствия, согласно [ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000](#) «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Издание 2003 г. актуализировано и дополнено главой 8 «Внедрение стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 в практику испытательных лабораторий» в связи с принятием в 2002 году шести государственных стандартов Российской Федерации [ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 - ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002](#) с датой введения в действие с 1 ноября 2002 года.

Кроме того, в Издании 2003 г. изменено частично содержание главы 4 «Аттестация испытательного оборудования» в связи с принятием Изменения № 1 [ГОСТ Р 8.568-97](#).

Составитель: Е.А. Заец

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Метрологическое обеспечение испытаний продукции. Основные понятия
 2. Цели и задачи метрологического обеспечения испытаний. Роль метрологической службы предприятия в их реализации
 3. Основные требования к метрологическому обеспечению испытаний
 4. Аттестация испытательного оборудования
 5. Разработка и аттестация методик испытаний
 6. Методы проверки приемлемости результатов испытаний и установления окончательного результата. Правила принятия или отклонения результатов испытаний в случае возникновения спорных ситуаций между лабораториями
 7. Система качества испытательной лаборатории в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000
 8. Внедрение стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 в практику испытательных лабораторий
- Библиография
- Приложение 1. ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия, Поправка 2002 г. и Поправка 2003 г.
- Приложение 2. Изменение № 1 ГОСТ Р 8.568-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

Введение

С 1 июля 2001 года введен в действие новый государственный стандарт Российской Федерации [ГОСТ Р 51672-2000](#) «Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения», разработанный ВНИИМС (Е.А. Заец, Н.П. Миф), ВНИИС (Г.В. Панкина, К.В. Леонидов) и Ростест-Москва (В.А. Брюханов, Э.И. Лаптиев).

[ГОСТ Р 51672-2000](#) [1] устанавливает основные положения метрологического обеспечения испытаний продукции для целей подтверждения соответствия продукции и процессов установленным требованиям (далее - метрологическое обеспечение испытаний).

Требования стандарта распространяются на деятельность по разработке нормативных документов, подготовке и проведению испытаний продукции и процессов для целей подтверждения соответствия.

Под подтверждением соответствия в стандарте понимается деятельность, результатом которой является документальное свидетельство, дающее уверенность в том, что продукция, процесс или услуга соответствует установленным требованиям ([ГОСТ Р 1.12](#)) [2]. В соответствии с [ГОСТ Р 1.12](#) применительно к продукции или услуге свидетельство может быть в виде декларации о соответствии или сертификата соответствия.

Испытания на соответствие: процедура оценивания соответствия путем проведения испытаний ([ГОСТ Р 1.12](#)).

Большая роль при подтверждении соответствия принадлежит метрологическому обеспечению испытаний, т.к. получение достоверной информации о значениях показателей качества и безопасности объектов, соответствии их параметров, установленных в результате испытаний, требованиям нормативной документации во многом определяется соответствием характеристик применяемых средств и методов испытаний, в том числе метрологических характеристик средств измерений и методик выполнения измерений, требованиям к параметрам испытуемого объекта, предъявляемым в нормативной документации.

Одним из существенных недостатков в практике испытаний для целей подтверждения соответствия является отсутствие в государственных стандартах надлежащей регламентации положений метрологического обеспечения испытаний с учетом требований и положений Закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» и стандартов Государственной системы обеспечения единства измерений.

В этой связи разработка [ГОСТ Р 51672-2000](#) весьма своевременна.

В [ГОСТ Р 51672-2000](#) реализованы нормы Законов Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» (1993 г.), «О сертификации продукции и услуг» (1993 г.), «О внесении изменений и

дополнений в Закон Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг» (1998 г.).

[ГОСТ Р 51672](#) - общесистемный стандарт, положения и требования которого должны обязательно выполняться при проведении испытаний для целей подтверждения соответствия в любой системе обязательной и добровольной сертификации, действующей в Российской Федерации.

Положения [ГОСТ Р 51672-2000](#) могут распространяться на испытания и приемку выпускаемой продукции по [ГОСТ 15.309-98](#) «Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения» [3].

Стандарт не распространяется на метрологическое обеспечение испытаний продукции, разрабатываемой и изготавливаемой по заказам Министерства обороны Российской Федерации и других федеральных органов исполнительной власти в сфере обороны и безопасности Российской Федерации, а также испытаний средств измерений для целей утверждения типа.

В стандарте [ГОСТ Р 51672](#) даны определения понятий «метрологическое обеспечение испытаний», «погрешность результатов испытаний», «воспроизводимость результатов испытаний», «повторяемость (сходимость) результатов испытаний», способы выражения задаваемых норм и статистических оценок этих показателей точности, полностью гармонизированные с основополагающим международным стандартом ИСО 5725 (части 1 - 6) «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений» [4]. Прямое применение стандарта ИСО 5725 в Российской Федерации введено с 1 ноября 2002 года. Стандарты ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 - ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 завершены разработкой ВНИИМС в конце 2001 года, приняты постановлением Госстандарта России 23.04.2002 № 161-ст с датой введения в действие с 1 ноября 2002 г. (см. ИУС № 8, 2002 г.).

Основные положения метрологического обеспечения испытаний продукции для целей подтверждения соответствия установленным требованиям в полном объеме должны быть своевременно внедрены в испытательных лабораториях (центрах), проводящих испытания продукции для этих целей. Только при условии соответствия состояния метрологического обеспечения испытаний метрологическим правилам и нормам, требованиям нормативных документов на показатели качества и безопасности продукции и на методы испытаний этих показателей, а также требованиям к контролю характеристик воздействующих факторов и режимов функционирования объекта при испытаниях, испытательные лаборатории смогут отвечать международным требованиям к их компетентности по ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 [5], введенного в действие в Российской Федерации с 07 июля 2000 года.

Прямое применение ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» означает, что со второго полугодия 2000 года испытательные лаборатории, претендующие на признание или подтверждение технической компетентности в проведении испытаний продукции для целей подтверждения соответствия, должны отвечать требованиям, установленным этим стандартом. Главным требованием, предъявляемым к таким испытательным лабораториям, является разработка собственных систем качества по ИСО серии 9000, содержащих обязательные метрологические требования, а также административных и технических систем, применяемых для управления деятельностью лаборатории.

В связи с вышеизложенным представляется весьма актуальным изложение в рамках настоящего методического пособия разработанных нами Рекомендаций по разработке системы качества испытательной лаборатории в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 и по внедрению стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 в практику испытательных лабораторий.

1. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ ПРОДУКЦИИ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

В [ГОСТ Р 51672](#) применяются основные термины и определения понятий в области метрологического обеспечения, испытаний и оценки соответствия.

Наряду с впервые стандартизованными понятиями «метрологическое обеспечение испытаний», «погрешность результатов испытаний», в [ГОСТ Р 51672](#) применяются термины с соответствующими определениями в соответствии со статьей 1 «Основные понятия» Закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», [ГОСТ Р 8.000-2000](#) [6], [ГОСТ Р 1.12-99](#) [2], [ГОСТ 16504](#) [7], ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 [4].

1.1. Рассмотрим основные отличительные характеристики процесса испытаний.

Определение понятия «испытание» в п. 3.2 [ГОСТ Р 51672](#) полностью адекватно международным документам ИСО/МЭК и соответствует определению этого понятия, содержащемуся в основополагающем терминологическом стандарте Государственной системы стандартизации Российской Федерации [ГОСТ Р](#)

1.12 «Стандартизация и смежные виды деятельности. Термины и определения».

Согласно [ГОСТ Р 1.12](#) (п. 139) **испытание**: Техническая операция, заключающаяся в определении одной или нескольких характеристик данной продукции, процесса или услуги в соответствии с установленной процедурой.

Испытание является сложным процессом получения информации о характеристиках объекта испытаний. Причем эту информацию получают разными способами - путем выполнения измерений, анализов, диагностическими, органолептическими, экспертными и другими методами.

Наиболее распространенным способом получения количественной информации о характеристиках объекта (в нашем случае - продукции) при испытаниях являются измерения, позволяющие получать эту информацию с гарантированной оценкой точности - степени близости к условно истинному (действительному) значению характеристики продукции, подвергаемой испытаниям.

Таким образом, испытания являются более общим понятием по сравнению с измерениями, которые служат одним из наиболее распространенных способов получения информации при испытаниях, позволяющим количественно оценивать характеристики (параметры) продукции с известной точностью. (По [ГОСТ Р 8.000-2000](#) - Измерение: Нахождение значения величины опытным путем с помощью специальных технических средств).

Однако, в мире, несмотря на колоссальный научно-технический прогресс в области измерений различных физических величин, далеко не все потребительские свойства и параметры важнейших видов промышленной и сельскохозяйственной продукции удается измерить с применением технических средств, чем вызвана необходимость применения в ряде случаев других способов получения информации, в том числе визуальных, органолептических и других, не позволяющих получить достоверную количественную оценку испытываемых характеристик объекта.

В [ГОСТ Р 51672-2000](#) рассматриваются испытания, которые выполняются с применением технических средств, в первую очередь, средств измерений, необходимых для получения достоверной измерительной информации. Но наличие соответствующих требованиям технических средств является необходимым, но не достаточным условием получения достоверной измерительной информации о характеристиках испытываемого объекта.

Для получения достоверной измерительной информации о характеристиках испытываемого объекта (о значениях показателей качества и безопасности продукции) необходимо установить и реализовать целый комплекс научных и организационных основ, технических средств, метрологических правил и норм, который входит в понятие «метрологическое обеспечение испытаний», в том числе и в отношении характеристик условий испытаний и (или) режимов функционирования объекта при испытаниях, и в отношении самого испытываемого объекта (его однородности и стабильности).

Следовательно, получение достоверной измерительной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции и (или) услуг может иметь место только при обеспечении единства и требуемой точности измерений значений воздействующих на объект факторов (например, параметров окружающей среды) и (или) режимов функционирования испытываемого объекта при испытаниях.

Задачей испытаний для целей подтверждения соответствия (в том числе для целей сертификации) является контроль или проверка соответствия характеристик объекта требованиям, установленным в нормативной и (или) технической документации.

Важнейшим признаком испытаний является принятие по их результатам определенных решений.

Другим важнейшим признаком испытаний является задание определенных условий испытаний - реальных или моделируемых. Под условиями испытаний в [ГОСТ 16504](#) [7] понимается совокупность воздействующих факторов и (или) режимов функционирования объекта при испытаниях. Воздействия на объект могут определяться внешними воздействующими факторами - климатическими, тепловыми, радиационными, химическими и т.п., как естественными, так и создаваемыми искусственно. Испытания по проверке устойчивости или прочности продукции при воздействии на нее таких факторов проводятся для целей подтверждения соответствия, если соответствующие требования и методы испытаний установлены в нормативной документации на продукцию.

Условия испытаний, регламентированные в нормативных документах на методы испытаний продукции, могут предусматривать проверку характеристик продукции при наличии воздействия внешнего фактора или после его приложения.

При испытаниях могут иметь место внутренние воздействия, вызываемые функционированием объекта (например, нагрев объекта, вызываемый прохождением электрического тока при включении объекта в

сеть).

Режимы функционирования объекта испытаний включают способы и место его установки, монтажа, скорость перемещения и т.д.

1.2. В [ГОСТ Р 51672](#) понятие (термин) «объект испытаний» (англ. Item under test) применяется с определением по [ГОСТ 16504](#) [7], согласно которому объект испытаний - продукция, подвергаемая испытаниям (см. п. 6 [ГОСТ 16504](#)).

Следует разграничивать термин «объект испытаний» и термин «образец для испытаний» (англ. Test specimen) - продукция или ее часть, или проба (англ. Sample), непосредственно подвергаемые эксперименту при испытаниях (см. п. 7 [ГОСТ 16504](#)).

Например, если испытывается партия продукции, то объектом испытаний является, безусловно, вся партия, в то время как в процессе испытаний проверяются (оцениваются) характеристики лишь выбранных из партии изделий (единиц продукции) или отобранных из партии проб, которые и являются образцами для испытаний. При этом полученные при испытаниях образцов результаты испытаний их характеристик используются для получения результатов испытаний этих характеристик объекта в целом.

1.3. Данные испытаний (англ. Test data) по [ГОСТ 16504](#) (п. 22): Регистрируемые при испытаниях значения характеристик свойств объекта и (или) условий испытаний, а также других параметров, являющихся исходными для последующей обработки.

Результат испытаний (англ. Test result) по [ГОСТ 16504](#) (п. 23): Оценка характеристик свойств объекта, установления соответствия объекта заданным требованиям по данным испытаний, результаты анализа качества функционирования объекта в процессе испытаний.

Протокол испытаний (англ. Test report) по [ГОСТ 16504](#) (п. 23): Документ, содержащий необходимые сведения об объекте испытаний, применяемых методах, средствах и условиях испытаний, результаты испытаний, а также заключение по результатам испытаний, оформленный в установленном порядке.

1.4. При получении при испытаниях объекта измерительной информации, позволяющей количественно оценить характеристики свойств объекта, результаты измерений можно рассматривать как данные для получения на их основе результатов испытаний объекта.

Как уже отмечалось, результаты испытаний характеристик образцов, взятых в качестве выборки из партии изделий (объекта испытаний), являются основой для определения характеристик всей партии - получения результатов ее испытаний по этому параметру (характеристике).

Результаты измерений и испытаний могут совпадать, когда объектом испытаний является конкретный образец. Именно такой подход имеет место в МИ 1317-86 [8] и в Международном стандарте ИСО 5725 [4], в котором в примерах по определению точности методов измерений (МВИ) одновременно используются термины «метод измерений» и «результат измерений»; «метод измерений» и «результат испытаний», а также «метод испытаний» и «результат испытаний». Этот подход принят и в [ГОСТ Р 51672](#) (см. 1.6 настоящего пособия).

1.5. С учетом вышеизложенного в [ГОСТ Р 51672](#) **Метрологическое обеспечение испытаний** определено как «установление и применение научных и организационных основ, технических средств, метрологических правил и норм, необходимых для получения достоверной измерительной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции и услуг, а также о значениях характеристик воздействующих факторов и (или) режимов функционирования объекта при испытаниях, других условий испытаний» (см. п. 3.1 [ГОСТ Р 51672](#) в приложении к настоящему пособию).

Понятие «Метрологическое обеспечение», стандартизованное в ГОСТ 1.25 «ГСС. Метрологическое обеспечение. Основные положения» за эти годы прочно вошло в практику, стало одним из главных элементов, характеризующих состояние производства, в том числе при сертификации производств и систем качества в соответствии с требованиями государственных стандартов серии ГОСТ Р ИСО 9000 [9, 10, 11], [ГОСТ Р 40.003-2000](#) [12], вошло в словарь-справочник в области метрологии [13].

Стандартизованное в [ГОСТ Р 51672](#) понятие «метрологическое обеспечение испытаний», опираясь на базовый термин ГОСТ 1.25, в максимальной степени конкретизировано применительно к испытаниям продукции.

1.5.1. Научной основой метрологического обеспечения испытаний является метрология - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства измерений и способах достижения заданного уровня точности (ГОСТ 8.000, п. 2.1.1).

1.5.2. Техническими средствами испытаний являются любые технические устройства, вещества и материалы, необходимые для проведения испытаний.

Наряду со средствами измерений важнейшим видом средств испытаний является испытательное оборудование, под которым понимают техническое устройство для воспроизведения условий испытаний ([ГОСТ 16504](#), п. 17). Это специальные испытательные стенды (вибростенды, ударные стенды и т.п.), испытательные машины, установки, испытательные климатические камеры и другие устройства, в которых воспроизводятся заданные условия испытаний: температура, влажность, давление, электромагнитные или радиационные воздействия, механические нагрузки и т.п.

К техническим средствам испытаний относятся также стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов по [ГОСТ 8.315-97](#) [14], обеспечивающие воспроизведение единиц величин, характеризующих состав и свойства веществ и материалов.

В соответствии с нормативными документами на методы испытаний, кроме средств измерений и испытательного оборудования, при проведении испытаний, как правило, применяется широкая номенклатура других видов технических устройств, не используемых для воспроизведения условий испытаний. К таким видам технических устройств относится вспомогательное и технологическое оборудование (например, вакуумные насосы, линии сжатого воздуха, других энергоносителей, соединительные узлы, муфты и т.д.), а также лабораторная посуда (стеклянная и фарфоровая, чашки кварцевые, тигли, бюксы и т.п.) и лабораторное оборудование (центрифуги лабораторные, аппараты из стекла, водяные циркуляционные термостаты, бидистилляторы, муфельные печи, колбонагреватели, бани водяные, песочные часы, сита металлические, водоструйные насосы, металлические чашки, ультратермостаты, сушильные шкафы, вытяжные шкафы и т.д.).

Однако, следует отметить, что в ряде случаев технические устройства, относящиеся по действующей классификации к лабораторному оборудованию, в соответствии с регламентированной процедурой испытаний используются для воспроизведения условий испытаний. Например, термостаты электрические, сушильные шкафы могут использоваться для воспроизведения нормированных в документации условий испытаний объекта, в частности, для поддержания в процессе испытаний стабильной температуры с нормированной погрешностью; в этих случаях упомянутые термостаты и (или) сушильные шкафы следует отнести к испытательному оборудованию (см. также раздел 4 настоящего пособия).

К категории испытательного оборудования во всех случаях не следует относить аппараты из стекла и оборудование для пробоподготовки, которые функционально являются лабораторным оборудованием.

1.5.3. Организационной основой метрологического обеспечения испытаний являются метрологические службы или иные организационные структуры по обеспечению единства измерений, которые должны быть созданы на предприятиях и в организациях, где проводят испытания для целей обязательной сертификации и в других сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора (см. статьи 11 и 13 Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» и п. 5.1 [ГОСТ Р 51672](#)). К таким сферам относятся испытания для целей обязательной сертификации продукции и услуг, а также испытания и контроль качества продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям государственных стандартов Российской Федерации и испытания и контроль качества продукции, поставляемой по контрактам для федеральных государственных нужд в соответствии с законодательством Российской Федерации.

1.5.4. Метрологические правила и нормы устанавливаются в государственных стандартах, международных (региональных) стандартах, правилах и рекомендациях по метрологии Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ).

1.6. Важнейшими характеристиками качества испытаний являются те, которые определяют доверие к их результатам: точность, достоверность, повторяемость, воспроизводимость результатов испытаний.

Нормы показателей точности (погрешности и (или) воспроизводимости результатов испытаний) устанавливают в государственных стандартах и других нормативных документах на продукцию и методы ее испытаний. Эти нормы должны быть согласованы с установленными в этих документах допусками на показатели качества и безопасности продукции.

В разделе 3 [ГОСТ Р 51672](#) даны определения терминам «погрешность результатов испытаний» (п. 3.3), «воспроизводимость результатов испытаний» (п. 3.4), «норматив (предел) воспроизводимости» (п. 3.4.1) и «статистическая оценка воспроизводимости» (п. 3.4.2), «повторяемость (сходимость) результатов испытаний» (п. 3.5), «норматив (предел) повторяемости (сходимости)» (п. 3.5.1), «статистическая оценка повторяемости (сходимости)» (п. 3.5.2).

Термины по п.п. 3.4.1, 3.4.2, 3.5.1, 3.5.2 даны в стандарте с определениями в соответствии с

Международным стандартом ИСО 5725 (часть 1) «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений» (см. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002) [4].

1.6.1. Определение понятия «погрешность результата испытаний» взято из МИ 1317-86 [8]; основные положения этого документа, разработанного ВНИИМС, широко применяются в практике испытаний важнейших видов промышленной продукции.

Погрешность результата испытаний определяется как разность между результатом испытаний характеристики объекта при фактических условиях испытаний и истинным (действительным) значением характеристики объекта при условиях испытаний, установленных в нормативном документе на методы испытаний объекта (см. п. 3.3 ГОСТ Р).

1.6.2. В соответствии с ИСО 5725 и ГОСТ Р ИСО 5725-1 [4], **воспроизводимость результатов испытаний** определяется как характеристика результатов испытаний, определяемая близостью результатов испытаний одного и того же объекта по единым методикам в соответствии с требованиями одного и того же нормативного документа с применением различных экземпляров оборудования разными операторами в разное время (п. 3.4 ГОСТ Р). Такие условия обеспечиваются при проведении испытаний в разных лабораториях.

Норматив (предел) воспроизводимости: Предельно допускаемое абсолютное расхождение между двумя результатами испытаний, полученными в условиях воспроизводимости для доверительной вероятности 0,95 (п. 3.4.1 ГОСТ Р).

В международной практике принято условное обозначение предела воспроизводимости $R \leq |X_1 - X_2|$, где X_1 и X_2 - результаты испытаний одного и того же объекта по единым методикам в соответствии с требованиями одного и того же нормативного документа с применением различных экземпляров оборудования разными операторами в разное время (в разных лабораториях).

При проведении межлабораторных испытаний для целей подтверждения соответствия X_1 и X_2 - результаты испытаний одного и того же объекта по единым методикам в соответствии с требованиями одного и того же нормативного документа в разных лабораториях [4].

Статистическая оценка воспроизводимости: Среднеквадратическое отклонение воспроизводимости результатов испытаний s_R (п. 3.4.2 ГОСТ Р).

1.6.2.1. Следует отметить, что принятое в международной практике и стандартизованное в [ГОСТ Р 51672](#) понятие воспроизводимости результатов испытаний фактически является и показателем воспроизводимости методики испытаний, при этом предполагается, что объекты испытаний при многократных испытаниях по этой методике полностью идентичны. Эту же количественную оценку воспроизводимости R можно распространить и на результаты испытаний одного и того же объекта в разных лабораториях по разным методикам при условии, что каждая методика аттестована. Нормирование предела воспроизводимости R результатов испытаний одного и того же объекта по стандартизованным альтернативным методикам в международной практике стандартизации методов испытаний продукции является обязательным (см. также п. 5.8 настоящего пособия).

1.6.2.2. Показатели воспроизводимости используются для разрешения спорных ситуаций между поставщиком и потребителем продукции, в том числе по результатам испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Для этих случаев в международной практике [4, 15] регламентированы алгоритмы оценки качества (приемлемости) результатов испытаний в случае возникновения спора между поставщиком и потребителем (см. раздел 6 настоящего пособия).

1.6.3. Повторяемость (сходимость) результатов испытаний: Характеристика результатов испытаний, определяемая близостью результатов испытаний одного и того же объекта по одной и той же методике в соответствии с требованиями одного и того же нормативного документа в одной и той же лаборатории одним и тем же оператором с использованием одного и того же экземпляра оборудования в течение короткого промежутка времени (п. 3.5 ГОСТ Р) (см. также ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002).

Норматив (предел) повторяемости (сходимости): Предельно допускаемое абсолютное расхождение между двумя результатами испытаний, полученными в условиях повторяемости (сходимости) для доверительной вероятности 0,95 [4] (п. 3.5.1 ГОСТ Р).

В международной практике принято условное обозначение предела повторяемости (сходимости) $r \leq |x_1 - x_2|$, где x_1 и x_2 - два результата испытаний одного и того же объекта по одной и той же методике в одной и той же лаборатории одним и тем же оператором с использованием одного и того же экземпляра оборудования в течение короткого промежутка времени.

Под коротким промежутком времени понимается время, необходимое в соответствии с методикой оператору для повторения испытания в условиях повторяемости (сходимости).

Статистическая оценка повторяемости (сходимости): Среднеквадратическое отклонение повторяемости (сходимости) результатов испытаний s_r (п. 3.5.2 ГОСТ Р).

1.6.4. Достоверность результатов испытаний характеризует степень совпадения заключения о состоянии объекта испытаний действительному его состоянию.

Количественной характеристикой достоверности является показатель достоверности контроля при испытаниях, в качестве которого могут быть использованы вероятности ошибок контроля, определяющие риск поставщика или потребителя [8].

1.6.5. В стандарт [ГОСТ Р 51672](#) включено справочное приложение А, в котором отражены наиболее важные вопросы, относящиеся к заданию и определению погрешности и воспроизводимости результатов испытаний в соответствии с действующими отечественными нормативными документами и международными стандартами ИСО 5725 [4], ИСО 4259 [15]. Так, например, в приложении А сформулирован ряд общих положений, относящихся к нормам на показатели точности результатов испытаний и к приписанным значениям показателей точности результатов испытаний. Дан перечень характеристик, которые могут использоваться для выражения точности результатов испытаний. Ряд пунктов приложения А посвящен статистическим оценкам характеристик показателей точности результатов испытаний, в частности показателей повторяемости (сходимости) и воспроизводимости результатов испытаний. Разработчики стандарта, учитывая специфику ряда методических вопросов метрологического обеспечения испытаний продукции, сочли необходимым включить в него (в виде приложения) три примера, детально поясняющих расчет характеристик погрешности и воспроизводимости результатов испытаний. Примеры подобраны таким образом, чтобы они в наибольшей степени отражали некоторые «типовые» ситуации, характеризующие практику испытаний продукции (см. [ГОСТ Р 51672](#) в [приложении](#) к настоящему пособию). С введением стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 в [ГОСТ 511](#) (пример 2) должны быть внесены уточнения в части нормирования условий определения воспроизводимости.

1.7. Характеристики показателей точности результатов испытаний определяются, в основном, методикой испытаний, представляющей собой «подробное описание практических действий, используемых при проведении испытаний по определенному методу» ([ГОСТ Р 1.12](#), п. 143).

Методика испытаний является по существу технологическим процессом проведения испытаний, устанавливает правила применения стандартизованного метода испытаний. По [ГОСТ Р 1.12](#) (п. 142) метод испытаний: Установленная техническая процедура проведения испытаний.

В соответствии с методом испытаний в методике испытаний приводятся необходимые средства испытаний, заданные условия испытаний, операции подготовки к испытаниям, включая порядок отбора, подготовки и хранения образцов (проб) для испытаний, алгоритм выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта испытаний; требования к квалификации персонала, проводящего испытания; алгоритмы обработки данных испытаний и вычислений результатов измерений при испытаниях; требования к оформлению результатов испытаний; требования к обеспечению безопасности выполняемых работ; требования к обеспечению экологической безопасности (см. п. 5.11 [ГОСТ Р 51672](#)).

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ. РОЛЬ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ПРЕДПРИЯТИЯ В ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

Основная цель метрологического обеспечения испытаний - получение достоверной измерительной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции.

Для достижения этой цели необходимо реализовать следующие задачи:

а) создать необходимые условия для получения достоверной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции при испытаниях;

б) разработать методики испытаний, обеспечивающие получение результатов испытаний с погрешностью и воспроизводимостью, не выходящими за пределы установленных норм;

в) разработать программы испытаний, обеспечивающие получение достоверной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции и их соответствии установленным требованиям;

г) провести метрологическую экспертизу программ и методик испытаний;

д) обеспечить поверку экземпляров средств измерений, применяемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора и калибровку средств измерений, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору;

е) обеспечить аттестацию испытательного оборудования в соответствии с [ГОСТ Р 8.568-97](#) [16];

ж) обеспечить периодическую проверку технического состояния технологического, лабораторного и вспомогательного оборудования, применяемого при проведении испытаний;

з) обеспечить аттестацию методик выполнения измерений в соответствии с [ГОСТ Р 8.563-96](#) [17] и аттестацию методик испытаний с учетом Рекомендации ВНИИС [18] и раздела 5 настоящего пособия;

и) обеспечить подготовку персонала испытательных подразделений к выполнению измерений и испытаний, техническому обслуживанию и аттестации испытательного оборудования.

В соответствии с задачами метрологического обеспечения испытаний функционирующие на предприятиях и в организациях (в том числе в составе испытательных подразделений) метрологические службы или иные организационные структуры по обеспечению единства измерений должны выполнять свои функции, определенные Положением о метрологической службе предприятия (организации), в том числе регламентированные в п. 5.13 [ГОСТ Р 51672](#).

Специалисты метрологической службы предприятия или иной структуры по обеспечению единства измерений должны обеспечивать выполнение задач по п.п. г), д), з) и принимать участие в решении всех остальных вышеперечисленных задач метрологического обеспечения совместно со специалистами других технических служб.

Деятельность специалистов метрологической службы предприятия (организации) по метрологическому обеспечению испытаний должна носить системный характер и основываться на результатах систематического анализа состояния измерений, контроля и испытаний в испытательных подразделениях [19] и [20], а также оценки состояния измерений в испытательных лабораториях [21], проводимых совместно со специалистами других технических служб.

Метрологи должны принимать участие в подготовке к аккредитации испытательных подразделений с учетом требований ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 [5], к сертификации систем качества и производств по [ГОСТ Р 40.003-2000](#) [12].

С участием метрологов должны разрабатываться программы и методики аттестации испытательного оборудования; метрологи должны обязательно принимать участие в комиссиях по аттестации испытательного оборудования по [ГОСТ Р 8.568-97](#) [16].

По заказам испытательных подразделений специалисты метрологической службы выполняют или обеспечивают выполнение особо точных измерений для целей метрологического обеспечения испытаний.

Метрологическая служба предприятия, организации (или испытательного подразделения):

несет ответственность за своевременное введение нормативных документов ГСИ (ГОСТов, правил по метрологии, рекомендаций по метрологии), за разработку и внедрение документов, регламентирующих вопросы метрологического обеспечения испытаний на предприятии (в организации);

проводит метрологическую экспертизу технических заданий, конструкторской и технологической документации, проектов нормативных документов, регламентирующих требования к испытаниям в соответствии с п. 5.12 [ГОСТ Р 51672](#);

участвует совместно со специалистами других технических служб в работах по актуализации нормативной базы по метрологическому обеспечению испытаний.

Метрологическая служба предприятия (организации) в установленном порядке [22] осуществляет метрологический надзор за состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами, применяемыми для калибровки средств измерений, за соблюдением метрологических правил и норм, нормативных документов по обеспечению единства измерений при осуществлении испытаний.

3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ

Исходя из целей и задач метрологического обеспечения испытаний, в [ГОСТ Р 51672](#) (раздел 5) установлены требования к метрологическому обеспечению испытаний, которые сводятся к следующему.

3.1. Типы средств измерений, применяемые при проведении испытаний для целей обязательной сертификации, и в других сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора (см. п. [1.5.3](#) настоящего пособия), должны быть утверждены Госстандартом России [23] (п. 5.2 ГОСТ Р).

3.2. Экземпляры средств измерений, используемые при проведении испытаний для целей обязательной

сертификации, в том числе при контроле характеристик испытываемой продукции, характеристик условий испытаний, контроле параметров опасных и вредных производственных факторов и состояния окружающей среды и при подтверждении соответствия принятием декларации о соответствии, должны быть поверены [24] (п. 5.3 ГОСТ Р).

3.3. Экземпляры средств измерений, используемые при проведении испытаний для целей добровольной сертификации, в сферах, на которые не распространяется государственный метрологический контроль и надзор, сертифицируют [25] и калибруют [26, 27] (п. 5.3 ГОСТ Р).

3.4. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов, используемые при проведении испытаний для целей обязательной сертификации и при подтверждении соответствия принятием декларации о соответствии, должны быть утвержденных типов по [ГОСТ 8.315-97](#) [14] (см. п. 5.4 ГОСТ Р).

3.5. Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с [ГОСТ Р 8.568-97](#) [16] с учетом требований нормативных документов на методы испытаний. (Оборудование относят к испытательному в соответствии с его назначением по [ГОСТ 16504](#) (см. также [1.5.2](#) настоящего пособия и п. 5.5 ГОСТ Р).

3.6. Технологическое, лабораторное, вспомогательное и т.п. оборудование, не относящееся к испытательному (см. [1.5.2](#) настоящего пособия), подвергают периодической проверке технического состояния в соответствии с указаниями, содержащимися в инструкциях по эксплуатации этого оборудования или в паспортах на них (см. также п. [1.5.2](#) настоящего пособия) (п. 5.6 ГОСТ Р).

3.7. Методики выполнения измерений, применяемые при испытаниях для целей подтверждения соответствия, в том числе являющиеся составной частью методик испытаний, должны быть аттестованы или стандартизованы в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 8.563-96](#) [17] (см. также раздел [5](#) настоящего пособия) (п. 5.7 ГОСТ Р).

3.8. Результаты измерений при испытаниях должны быть выражены в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации [28].

Характеристики и параметры продукции, поставляемой на экспорт, в том числе средств измерений, могут быть выражены в единицах, установленных заказчиком в соответствии со статьей 6 Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», или в условных единицах, установленных в стандартах и других нормативных документах для определенных групп однородной продукции. Результаты испытаний выражают в соответствующих единицах (п. 5.8 ГОСТ Р).

3.9. Методики испытаний разрабатывают на основе положений нормативных документов ГСИ и нормативных документов на продукцию и методы ее испытаний, а также Рекомендации [18], при этом должны быть выполнены требования, регламентированные в п.п. 5.9, 5.10 и 5.11 [ГОСТ Р 51672](#) (подробнее об этом см. в разделе [5](#) настоящего пособия).

3.10. Методики испытаний, применяемые для целей подтверждения соответствия, должны соответствовать требованиям Правил подтверждения соответствия продукции конкретных видов (п. 5.10 ГОСТ Р).

3.11. Проекты нормативных документов, регламентирующих методики испытаний продукции, должны подвергаться метрологической экспертизе в порядке, установленном на предприятиях и в организациях, проводящих испытания продукции, для чего может быть использована Рекомендация [МИ 2267-2000](#) [29] (п. 5.12 ГОСТ Р).

3.12. Проекты государственных стандартов, регламентирующих методики испытаний продукции, должны подвергаться метрологической экспертизе в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 1.11-99](#) [30] (п. 5.12 ГОСТ Р).

3.13. Программа испытаний должна регламентироваться документом, содержание которого должно соответствовать требованиям п. 5.13 [ГОСТ Р-51672](#).

3.14. Данные испытаний (см. п. [1.3](#) настоящего пособия) фиксируют в протоколе, который должен содержать дату проведения испытания, его продолжительность, должности и фамилии сотрудников, проводивших испытания; наименование и шифр документа на методику испытаний.

Данные испытаний фиксируют в той форме и в той последовательности, в которой они были получены. Предварительная группировка, округление данных и исключение отдельных значений не допускаются.

3.14.1. Обработку данных испытаний для получения на их основе результатов испытаний выполняют в соответствии с нормативными документами на продукцию и методы ее испытаний. Если необходимые алгоритмы обработки данных испытаний не регламентированы в нормативных документах на методы испытаний, то они должны устанавливаться в документах, регламентирующих методики испытаний (см.

п. 5.11 [ГОСТ Р 51672](#)) и (или) программе испытаний (см. п. 5.13 [ГОСТ Р 51672](#)).

3.14.2. При необходимости проводят предварительную обработку данных испытаний для выявления выбросов, проверку однородности и независимости данных и вида распределения.

Правила обработки изложены в руководствах по математической статистике, в нормативных документах ГСИ [8, 31], в международных стандартах ИСО 5725 [4] ИСО 3534 [32].

3.14.3. Обработка данных испытаний продукции для целей подтверждения соответствия требованиям, установленным в нормативной документации на продукцию, должна обеспечивать определение соответствия характеристик продукции (результатов испытаний) с указанием вероятностей ошибок при принятии решения о соответствии или несоответствии испытываемой продукции указанным требованиям. Значения вероятностей меньше или больше 0,95 указывают обязательно, а вероятность, равную 0,95 в отдельных нормативных документах на методы испытаний не указывают.

3.15 Окончательные результаты испытаний должны фиксироваться в протоколе, в котором в числе прочих, должны быть указаны сведения, в соответствии с требованиями п. 5.14 [ГОСТ Р 51672](#).

Для выражения приписанных (фактических) значений показателей точности результатов испытаний, а также для выражения статистических оценок этих показателей могут быть использованы характеристики погрешности, приведенные в А.5.1 - А.5.4 приложения А к [ГОСТ Р 51672](#).

В качестве показателей точности результатов испытаний могут быть использованы и характеристики неопределенности в соответствии с МИ 2552-99 [33] (см. п. 5.9 [ГОСТ Р 51672](#)).

4. АТТЕСТАЦИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аттестация испытательного оборудования, как уже указывалось выше, проводится в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 8.568-97](#) [16], введенного в действие на территории Российской Федерации с 01.07.98 взамен ГОСТ 24555-81 [34].

В соответствии с п.п. 4.2 - 4.4. [ГОСТ Р 8.568](#) испытательное оборудование подвергают:

- первичной аттестации - при вводе в эксплуатацию в данном испытательном подразделении (п. 4.2);
- периодической аттестации - в процессе эксплуатации - через интервалы времени, установленные в эксплуатационной документации на испытательное оборудование или при его первичной аттестации (для различных частей испытательного оборудования эти интервалы могут быть различными (п. 4.3);
- повторной (внеочередной) аттестации - в случае ремонта или модернизации испытательного оборудования, проведения работ с фундаментом, на котором оно установлено, перемещения испытательного оборудования, в том числе в другое испытательное подразделение, или других причин, которые могут вызвать изменения характеристик воспроизведения условий испытаний (п. 4.4).

4.1. Первичную аттестацию испытательного оборудования проводят в соответствии с действующими нормативными документами на методики аттестации определенного вида испытательного оборудования и (или) по программам и методикам аттестации конкретного оборудования (п. 5.2 [ГОСТ Р 8.568](#)).

Испытательное оборудование, первичная аттестация которого осуществлена на данном предприятии по ГОСТ 24555-81 или ранее до 01.07.98 (т.е. до даты введения в действие [ГОСТ Р 8.568-97](#)), повторной (внеочередной), первичной аттестации по [ГОСТ Р 8.568-97](#) не подлежит. Это положение в 2002 году включено в Изменение № 1 [ГОСТ Р 8.568-97](#) в качестве примечания к пункту 4.2 стандарта. (Соответствующее разъяснение было направлено Заместителем Председателя Госстандарта России В.Н. Крутиковым 12.08.99 № ВК-110-17/2852 директорам государственных научных метрологических центров (ГНМЦ) и ЦСМ в связи с многочисленными обращениями руководителей предприятий и организаций в Госстандарт России по этому вопросу). Требования заказчика или ЦСМ о проведении первичной аттестации вновь после введения в действие [ГОСТ Р 8.568](#) не является обоснованным.

Повторная (внеочередная) аттестация испытательного оборудования выполняется только в случаях, предусмотренных п. 4.4 [ГОСТ Р 8.568](#) (см. выше), но порядок ее проведения изменен (см. Приложение 2 к пособию).

Первичную аттестацию испытательного оборудования проводит комиссия, назначаемая руководителем предприятия (организации) по согласованию с ГНМЦ и (или) органом государственной метрологической службы (или 32 ГНИИИ МО РФ), если их представители должны участвовать в работе комиссии.

В состав комиссии по проведению первичной аттестации испытательного оборудования руководитель предприятия (организации) включает представителей подразделения, которое проводит испытания продукции, и метрологической службы предприятия (организации), а также представителя Заказчика на предприятии в случае использования испытательного оборудования для испытаний продукции, поставляемой для нужд сферы обороны и безопасности. (п. 5.5 [ГОСТ Р 8.568](#) с Изменением № 1).

Содержащееся ранее в п. 5.5 [ГОСТ Р 8.568](#) положение о том, что первичную аттестацию испытательного оборудования могут также проводить организации, аккредитованные на право выполнения такой работы вызвало много споров и в Изменении № 1 [ГОСТ Р 8.568](#) это положение исключено и заменено новым пунктом [5.5.1](#), в котором установлено, что первичную аттестацию испытательного оборудования (за исключением испытательного оборудования, применяемого для испытаний продукции, поставляемой для нужд сферы обороны и безопасности) могут проводить на договорной основе аккредитованные в соответствии с [ПР 50.2.008](#) [1] головные и базовые организации метрологической службы (согласно области их аккредитации).

Первичную аттестацию испытательного оборудования, применяемого для испытаний продукции, поставляемой для нужд сферы обороны и безопасности, могут проводить на договорной основе организации, аккредитованные в соответствии с МИ 2647 [2].

В процессе первичной аттестации устанавливают перечень характеристик оборудования, которые проверяют при периодической аттестации, методы, средства и периодичность ее проведения.

Протокол первичной аттестации испытательного оборудования подписывают председатель и члены комиссии, проводившие первичную аттестацию (п. 5.8 [ГОСТ Р 8.568](#)).

4.1.2. В соответствии с п. 6.2 [ГОСТ Р 8.568](#) периодическую аттестацию испытательного оборудования в процессе его эксплуатации проводят сотрудники подразделения, в котором установлено оборудование, уполномоченные руководителем подразделения для выполнения этой работы, и представители метрологической службы предприятия.

Протокол с результатами периодической аттестации подписывают лица, ее проводившие. Протокол утверждается руководителем предприятия (организации).*

* см. Изменение № 1 [ГОСТ Р 8.568-97](#) (Приложение 2 к пособию).

4.1.3.* Повторную (внеочередную) аттестацию испытательного оборудования после ремонта или модернизации осуществляют в порядке, установленном для первичной аттестации (см. раздел [5](#) стандарта).

Повторную (внеочередную) аттестацию испытательного оборудования после проведения работ с фундаментом, на котором оно установлено, или перемещения стационарного испытательного оборудования, или вызванную другими причинами, которые могут вызвать изменения характеристик воспроизведения условий испытаний, осуществляют в порядке, установленном в пп. [6.2](#) - 6.4 стандарта.*

* см. Изменение № 1 [ГОСТ Р 8.568-97](#) (Приложение 2 к пособию).

4.1.4.* Транспортируемое в процессе использования испытательное оборудование подлежит первичной аттестации только при вводе его в эксплуатацию.

После перемещения стационарного испытательного оборудования оно должно подвергаться повторной аттестации в соответствии с п. 4.4 [ГОСТ Р 8.568](#).

Возможность использования испытательного оборудования в более широком диапазоне внешних воздействий, а также при изменении фундамента и увеличении мощности привода подъемного механизма может быть установлена по результатам повторной аттестации.

* см. Изменение № 1 [ГОСТ Р 8.568-97](#) (Приложение 2 к пособию).

4.2*. Согласно п. 5.3 [ГОСТ Р 8.568](#) объектами первичной аттестации является конкретное испытательное оборудование с нормированными техническими характеристиками воспроизведения условий испытаний и при наличии информационное обеспечение.

На первичную аттестацию испытательные подразделения представляют испытательное оборудование с технической документацией и техническими средствами, необходимыми для его нормального функционирования и для проведения первичной аттестации в составе, определенном в п. 5.6 [ГОСТ Р 8.568](#). В состав этой документации входит программа и методика первичной аттестации испытательного оборудования, если отсутствуют нормативные документы на методики аттестации испытательного оборудования данного вида.

Согласно п. 5.6 [ГОСТ Р 8.568](#) программа и методика первичной аттестации конкретного испытательного оборудования могут быть разработаны испытательным подразделением. Следует отметить, что методики аттестации испытательного оборудования не имеют ограничения по сроку действия, и если они удовлетворяют требованиям, предъявляемым к аттестуемому испытательному оборудованию по точности и воспроизводимости, то могут применяться предприятием в дальнейшем для

аттестации однотипного испытательного оборудования аналогичного назначения, независимо от сроков его введения в эксплуатацию, что теперь предусмотрено в примечании к п. 5.6 стандарта (см. Изменение № 1).

Следует отметить недостаточность имеющихся нормативных документов на методы аттестации даже наиболее распространенных видов испытательного оборудования - климатических камер и стендов для механических испытаний. В последние годы ИСО и МЭК расширили работы по подготовке международных рекомендаций по аттестации различных видов испытательного оборудования.

Среди отечественных нормативных документов следует выделить ГОСТ 25051.2-82 «Система государственных испытаний продукции. Оборудование испытательное. Камеры тепла и холода. Методы и средства аттестации» [35], ГОСТ 25051.3-83 «Установки испытательные вибрационные. Методика аттестации» [36], [ГОСТ 25051.4-83](#) «Система государственных испытаний продукции. Установки испытательные вибрационные электродинамические. Общие технические условия» [37], действующие на территории Российской Федерации. Эти стандарты устанавливают подробные требования к содержанию программ и методик аттестации, включая методики испытаний оборудования, применяемые для целей аттестации. Стандарты содержат подробные примеры оценивания погрешностей результатов испытаний продукции в камерах тепла и холода, на вибрационных стендах. Безусловно, специалисты могут пользоваться методологией, изложенной в этих стандартах, при аттестации термостатов и (или) криостатов, испытательных вибрационных установок. (Перечисленные выше ГОСТ 25051.2, ГОСТ 25051.3-83, [ГОСТ 25051.4-83*](#) введены в действие в 80-х годах, в связи с этим следует учитывать, что упомянутые в разделах «Общие положения» этих стандартов ГОСТы ГСИ в Российской Федерации пересмотрены после выхода Закона РФ «Об обеспечении единства измерений»).

Соответственно в Российской Федерации в настоящее время действует [ГОСТ Р 8.568](#) вместо ГОСТ 24555, Правила по метрологии ПР 50.2.006, ПР 50.2.007, ПР 50.2.009, ПР 50.2.012, ПР 50.2.014, [ПР 50.2.016](#), [МИ 2273-93](#) вместо ГОСТ 8.001, [ГОСТ 8.002](#), [ГОСТ 8.326](#)).

* см. Изменение № 1 [ГОСТ Р 8.568-97](#) (Приложение 2 к пособию).

4.3. Рассмотрим основные положения по разработке программ и методик первичной аттестации испытательного оборудования.

4.3.1. Согласно п. 5.7 [ГОСТ Р 8.568](#) содержанием первичной аттестации является установление возможности воспроизведения внешних воздействующих факторов и (или) режимов функционирования объекта испытаний, установленных в документах на методики испытаний конкретной продукции; отклонений характеристик условий испытаний от нормативных значений; обеспечение безопасности персонала и отсутствие вредного воздействия на окружающую среду; перечень характеристик испытательного оборудования, которые проверяют при периодической аттестации оборудования, методы, средства и периодичность ее проведения.

4.3.2. Методики аттестации конкретного испытательного оборудования включают в программы аттестации оборудования, которые рекомендуется оформлять в виде стандартов предприятия.

Стандарт предприятия вида «Методика и программа аттестации испытательного оборудования» содержит вводную часть и следующие разделы: общие положения, операции аттестации, средства аттестации, требования безопасности, подготовка к аттестации, проведение аттестации, обработка результатов, оформление результатов аттестации (для конкретного испытательного оборудования).

Раздел «Общие положения» содержит цели, задачи и особенности аттестации конкретного испытательного оборудования, применяемого в соответствии с эксплуатационными документами предприятия-изготовителя по [ГОСТ 2.601](#) [38], включая формуляр (при его наличии). В этом разделе приводится также перечень нормированных технических характеристик испытательного оборудования, подлежащих определению или контролю при первичной аттестации. Технические характеристики выбирают из числа нормированных в технической документации и определяющих возможность воспроизведения условий испытаний в заданных диапазонах с допускаемыми отклонениями в течение установленного интервала времени.

Раздел «Операции аттестации» содержит перечень операций, проводимых при аттестации и периодичность проведения аттестации. Операции аттестации указывают в той последовательности, в которой их наиболее целесообразно проводить. В первом пункте этого раздела указывают «При проведении аттестации должны выполняться операции, указанные в таблице».

Рекомендуемая форма таблицы приведена ниже (см. табл. 1).

Таблица 1
(форма)

| Наименование операции аттестации | Номера пунктов документа (эксплуатационной или технической документации) | Обязательность проведения операций при аттестации | | |
|----------------------------------|--|---|---------------|--------------------------|
| | | первичной | периодической | повторной (внеочередной) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

В графе 1 таблицы указывают операции по проверке соответствия оборудования технической или эксплуатационной документации, включая проверку его пригодности к эксплуатации, а также операции по определению точностных характеристик оборудования, установленных в документах на оборудование или в нормативных документах на методы испытаний продукции. В графе 2 указывают номера пунктов соответствующей документации (в таблице указывается ее наименование и условное обозначение), на соответствие которым проводится данная операция аттестации. В графах 3, 4, 5 таблицы обязательность проведения операций может устанавливаться словами «да», «нет».

Номенклатуру проверяемых характеристик испытательного оборудования и объем операций при его периодической аттестации устанавливают при первичной аттестации с учетом тех характеристик конкретной продукции, которые определяют при испытаниях (см. п. 6.1 [ГОСТ Р 8.568](#)).

В соответствии с п. 7.1 [ГОСТ Р 8.568](#) номенклатура проверяемых характеристик испытательного оборудования и объем операций при его повторной (внеочередной) аттестации устанавливается, исходя из тех нормированных технических характеристик, которые могли существенно измениться из-за причин, указанных в п. 4.4 [ГОСТ Р 8.568](#) (см. выше).

Раздел «Средства аттестации» содержит требования к средствам измерений (диапазонам измерений, пределам допускаемых погрешностей, динамическим характеристикам, габаритным размерам), а также к стандартным образцам состава и свойств веществ и материалов (ГСО, ОСО, СОП по [ГОСТ 8.315](#)), вспомогательным средствам, материалам и энергоносителям, необходимым для проведения аттестации.

Требования к пределам допускаемых погрешностей средств измерений должны обеспечивать необходимый запас по точности (не менее 2,5) по отношению к допускаемым отклонениям аттестуемых характеристик испытательного оборудования от нормированных значений этих характеристик, установленных в нормативной и (или) эксплуатационной документации на оборудование и (или) в нормативных документах на методы испытаний продукции.

В этом разделе СТП должны быть представлены перечни средств измерений поверяемых (утвержденных типов) или калибруемых (см. п. 4.5 [ГОСТ Р 8.568](#)), стандартных образцов, вспомогательных средств, материалов, энергоносителей, применяемых при аттестации испытательного оборудования.

Перечень средств измерений и стандартных образцов, применяемых при аттестации оборудования, может быть представлен в форме таблицы (см. табл. 2).

По аналогичной форме может быть представлен перечень вспомогательного оборудования.

Таблица 2
(форма)

Перечень средств измерений, применяемых для аттестации

(указывается конкретный вид оборудования)

| Наименование, тип средства измерений | Диапазон измерения. Метрологические характеристики (указываются в соответствии с НД на СИ - см. графу 5) | Назначение при аттестации | Необходимое количество средств измерений для проведения аттестации | НД на средства измерений. НД на методику поверки или калибровки средств измерений |
|--------------------------------------|--|---------------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

К числу вспомогательных средств относятся устройства, необходимые для выполнения процедуры аттестации, например, источники стабилизированного напряжения для питания средств измерений, устройства для подключения энергоносителей (сжатого воздуха и т.п.), приспособления для закрепления преобразователей в установленных точках и т.д.

Раздел «Условия аттестации» содержит характеристики условий, которые должны соблюдаться при проведении экспериментальных работ, выполняемых при аттестации (номинальные значения и допускаемые отклонения температуры, влажности и давления окружающего воздуха для эксплуатации

оборудования и средств измерений, частоты и напряжения питания, предельно допускаемые значения параметров вибраций, тряски, магнитных и электрических полей, соответствующие установленным в нормативной и (или) эксплуатационной документации на испытательное оборудование и применяемые для аттестации средства измерений).

Раздел «Требования безопасности» содержит требования, обеспечивающие выполнение условий техники безопасности и производственной санитарии при проведении аттестации в соответствии с [ГОСТ 12.1.010 \[38\]](#), [ГОСТ 12.1.019 \[39\]](#), [ГОСТ 12.1.007 \[40\]](#), [ГОСТ 12.1.005 \[41\]](#).

Раздел «Подготовка к аттестации» содержит описание подготовительных работ, которые должны проводиться перед проведением экспериментальных работ, выполняемых при аттестации.

К подготовительным работам относятся подготовка и настройка аттестуемого испытательного оборудования, подготовка к работе средств измерений, проверка правильности монтажа вспомогательного оборудования, устройств и приспособлений, необходимых для проведения аттестации, и другие подготовительные работы, которые определяются программой аттестации.

Раздел «Проведение аттестации» содержит подразделы «Внешний осмотр», «Опробование», «Экспериментальное определение технических характеристик».

Подраздел «Внешний осмотр» содержит описание последовательно выполняемых проверок испытательного оборудования, которые проводятся визуально.

Подраздел «Опробование» содержит описание, методы и способы выполнения операций, которые необходимо провести, в том числе с использованием средств измерений и вспомогательного оборудования, для проверки функционирования аттестуемого испытательного оборудования, его составных частей и их взаимодействия, а также для проверки пригодности оборудования к эксплуатации. К операциям опробования относятся проверка работоспособности органов управления и регулирования оборудования, настройки средств измерений, проверка перемещения, фиксации или взаимодействия элементов, проверка правильности и надежности заземления, проверка сопротивления изоляции частей оборудования и т.п.

Подраздел «Экспериментальное определение технических характеристик» содержит методики выполнения экспериментальных операций, детальное описание выполнения операций, необходимых для определения нормированных в документации технических характеристик, конкретные средства измерений и другие технические средства, которые используются для этих целей, формы и порядок записи данных.

Раздел «Обработка результатов» содержит алгоритмы и методы обработки результатов наблюдений и преобразования данных к виду, позволяющему сделать заключение о значениях характеристик испытательного оборудования, полученных при проведении аттестации.

Раздел «Оформление результатов аттестации» содержит требования:

к оформлению протокола первичной аттестации (см. приложение А [ГОСТ Р 8.568](#)) и при положительных результатах аттестации - к оформлению аттестата по форме, приведенной в приложении Б [ГОСТ Р 8.568](#) (см. также п.п. 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 [ГОСТ Р 8.568](#));

к оформлению протокола периодической аттестации (см. приложение В и п.п. 6.3 - 6.5 [ГОСТ Р 8.568](#));

к оформлению протокола повторной (внеочередной) аттестации (см. приложение В и п.п. 6.3 - 6.5 [ГОСТ Р 8.568](#)).

4.4. В заключение хотелось бы отметить, что четырехлетняя практика применения [ГОСТ Р 8.568-97](#) при аттестации испытательного оборудования, к сожалению, продолжает вызывать много вопросов у предприятий, на основные из которых мы постарались ответить в этом разделе. Особенно много вопросов возникает по правомерности отнесения к испытательному оборудованию ряда технических средств, относящихся к классу лабораторного оборудования, исходя из назначения этого конкретного технического средства в осуществлении конкретной испытательной процедуры по конкретному нормативному документу на метод испытаний продукции. И соответственно правомерно ли в этом случае требование надзорных органов об аттестации этого конкретного экземпляра «лабораторного оборудования» по [ГОСТ Р 8.568](#).

В первом разделе этого пособия (см. п. [1.5.2](#)) мы специально отметили, что имеют место случаи, когда лабораторное оборудование используется для воспроизведения условий испытаний, т.е. функционально оно в этом случае относится к классу испытательного оборудования.

Приведем еще несколько примеров различного назначения отдельных видов лабораторного оборудования, применяемого при испытаниях продукции в соответствии с нормативными документами на

методы испытаний.

Для большей наглядности мы свели эти примеры, взятые из писем-вопросов предприятий, в таблицу 3.

Таблица 3

Примеры функционального использования лабораторного оборудования при проведении испытаний

| Наименование лабораторного оборудования | Назначение оборудования при испытаниях продукции | НД на метод испытаний продукции (метод анализа) | Подлежит в эксплуатации | |
|---|--|--|--|---|
| | | | аттестации по ГОСТ Р 8.568 | проверке технического состояния в соответствии с эксплуатационной документацией |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Муфельная печь | Определение содержания золы в целлюлозе | ГОСТ 18461 | Да | Да |
| | Прокаливание речного песка при 500 °С в течение 5 ч при подготовке к испытанию | ГОСТ 29188.4 | Нет | Да |
| Сушильный шкаф | Высушивание пробы продукта до постоянного веса при заданной с нормированной погрешностью температуре для определения содержания воды и летучих веществ или сухого вещества (сухого остатка) | ГОСТ 29188.4 ПНДФ 14.1:2.114-97 | Да | Да |
| | Сушка промытой лабораторной посуды в сушильном шкафу при подготовке к испытанию | ГОСТ 2084 п. 4.5.2.1 | Нет | Да |
| | Создание и поддержание температуры с нормированной погрешностью в рабочей зоне для высушивания навесок зерна до постоянного веса (определение влажности зерна гравиметрическим методом) | ГОСТ 13586.5 | Да | Да |
| | Предварительное подсушивание навесок зерна на воздухе или в сушильном шкафу, термостате при t-ре не более 50 °С для дальнейшего определения содержания белка методом количественного химического анализа | ГОСТ 10846-91 | Нет | Да |
| Термостат электрический | Приготовление испытуемого раствора (растворение порошков) при нагревании в термостате | ГОСТ 22567.1 | Нет | Да |
| | Обеспечение достижения и поддержания с нормированной погрешностью стабильной температуры, необходимой для роста бактериальной флоры на питательных средах | ПНДФ 14.1:2:3:4.123-97 | Да | Да |
| Морозильная камера | Обеспечение достижения и поддержания заданной температуры с нормированной погрешностью при определении морозостойкости бетонов | ГОСТ 10060.1 ГОСТ 10060.2 ГОСТ 10060.4 | Да | Да |
| Термостат водяной циркуляционный | Выдерживание пробирок с пробами при заданной температуре в термостате в течение заданного времени перед дальнейшим испытанием | ГОСТ 29188.3 | Нет | Да |
| Центрифуга лабораторная | Визуальное определение коллоидной стабильности эмульсии (наличие или отсутствие расслоения после центрифугирования) | ГОСТ 29188.3 | Нет | Да |

В таблице 3 приведены отдельные примеры из писем-вопросов, поступивших в течение 2000-2001 г. во ВНИИМС от Косметического объединения «Свобода» (г. Москва), ОАО «Братский лесопромышленный комплекс», ГУ Росагропромстандарт Минсельхоза России, Выборгского муниципального предприятия, «Водоканал», ООО Производственно-коммерческой фирмы «Линда», ОАО «Рыбинскхлебпродукт», ОАО

«Волгоградзернопром», ОАО «Красноярский завод цветных металлов», ГУП КТБ «Мосгорстройматериалы», Центра Госсанэпиднадзора г. Тольятти.

Считаем полезным привести здесь разъяснение еще по одному вопросу, поставленному перед нами ГУП «Дальневосточный завод «Звезда»», выполняющим ремонт подводных лодок. В процессе ремонта выполняется ряд операций по ремонту и монтажу корпусных конструкций, систем, механизмов и устройств с проверкой качества выполненных работ путем создания давления с применением различных сред (водой, воздухом и т.д.) и проверки монтажных соединений на плотность (герметичность). Для этого на предприятии имеются сотни приспособлений, которые относятся к технологическому оборудованию или являются технологической оснасткой. Предприятие считает, что в принятой схеме испытаний функцию анализа и управления выполняет оператор, осуществляющий визуальный контроль по показаниям манометра за изменением (повышением или понижением) давления рабочей среды (воды) в объекте испытания (трубопроводе) и регулирующий на этом основании режим работы водяного насоса. Таким образом, по мнению предприятия, именно оператор в данном случае «определяет нормирование технических характеристик воспроизведения условий испытаний», и поэтому в принятой на предприятии схеме испытаний монтажных соединений на плотность нет оборудования, которое следует отнести к испытательному и подвергать аттестации по [ГОСТ Р 8.568](#). С этой точкой зрения не согласен представитель Заказчика, в связи с чем предприятие обратилось за разъяснением во ВНИИМС.

По нашему мнению в составе технических средств, используемых для проверки соединений на плотность (герметичность), испытательным оборудованием являются устройства, создающие испытательное давление, и средства измерений давления (манометры) вместе с вентилями и другими устройствами для регулирования испытательного давления. И эти технические устройства в комплексе, являясь испытательным оборудованием, подлежат аттестации по [ГОСТ Р 8.568](#).

Муфты, соединительные и другие узлы, применяемые при проведении испытаний на герметичность, являются технологической оснасткой и не подлежат аттестации по [ГОСТ Р 8.568](#). Состояние технологической оснастки должно периодически подвергаться проверке на соответствие требованиям, указанным в технической документации.

Нам представляется, что этот пример представляет интерес, т.к. испытания изделий на герметичность имеют место в производстве, эксплуатации, а также при проведении ремонтных работ различных видов машиностроительной продукции, магистральных трубопроводов и т.п. Особое место занимает этот вид испытаний для целей подтверждения соответствия в сфере услуг (ремонт холодильников, стиральных машин, автосервис и т.д.)

5. РАЗРАБОТКА И АТТЕСТАЦИЯ МЕТОДИК ИСПЫТАНИЙ

5.1. Как уже указывалось в п. [1.7](#) настоящего пособия, методика испытаний является основным документом, определяющим качество испытаний, и соблюдение ее должно гарантировать достижение установленных в НД на методику показателей точности и достоверности результатов испытаний. Поэтому, как и для методик выполнения измерений [\[17\]](#), содержанию методик испытаний, порядку их разработки и аттестации уделяется много внимания.

По [ГОСТ Р 1.12 \[2\]](#) методика испытаний - «подробное описание практических действий, используемых при проведении испытаний по определенному методу. Метод испытаний: Установленная техническая процедура проведения испытаний».

Аттестация методики испытаний по [ГОСТ 16504 \[7\]](#): Определение обеспечиваемых методикой значений показателей точности, достоверности и (или) воспроизводимости результатов испытаний и их соответствия заданным требованиям.

5.2. Следует отметить, что в отличие от методик выполнения измерений (МВИ) применяемых при испытаниях продукции для целей подтверждения соответствия, которые должны быть аттестованы или стандартизованы по [ГОСТ Р 8.563-96](#) (п. 5.7 [ГОСТ Р 51672](#)) к методикам испытаний, применяемым для тех же целей, аналогичные требования по их обязательной аттестации в законодательстве по сертификации отсутствуют. Вместе с тем в соответствии с п. 5.10 [ГОСТ Р 51672](#) методика испытаний может включать в себя в качестве составной части методику (методики) выполнения измерений, аттестованную (аттестованные) в соответствии с [ГОСТ Р 8.563](#) или содержать ссылки на МВИ, регламентированные в государственных стандартах.

Принимая во внимание, что в [ГОСТ Р 51672 \[1\]](#) рассматриваются испытания, которые выполняются с применением технических средств, обеспечивающих получение измерительной информации о характеристиках испытуемого объекта, то при испытаниях для целей подтверждения соответствия по [\[1\]](#),

в основном применяют методики испытаний, включающие в себя в качестве составной части аттестованную или стандартизованную МВИ.

Кроме того, в соответствии с требованиями п. 5.11 [ГОСТ Р 51672](#) документы, в которых регламентированы методики испытаний, должны содержать значения характеристик погрешности результатов измерений и испытаний параметров продукции и характеристик условий испытаний, приписанные данной методике, что гармонизировано с требованиями ИСО 5725 [4] и ИСО 4259 [15]; в документах на методики испытаний по [1] должны содержаться также нормативы и процедуры оценивания воспроизводимости результатов испытаний (или ссылки на нормативный документ, регламентирующий эти процедуры для всех видов испытаний однородного вида продукции, что также гармонизировано с ИСО 5725 [4] и ИСО 4259 [15]).

Следует также отметить, что в ряде Правил подтверждения соответствия продукции конкретных видов (например, нефтепродуктов) имеет место требование о применении аттестованных методик испытаний для целей подтверждения соответствия.

5.3. В соответствии с Рекомендациями ВНИИС Р 50-601-42 «Разработка и аттестация методик испытаний для целей сертификации» [18] методика испытаний разрабатывается при отсутствии стандартизованной методики, а также в случае необходимости ее адаптации к условиям лаборатории, проводящей по ней испытания.

5.3.1. Методика испытаний разрабатывается в виде отдельного документа или раздела другого документа, например, стандарта, технических условий, программы и методики испытаний.

5.3.2. В документе на методику испытаний могут устанавливаться требования к испытаниям группы однородной продукции или к испытаниям конкретной продукции.

5.3.3. Разработка методики испытаний должна основываться на отечественном и зарубежном опыте и, по возможности, должна быть гармонизирована с международными требованиями.

5.3.4. Разработку методики испытаний выполняют на основе исходных данных, включающих: назначение методики, номенклатуру оцениваемых характеристик продукции, требования к диапазонам их изменения (на основе стандартизованных технических требований к этим характеристикам испытуемой продукции), допустимые пределы характеристик продукции, не оцениваемые по данной методике, но могущие повлиять на результаты испытаний, требования к условиям выполнения испытаний и показателям точности (погрешности, повторяемости, воспроизводимости результатов испытаний).

Исходные данные излагают в техническом задании на разработку методики испытаний, которое должно подвергаться метрологической экспертизе в установленном на предприятии порядке [29].

5.3.5. Разработка методики испытаний, как правило, включает следующие этапы:

5.3.5.1. Выбор метода и средств испытаний (в том числе средств измерений, испытательного оборудования, вспомогательного и лабораторного оборудования и т.п.).

Выбранные при разработке методики технические средства испытаний должны обеспечивать воспроизведение внешних воздействующих факторов и режимов функционирования объектов испытаний в заданных в техническом задании пределах и получение значений оцениваемых при испытаниях характеристик продукции с требуемой точностью.

5.3.5.2. Установление порядка отбора и подготовки образцов (проб) для испытаний (если такой порядок для конкретной испытуемой продукции не стандартизован).

5.3.5.3. Установление последовательности и содержания операций при подготовке и проведении испытаний, обработке данных испытаний и вычислений результатов испытаний.

5.3.5.4. Установление приписанных (фактических) характеристик показателей точности и воспроизводимости результатов испытаний.

5.3.5.5. Разработку процедур контроля точности и воспроизводимости получаемых результатов испытаний.

5.3.5.6. Установление методов проверки приемлемости результатов испытаний и представления окончательного результата испытаний.

5.3.5.7. Разработку проекта документа на методику испытаний в соответствии с требованиями п. 5.11 [ГОСТ Р 51672](#) и с учетом раздела 3 настоящего пособия. Проект документа должен содержать перечень возможных вариантов заключений о подтверждении (или не подтверждении) соответствия испытуемой продукции требованиям, установленным в нормативном документе на продукцию.

5.3.5.8. Метрологическую экспертизу проекта документа на методику испытаний в соответствии с требованиями п. 5.12 [ГОСТ Р 51672](#).

5.3.5.9. Аттестацию методики испытаний.

5.3.5.10. Стандартизацию методики испытаний, если она предусмотрена в техническом задании на разработку методики испытаний.

5.3.6. Документ на методику испытаний должен излагаться очень подробно, детально описывая выполняемые на всех этапах процедуры с тем, чтобы исключить возможные различия при многократном выполнении процедур и тем самым обеспечить заданную повторяемость и воспроизводимость результатов при многократном повторении испытаний по данной методике в разных испытательных лабораториях.

5.4. В соответствии с Рекомендацией [18] аттестации подлежит каждая вновь разрабатываемая методика испытаний, в том числе подлежащая последующей стандартизации, а также ранее разработанные методики испытаний для приемки продукции, например, по [ГОСТ 15.309](#) [3], если планируется использовать эту методику для целей сертификации.

5.5. Разработку методик испытаний выполняют, как правило, аккредитованные испытательные лаборатории (центры), ведущие научно-исследовательские, проектно-конструкторские организации-разработчики соответствующих групп продукции и методов ее испытаний, а также предприятия-изготовители данной продукции.

Организация-разработчик методики испытаний обычно разрабатывает и реализует программу экспериментальных исследований методики с целью установления и подтверждения соответствия показателей точности результатов испытаний установленным в техническом задании на разработку методики требованиям.

Разработанный документ на методику испытаний в соответствии с [18] подписывается исполнителями и утверждается руководителем организации-разработчика методики испытаний.

5.6. Аттестат методики испытаний оформляется и утверждается организацией, проводившей аттестацию.

К выполнению работ по аттестации методик испытаний целесообразно привлекать головные и базовые организации метрологической службы, аккредитованные в соответствии с Правилами по метрологии [ПР 50.2.008](#), в том числе на право проведения этой работы, а также ГНМЦ Госстандарта России. В качестве примера можно назвать головную организацию метрологической службы Департамента нефтепереработки Минэнерго России - ВНИИ по переработке нефти, аккредитованную в том числе на право аттестации методик испытаний нефтепродуктов и применяемого для проведения этих испытаний испытательного оборудования.

5.7. Стандартизация разработанной методики испытаний должна выполняться в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 1.2](#) и [ГОСТ Р 1.5](#) Государственной системы стандартизации Российской Федерации.

Метрологическая экспертиза проекта стандарта на метод испытаний выполняется в соответствии с [ГОСТ Р 1.11](#) [30] и [П 50.2.008](#) [47].

5.8. При разработке в случае необходимости альтернативной методики испытаний, предназначенной для определения тех же показателей качества и безопасности продукции, для которой уже действует стандартизованная методика испытаний, отличная по выбранному методу и (или) совокупности выполняемых операций и правил, в техническом задании на разработку такой методики должен содержаться сравнительный анализ этих двух (или более методов испытаний аналогичного назначения) и обоснование необходимости и целесообразности альтернативной методики (например, внедрение в практику более простого и дешевого или наоборот, более современного оборудования, позволяющего сократить трудоемкость испытаний, или гармонизировать отечественный стандарт с международным и т.п.).

5.8.1. Организация-разработчик альтернативной методики испытаний в ходе разработки методики (на этапе аттестации) должна выполнить эксперимент по подтверждению и (или) сопоставлению показателей точности разработанной альтернативной методики и уже широко применяемой на практике стандартизованной методики аналогичного назначения и в документе на разработанную методику установить норматив межлабораторной воспроизводимости результатов испытаний одной и той же характеристики одного и того же объекта по разным методикам в разных лабораториях.

Подробная процедура экспериментального оценивания, подтверждения и (или) сопоставления показателей точности двух разных методик испытаний, предназначенных для определения одной и той же характеристики объекта испытаний, изложена в Международном стандарте ИСО 5725-6, ГОСТ Р ИСО

6. МЕТОДЫ ПРОВЕРКИ ПРИЕМЛЕМОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ И УСТАНОВЛЕНИЯ ОКОНЧАТЕЛЬНОГО РЕЗУЛЬТАТА. ПРАВИЛА ПРИНЯТИЯ ИЛИ ОТКЛОНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СПОРНЫХ СИТУАЦИЙ МЕЖДУ ЛАБОРАТОРИЯМИ

6.1. При проведении испытаний продукции для целей подтверждения соответствия, как впрочем и для других категорий испытаний, очень важно, чтобы в нормативных документах на методы испытаний продукции были регламентированы методы проверки приемлемости результатов испытаний и установления окончательного результата.

Следует отметить, что в разделах «Обработка результатов» отечественных стандартов на методы испытаний продукции, как правило, регламентируются методы проверки приемлемости результатов испытаний, полученных в условиях повторяемости (сходимости) (см. п. 1.6.3 настоящего пособия), и как правило, для двух результатов испытаний. Абсолютное расхождение между этими двумя результатами должно в таком случае сравниваться с пределом (нормативом) повторяемости (сходимости) $r \approx 2,8s_r$ ($r = 2,77s_r$).

Если абсолютное расхождение между двумя результатами испытаний не превышает r , оба результата признаются приемлемыми, и в качестве окончательного результата указывается среднее арифметическое значение этих двух результатов испытаний. А какое решение должно приниматься, если абсолютное расхождение между двумя результатами превышает r ? Эти указания содержатся в стандартах не всегда, а если они и содержатся, то эти указания самые разные, не имеющие под собой никакого статистического анализа и обоснования.

Имеют место случаи, когда такие указания направлены, прежде всего, на то, чтобы принять «любой» полученный при испытаниях результат, повторяя по 3 - 5 раз испытания в условиях повторяемости (сходимости) и усредняя «бесконечно» окончательный результат. Очевидно, что в дальнейшем таким образом полученный результат приводит к спорам между поставщиком и получателем продукции.

В стандартах на методы испытаний определенных групп однородной продукции (например, нефтепродуктов, пищевых продуктов, строительных материалов) регламентируются методы проверки приемлемости результатов испытаний, полученных как в условиях повторяемости, так и в условиях воспроизводимости (см. п.п. 1.6.2 и 1.6.3 настоящего пособия). Эти методы распространяются на случаи получения результатов испытаний в двух лабораториях, когда нормируется предел (норматив) воспроизводимости R между двумя результатами испытаний, полученными в разных лабораториях (см. также примеры в таблицах А.2 и А.3.1 приложения А к ГОСТ Р 51672).

Но и для этого случая нет основополагающих отечественных документов, устанавливающих единые алгоритмы проверки приемлемости (совместимости) этих двух окончательных результатов и условий, при которых в качестве окончательного результата испытаний может использоваться их общее среднее значение.

С учетом изложенного представляется весьма своевременным решение Госстандарта России о прямом применении в Российской Федерации уже в 2002 г. международных стандартов ИСО 5725 [4] и ИСО 4259 [15], в которых стандартизованы упоминаемые выше методы проверки приемлемости результатов испытаний и установления окончательного результата, а также правила принятия или отклонения результатов испытаний в случае возникновения спора (разрешение противоречий между двумя лабораториями).

6.2. Поскольку процедуры проверки приемлемости результатов испытаний и установления окончательного результата должны являться неотъемлемой частью методик испытаний, мы решили привести в настоящем пособии основные положения ИСО 5725 и ИСО 4259 по этой проблеме, учитывая введение этих стандартов в России.

6.2.1. Методы проверки приемлемости результатов испытаний и установления окончательного результата изложены в разделе 5 части 6 ИСО 5725 (ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002) и в разделе 7 ИСО 4259 (разделах 8, 9 ГОСТ Р 8.580-2001) [4], [15].

Методы проверки, описанные в разделе 5 ИСО 5725-6, применяются только в том случае, когда испытания проводятся в точном соответствии со стандартизованным методом, пределы повторяемости (сходимости) и воспроизводимости которого r и R и их стандартные отклонения s_r и s_R известны. При этом предполагается, что результаты испытаний были получены в условиях повторяемости (сходимости)

и воспроизводимости, и что доверительный уровень вероятности составляет 95 % (см. п. 1.6 настоящего пособия).

Установленные в разделе 5 ИСО 5725-6 (ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002) методы проверки приемлемости результатов учитывают стоимость и трудоемкость испытаний.

В стандарте регламентировано, что получение единичного результата испытаний не является общепринятым в производственной практике, т.к. в этом случае невозможно провести прямую статистическую проверку приемлемости такого результата испытаний относительного заданного предела повторяемости (сходимости). Наличие двух результатов испытаний ($n = 2$) - наиболее распространенная практика, и именно для этих случаев регламентируются в стандарте методы проверки приемлемости

6.2.1.1. Методы проверки приемлемости результатов испытаний, полученных в условиях повторяемости.

Если абсолютное расхождение между двумя результатами испытаний не превышает r , оба результата испытаний признаются приемлемыми, и в качестве окончательного результата должно указываться среднее арифметическое значение этих двух результатов испытаний. Если абсолютное расхождение превышает r , лаборатория должна получить ещё два результата испытаний, если это не является дорогостоящим.

Если при этом диапазон ($x_{\max} - x_{\min}$) четырёх результатов испытаний равен или меньше по величине критического диапазона для уровня вероятности 95 % для $n = 4$, $CR_{0,95}(4)$, то в качестве окончательного результата должно фиксироваться среднее арифметическое значение четырёх результатов испытаний. Коэффициенты критического диапазона $f(n)$ для интервала от $n = 2$ до $n = 40$ и для выбранных значений от $n = 45$ до $n = 100$ представлены в табл. 4 и предназначены для использования в расчетах критического диапазона согласно равенству:

$$CR_{0,95}(n) = f(n)s_r.$$

Если диапазон четырёх результатов испытаний больше критического диапазона для $n = 4$, то в качестве окончательного результата должна фиксироваться медиана четырёх результатов испытаний.

Данная процедура резюмируется в блок-схеме, представленной на рис. 1.

Если абсолютное расхождение между двумя результатами испытаний не превышает r , оба результата испытаний признаются приемлемыми, и в качестве окончательного результата должно указываться среднее арифметическое значение этих двух результатов испытаний. Если получение результатов испытаний является дорогостоящим и абсолютное расхождение превышает r , лаборатория должна получить ещё один результат испытаний.

Если при этом диапазон ($x_{\max} - x_{\min}$) трёх результатов испытаний равен или меньше критического диапазона для $n = 3$, $CR_{0,95}(3)$, то в качестве окончательного результата должно фиксироваться среднее арифметическое значение трёх результатов испытаний.

Если диапазон трёх результатов испытаний больше критического диапазона для $n = 3$, решение принимается в соответствии с нижеследующей альтернативой.

а) Случай, когда невозможно получить четвёртый результат испытаний:

Лаборатория должна использовать в качестве окончательного результата медиану трёх результатов испытаний.

Данная процедура резюмируется в блок-схеме, представленной на рис. 2.

б) Случай, когда возможно получить четвёртый результат испытаний:

Лаборатория должна получить четвёртый результат испытаний. Если при этом диапазон ($x_{\max} - x_{\min}$) четырёх результатов испытаний равен или меньше критического диапазона для $n = 4$, $CR_{0,95}(4)$, то в качестве окончательного результата должно фиксироваться среднее арифметическое значение четырех результатов испытаний. Если диапазон четырёх результатов испытаний больше критического диапазона для $n = 4$, то в качестве окончательного результата лаборатория должна использовать медиану четырёх результатов испытаний.

Данная процедура резюмируется в блок-схеме, представленной на рис. 3.

Таблица 4. Коэффициенты критического диапазона, $f(n)$

| n | $f(n)$ | n | $f(n)$ |
|-----|--------|-----|--------|
| 2 | 2,8 | 25 | 5,2 |
| 3 | 3,3 | 26 | 5,2 |
| 4 | 3,6 | 27 | 5,2 |

| n | $f(n)$ | n | $f(n)$ |
|-----|--------|-----|--------|
| 5 | 3,9 | 28 | 5,3 |
| 6 | 4,0 | 29 | 5,3 |
| 7 | 4,2 | 30 | 5,3 |
| 8 | 4,3 | 31 | 5,3 |
| 9 | 4,4 | 32 | 5,3 |
| 10 | 4,5 | 33 | 5,4 |
| 11 | 4,6 | 34 | 5,4 |
| 12 | 4,6 | 35 | 5,4 |
| 13 | 4,7 | 36 | 5,4 |
| 14 | 4,7 | 37 | 5,4 |
| 15 | 4,8 | 38 | 5,5 |
| 16 | 4,8 | 39 | 5,5 |
| 17 | 4,9 | 40 | 5,5 |
| 18 | 4,9 | 45 | 5,6 |
| 19 | 5,0 | 50 | 5,6 |
| 20 | 5,0 | 60 | 5,8 |
| 21 | 5,0 | 70 | 5,9 |
| 22 | 5,1 | 80 | 5,9 |
| 23 | 5,1 | 90 | 6,0 |
| 24 | 5,1 | 100 | 6,1 |

ПРИМЕЧАНИЕ. Коэффициент критического диапазона $f(n)$ представляет собой 95 %-й квантиль распределения $(x_{\max} - x_{\min})/s$, где x_{\max} и x_{\min} являются экстремальными значениями в выборке величиной n из нормального распределения со стандартным отклонением s .



Рис. 1. Метод проверки приемлемости результатов испытаний, полученных в условиях повторяемости, при первоначальном получении двух результатов испытаний и при условии, что получение результатов испытаний не является дорогостоящим

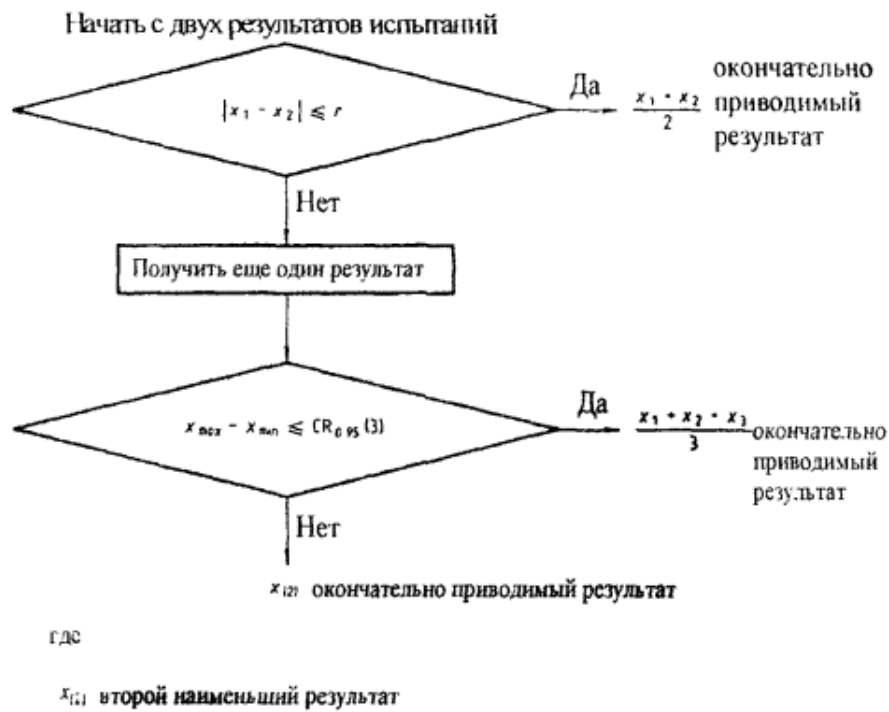


Рис. 2. Метод проверки приемлемости результатов испытаний, полученных в условиях повторяемости, при первоначальном получении двух результатов испытаний и при условии, что получение результатов испытаний является дорогостоящим

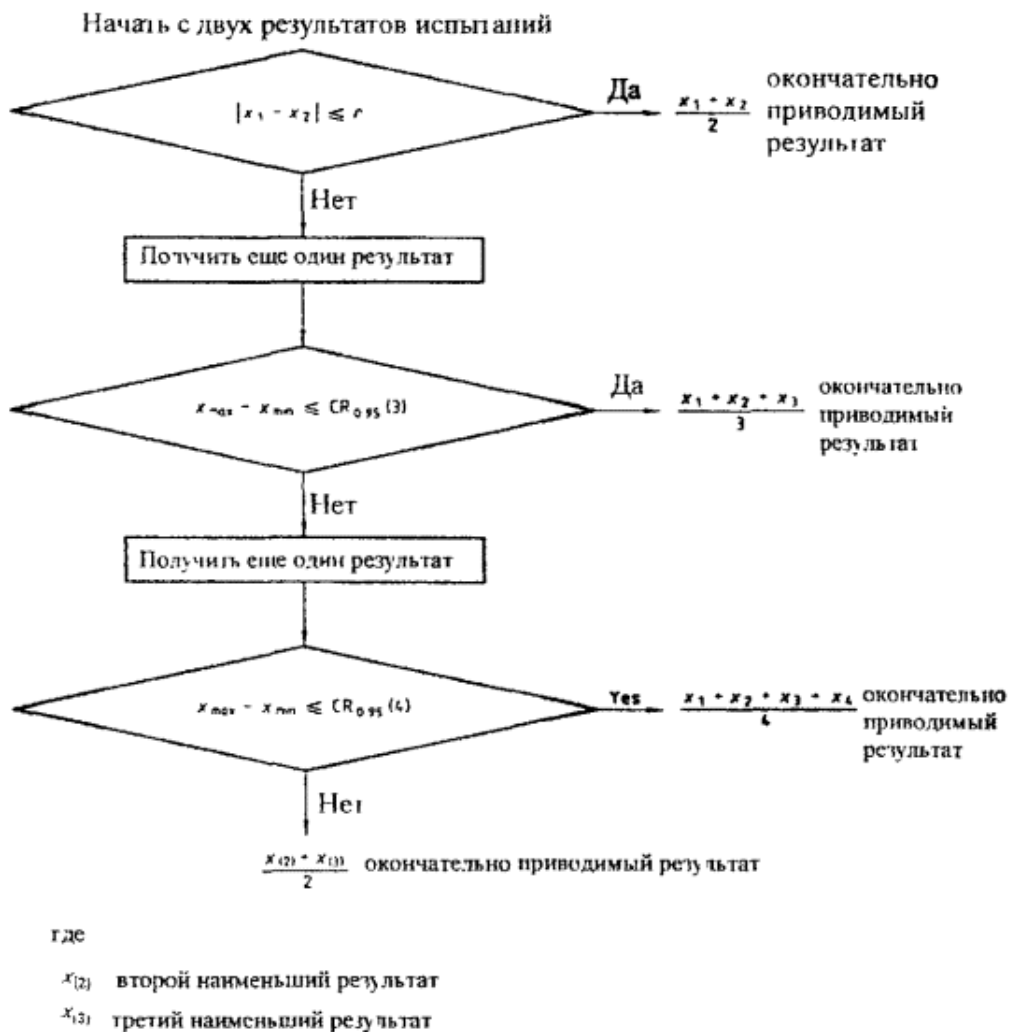


Рис. 3. Метод проверки приемлемости результатов испытаний, полученных в условиях повторяемости, при первоначальном получении двух результатов испытаний и при условии, что получение результатов испытаний является дорогостоящим

На практике иногда бывает, что оказывается более двух первоначальных результатов испытаний. Метод получения окончательно приводимого результата в условиях повторяемости (сходимости) для случаев, где $n > 2$, подобен методу для $n = 2$.

Диапазон ($x_{\max} - x_{\min}$) результатов испытаний сопоставляется с критическим диапазоном $CR_{0,95}(n)$ рассчитанным по данным табл. 1 для соответствующего значения n . Если диапазон результатов не превышает критический, то среднее арифметическое значение всех n результатов испытаний используется в качестве окончательного результата.

Если диапазон результатов превышает критический диапазон $CR_{0,95}(n)$, то для получения окончательного результата должно быть принято решение в соответствии с одним из вариантов А, В или С, представленных на рисунках 4 - 6.

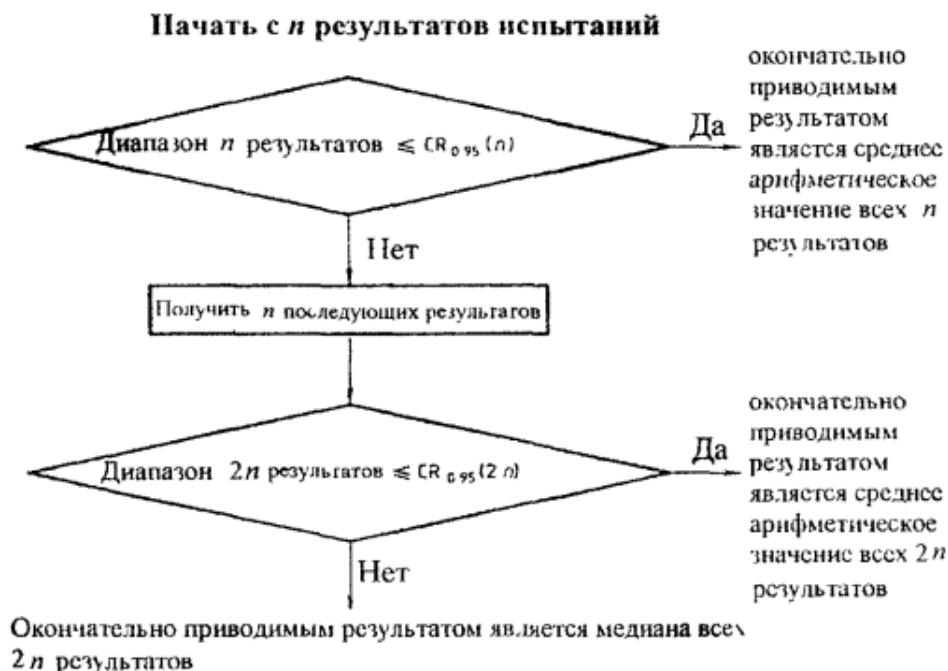


Рис. 4. Метод проверки приемлемости результатов испытаний, полученных в условиях повторяемости, при первоначальном получении n результатов испытаний и при условии, что получение результатов испытаний не является дорогостоящим: вариант А

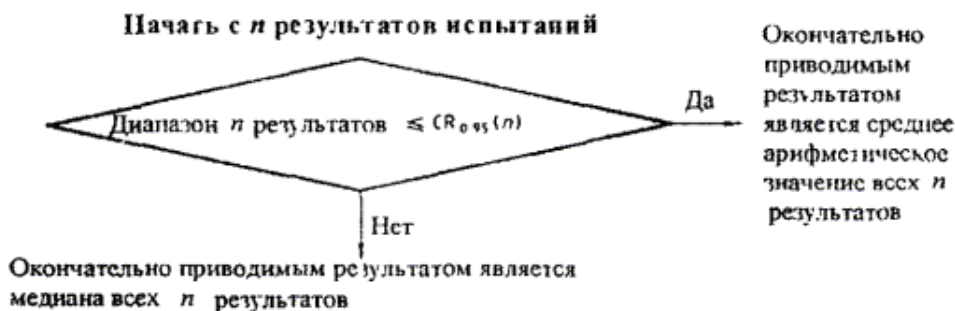


Рис. 5. Метод проверки приемлемости результатов испытаний, полученных в условиях повторяемости, при первоначальном получении n результатов испытаний и при условии, что получение результатов испытаний является дорогостоящим: вариант В

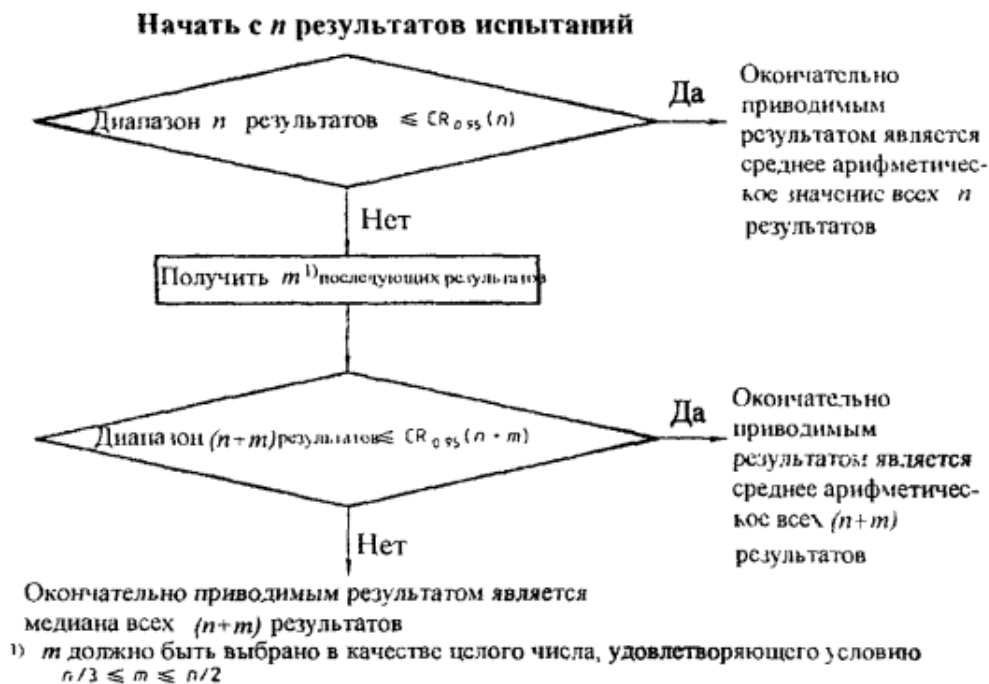


Рис. 6. Метод проверки приемлемости результатов испытаний, полученных в условиях повторяемости, при $n \geq 5$ и при условии, что получение результатов испытаний не является дорогостоящим, или при $n \geq 4$ и при условии, что получение результатов испытаний является дорогостоящим: вариант С

6.2.1.2 Методы проверки приемлемости результатов испытаний, полученных как в условиях повторяемости, так и воспроизводимости.

Эти методы распространяются на случай получения результатов испытаний двумя лабораториями, когда существует определенное различие в самих результатах или в их средних арифметических значениях. При этом статистическая проверка основывается не только на стандартном отклонении повторяемости (сходимости), но и на стандартном отклонении воспроизводимости.

Во всех случаях должно быть предусмотрено достаточное количество контрольных образцов (проб) с целью получения результатов испытаний плюс резерв, который может быть использован при необходимости в каких-либо повторных испытаниях. Величина необходимого резерва зависит от метода испытаний и его сложности. В любом случае избыточный (резервный) материал должен аккуратно храниться с целью защиты его от повреждений или нежелательных изменений.

Пробы (образцы) для испытаний должны быть идентичными, другими словами обеими лабораториями должны использоваться пробы, прошедшие полностью все стадии их подготовки.

6.2.1.2.1. Статистическая проверка совместимости результатов испытаний для двух лабораторий

а) Случай получения только одного результата испытаний в каждой лаборатории

Когда каждая лаборатория получила только один результат испытаний, абсолютное расхождение между двумя результатами испытаний должно проверяться по отношению к пределу воспроизводимости $R = 2,8s_R$. Если абсолютное расхождение между двумя результатами испытаний не превышает R , эти два результата испытаний считаются согласующимися, и в качестве окончательного результата может использоваться их среднее арифметическое значение.

Если предел воспроизводимости R превышен, необходимо выяснить, обусловлено ли расхождение в результатах низкой повторяемостью метода испытаний и/или различием в испытуемых пробах (образцах). В этом случае необходимо проверить повторяемость результатов испытаний в каждой из лабораторий.

б) Случай, когда в двух лабораториях получают более одного результата испытаний.

Предполагается, что каждая лаборатория получит свой окончательный результат. Таким образом, необходимо лишь рассмотреть приемлемость этих двух окончательных результатов. Чтобы проверить, совместимы ли окончательные результаты этих лабораторий, необходимо сравнить абсолютное расхождение между двумя окончательными результатами с критической разностью $CD_{0,95}$, как это представлено ниже.

Первый случай: критическая разность $CD_{0,95}$ для двух средних арифметических значений n_1 и n_2 результатов испытаний равна:

$$CD_{0,95} = \sqrt{R^2 - r^2 \left(1 - \frac{1}{2n_1} - \frac{1}{2n_2} \right)}$$

Если в этом выражении $n_1 = n_2 = 1$, оно сводится к R , что соответствует а).

Если $n_1 = n_2 = 2$, выражение упрощается до

$$CD_{0,95} = \sqrt{R^2 - \frac{r^2}{2}}$$

Второй случай: критическая разность $CD_{0,95}$ для среднего арифметического значения n_1 и медианы n_2 результатов испытаний равна:

$$CD_{0,95} = \sqrt{R^2 - r^2 \left(1 - \frac{1}{2n_1} - \frac{\{c(n_2)\}^2}{2n_2} \right)}$$

где $c(n)$ - отношение стандартного отклонения медианы к стандартному отклонению среднего арифметического значения. Его значения приведены в табл. 5.

Третий случай: критическая разность $CD_{0,95}$ для двух медиан n_1 и n_2 результатов испытаний равна:

$$CD_{0,95} = \sqrt{R^2 - r^2 \left(1 - \frac{\{c(n_1)\}^2}{2n_1} - \frac{\{c(n_2)\}^2}{2n_2} \right)}$$

Если критическая разность не превышаетя, то приемлемы оба приводимых двумя лабораториями результата, и в качестве окончательного может использоваться их общее среднее значение. Если критическая разность превышена, то нужно выполнить процедуры, изложенные в общих чертах в [6.2.1.2.2](#).

Таблица 5. Значения $c(n)$

| Количество результатов испытаний n | $c(n)$ |
|--------------------------------------|--------|
| 1 | 1,000 |
| 2 | 1,000 |
| 3 | 1,160 |
| 4 | 1,092 |
| 5 | 1,197 |
| 6 | 1,135 |
| 7 | 1,214 |
| 8 | 1,160 |
| 9 | 1,223 |
| 10 | 1,176 |
| 11 | 1,228 |
| 12 | 1,187 |
| 13 | 1,232 |
| 14 | 1,196 |
| 15 | 1,235 |
| 16 | 1,202 |
| 17 | 1,237 |
| 18 | 1,207 |
| 19 | 1,239 |
| 20 | 1,212 |

6.2.1.2.2. Разрешение противоречий между результатами двух лабораторий

Наличие противоречий между результатами испытаний или окончательно приводимыми результатами двух лабораторий может объясняться:

- систематическими расхождениями между двумя лабораториями,
- разницей в испытываемых пробах (образцах),
- погрешностями при определении s_r и/или s_R .

Если имеется возможность поменять испытываемые пробы и/или стандартные образцы между лабораториями, то каждая из них должна получить результаты испытаний, пользуясь другой испытываемой пробой, - с целью определения наличия и величины систематического расхождения. Если обмен испытываемыми пробами невозможен, то каждая лаборатория должна получить результаты испытаний на

одной обычной пробе (предпочтительно на стандартном образце). Использование стандартного образца обладает тем преимуществом, что в итоге становится ясным, на счет какой (или обеих) лаборатории может быть отнесена систематическая ошибка. В случаях, когда использование стандартного образца невозможно, чтобы приписать систематическую ошибку одной из сторон, согласие между двумя лабораториями по этому вопросу может быть достигнуто с помощью третьей стороны (арбитражной лаборатории).

Если расхождение обусловлено различиями между испытываемыми пробами (образцами), обе лаборатории должны объединиться, чтобы совместно выполнить отбор и подготовку проб (образцов), либо для отбора и подготовки проб должна быть приглашена третья сторона.

7. СИСТЕМА КАЧЕСТВА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000

7.1. Прямое применение в Российской Федерации с 7 июля 2000 г. международного стандарта ИСО/МЭК 17025-99 (ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000) «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» означает, что со второго полугодия 2000 г. испытательные лаборатории, претендующие на признание технической компетентности в проведении испытаний продукции для целей подтверждения соответствия должны соответствовать требованиям, установленным этим стандартом.

В соответствии с п. 1.4. ГОСТ Р главным требованием, предъявляемым к таким испытательным лабораториям (далее лабораториям), является разработка собственных систем качества, а также административных и технических систем, применяемых для управления деятельностью лаборатории. Клиенты лаборатории, а также органы по аккредитации руководствуются этим стандартом при подтверждении или признании технической компетентности испытательных лабораторий.

Согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 испытательные лаборатории могут являться самостоятельными юридическими лицами или входить в состав более крупных организаций, но во всех случаях они должны быть стабильными в финансовом отношении и иметь ресурсы, необходимые для деятельности в системе сертификации.

Если испытательная лаборатория входит в состав организации, то обязанности административного руководства организации, имеющего влияние на деятельность испытательной лаборатории, должны быть четко определены в Уставе организации и в Положении об испытательной лаборатории с тем, чтобы предотвратить потенциальные конфликты интересов.

Если испытательная лаборатория хочет быть признана лабораторией третьей стороны, она должна быть способна продемонстрировать свою беспристрастность и то, что ни она, ни ее сотрудники не испытывают никакого коммерческого, финансового или другого давления, которое могло бы оказать влияние на объективность результатов испытаний и их технические суждения. Испытательной лаборатории, являющейся третьей стороной, не следует заниматься деятельностью, которая может поставить под сомнение независимость и объективность ее технических суждений о результатах деятельности по проведению испытаний.

В соответствии с п. 4.1.5 ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 испытательная лаборатория должна:

а) располагать руководящим и техническим персоналом, имеющим профессиональную подготовку, полномочия и ресурсы, необходимые для выполнения своих обязанностей и выявления случаев отступлений от системы качества или от процедур проведения испытаний, а также для возбуждения действий по предупреждению или сокращению таких отступлений;

б) принимать меры, обеспечивающие свободу руководства и сотрудников от любого внутреннего и внешнего коммерческого, финансового или другого давления и влияния, которое может отрицательно сказаться на качестве их работы;

в) определять политику и процедуры, позволяющие обеспечить защиту конфиденциальности информации и прав собственности ее клиентов, включая процедуры защиты электронного хранения и передачи результатов;

г) определять политику и процедуры, позволяющие избежать вовлечения в деятельность, которая снизила бы доверие к ее компетентности, беспристрастности суждений и честности в ее основной деятельности;

д) определять организаторскую и управленческую структуру лаборатории, ее место в вышестоящей организации (если лаборатория не является независимым юридическим лицом) и взаимосвязи между управлением качеством, технической деятельностью (проведением испытаний) и вспомогательными

службами;

е) устанавливать ответственность, полномочия и взаимоотношения всех сотрудников, занятых в управлении, выполнении или проверке работ, влияющих на качество испытаний;

ж) обеспечивать контроль за деятельностью сотрудников, проводящих испытания, включая стажеров, со стороны руководства лаборатории или лиц, знакомых с методами и процедурами конкретных видов испытаний, целью каждого испытания, а также с оценкой результатов испытаний;

з) иметь техническую администрацию, несущую общую ответственность за техническую деятельность и предоставление необходимых ресурсов для обеспечения требуемого качества работы лаборатории;

и) назначать одного сотрудника управляющим по качеству (как бы ни называлась его должность), который независимо от других функций и обязанностей, должен нести ответственность и располагать полномочиями, обеспечивающими внедрение системы качества и ее постоянное функционирование; управляющий по качеству должен также нести ответственность за обеспечение единства измерений в лаборатории и должен иметь прямой доступ к наивысшему уровню управления, принимающему решения по политике или ресурсам;

к) назначать заместителей (или одного заместителя в зависимости от объема работ) руководящего персонала; (например, при большом объеме работ руководитель лаборатории может иметь двух заместителей: заместителя руководителя лаборатории, несущего общую ответственность за техническую деятельность и предоставление необходимых ресурсов, и заместителя руководителя - управляющего по качеству, обеспечивающего внедрение системы качества и ее постоянное функционирование, в том числе путем обеспечения единства измерений в испытательной лаборатории).

7.2. В подразделе 4.2 ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 определены требования к системе качества лаборатории.

7.2.1. Лаборатория должна разработать, внедрить и поддерживать систему качества своей деятельности в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ Р [ИСО 9001](#) и ГОСТ Р [ИСО 9002](#), для чего лаборатория должна:

7.2.1.1. определить и документально оформить свою политику, задачи и свои обязательства в области качества испытаний.

Общие задачи должны быть установлены в заявлении о политике в области качества;

7.2.1.2. дополнительно оформить процедуры, программы, инструкции системы качества в объеме, необходимом для обеспечения качества результатов испытаний, в том числе инструкции о порядке отбора и подготовки образцов продукции, о порядке обеспечения единства измерений в лаборатории (путем своевременной калибровки средств измерений, представления на поверку применяемых для калибровки эталонов, а также средств измерений, применяемых при испытаниях продукции, подлежащих, например, обязательной сертификации, а также путем проверки состояния вспомогательного и лабораторного оборудования, периодической аттестации испытательного оборудования) и т.д.;

7.2.1.3. документированные процедуры системы качества могут содержать ссылки на нормативные документы, инструкции, рабочие методики, которые регламентируют требования к процедурам обеспечения качества;

7.2.1.4. документация системы качества должна быть доведена до сведения соответствующего персонала, понята им, доступна ему и выполняться им.

7.2.2. Политика в области качества и задачи системы качества должны быть установлены в Руководстве по качеству.

7.2.3. Общие задачи должны быть установлены в заявлении о политике в области качества.

Заявление о политике в области качества должно быть подготовлено под руководством главного исполнительного лица, должно быть кратким и содержать, как минимум, следующее:

а) обязательство руководства лаборатории соблюдать установившуюся профессиональную практику проведения испытаний и сохранять высокое качество испытаний;

б) заявление руководства об уровне обслуживания клиентов;

в) задачи, стоящие перед системой качества;

г) требования ко всем сотрудникам лаборатории, участвующим в проведении испытаний, ознакомиться с документацией системы качества и следовать в своей деятельности установленной политике и процедурам;

д) обязательство руководства лаборатории действовать в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000.

Примечание: Если лаборатория является частью более крупной организации, заявление о политике в области качества должно быть кратким и может включать обязательство лишь в том, что испытания должны выполняться в соответствии с установленными в стандартах и других документах методами испытаний и требованиями клиентов.

7.2.4. Главной задачей системы качества испытательной лаборатории является создание и стабильное воспроизведение необходимых условий для получения достоверной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции при испытаниях установленными методами и оценки соответствия этих показателей установленным требованиям.

7.3 Требования к Руководству по качеству

7.3.1. Руководство по качеству должно содержать описание действующей в лаборатории системы качества.

Все изменения в процедурах системы должны оперативно вноситься в Руководство по качеству.

7.3.2 Руководство по качеству лаборатории, как правило, должно предусматривать следующие разделы:

первый раздел - информационные данные о лаборатории: реквизиты лаборатории и организации, в которую она входит (если лаборатория не является юридическим лицом), сведения о руководстве лаборатории, включая управляющего по качеству и ответственного за обеспечение единства измерений в лаборатории;

второй раздел - политика в области качества; данный раздел должен содержать заявление о политике в области качества, определяющее обязательства руководства лаборатории, задачи функционирования системы качества и основные пути их достижения (см. также п. [7.2.3](#));

третий раздел - терминология в соответствии с [ИСО 8402](#), [ГОСТ Р 1.12-99](#), [ГОСТ Р 51672-2000](#), ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002;

четвёртый раздел - область деятельности лаборатории;

пятый раздел - структура лаборатории и кадровое обеспечение; в разделе излагаются также функции и ответственность технического руководящего персонала, управляющего по качеству, ответственного за обеспечение единства измерений, включая ответственность этих специалистов по обеспечению соответствия требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000; в этом же разделе излагаются процедуры, предусматривающие повышение квалификации персонала;

шестой раздел - сведения о помещениях лаборатории и назначении помещений, в том числе предназначенных для проведения отдельных видов испытаний (например, климатических испытаний, механических испытаний, испытаний на транспортную тряску, на электромагнитную совместимость и т.д.); способы проверки их соответствия назначению и поддержания этого соответствия; приводят перечень инструкций по технике безопасности, информацию о средствах индивидуальной защиты и пожарной безопасности. В этом же разделе излагаются процедуры, предусматривающие повышение квалификации персонала;

седьмой раздел - материально-техническое обеспечение - в данном разделе приводят сведения об оборудовании (в том числе о средствах измерений, эталонах, контрольно-измерительном, испытательном, лабораторном и вспомогательном), используемом при проведении испытаний. Приводят информацию о порядке ввода оборудования в эксплуатацию, техническом и метрологическом обслуживании (калибровке, поверке, аттестации, ремонте) с указанием организаций, выполняющих ремонт и поверку средств измерений, сведения о порядке аттестации испытательного оборудования в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 8.568-97](#), приводят информацию о стандартных образцах состава и свойств веществ и материалов, необходимых для градуировки средств измерений состава и свойств, калибровки и контроля точности результатов измерений (испытаний).

При разработке и применении в лаборатории аттестованных смесей дают ссылки на перечень методик их приготовления; приводят сведения о реактивах, материалах, порядке обеспечения ими, процедурах проверки качества реактивов и продления срока их годности (при необходимости);

восьмой раздел - структура документации, используемой в системе качества, должна отражать политику лаборатории в обеспечении качества и должна, как правило, включать:

- Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений»;
- Закон Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг»;
- Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей»;
- Стандарт предприятия, регламентирующий основные положения системы качества лаборатории;
- стандарты ГОСТ Р ИСО-9001, ГОСТ Р ИСО-9002, ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000, ГОСТ Р ИСО 10011-1, ГОСТ Р ИСО 10011-2, ГОСТ Р ИСО 10011-3, ГОСТ Р ИСО 10013, [ГОСТ Р 51672-2000](#), ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 - ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 (см. библиографию);

- перечень государственных стандартов и других нормативных документов на технические требования и методы испытаний видов продукции, подлежащих испытаниям в лаборатории;

- нормативные документы (правила и рекомендации по метрологии, государственные стандарты) Государственной системы обеспечения единства измерений, методики калибровки и поверки средств измерений;

В разделе также должен быть отражён порядок документирования процедур, обеспечивающих функционирование системы качества в лаборатории, порядок учёта и актуализации документации, используемой в системе качества, и используемых нормативных документов;

девятый раздел - документирование процедуры приёма, регистрации, маркировки, перемещения, хранения и уничтожения (или возврата Заказчику) объекта испытаний, в том числе процедуры отбора и подготовки контрольных образцов или проб (от объекта испытаний), подвергаемых испытаниям. В разделе могут быть указания о том, что отбор и подготовка проб для испытаний должны проводиться в соответствии со стандартами, регламентирующими методику и порядок отбора, подготовки и хранения образцов (проб) для испытаний отдельных видов продукции.

Документирование процедуры отбора образцов и обращения с ними должно учитывать требования, регламентированные в п.п. 5.7 и 5.8 ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000;

десятый раздел - требования к оформлению результатов испытаний и процедуры оформления протоколов испытаний; следует приложить принятую (утверждённую) в лаборатории форму протокола испытаний.

В протоколе, в числе прочих сведений, должны быть указаны:

- наименование объекта испытаний, контролируемые при испытаниях характеристики свойств и параметров объекта испытаний;

- наименование и обозначение (шифр) документа, регламентирующего методику испытаний;

- характеристики условий испытаний и внешних воздействующих факторов;

- результаты измерений (испытаний) характеристик свойств и/или параметров объекта, характеристики погрешности (неопределённости) полученных результатов, а также повторяемость результатов испытаний и воспроизводимость (если испытания объекта проводились в условиях воспроизводимости);

- наименования, типы или основные характеристики эталонов и средств измерений, использованных при испытаниях;

одиннадцатый раздел - обеспечение качества результатов испытаний.

В этом разделе в соответствии с 5.9 ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 должны быть документированы процедуры управления качеством, с тем чтобы контролировать точность и достоверность результатов испытаний.

Результаты испытаний одинаковых объектов должны регистрироваться так, чтобы можно было выявить тенденции и там, где это возможно, применить статистические методы для анализа результатов.

Процедуры контроля качества (стабильности, точности) результатов испытаний внутри лаборатории должны планироваться и базироваться на методах, регламентированных в ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002, ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002, ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 (раздел 6) [4].

Для контроля стабильности результатов испытаний объектов в целях производственного контроля достаточно в течение длительного времени контролировать стандартные отклонения повторяемости в условиях двух изменяющихся факторов - время, оператор (это показатель «промежуточной прецизионности» - по ГОСТ Р ИСО 5725-3-2002).

Очень удобно для проверки стабильности качества испытаний использовать стандартные образцы, приготовленные самой лабораторией, и контрольные карты Шухарта (см. п. 6.2. ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002).

Качество результатов испытаний, используемых при установлении цены на продукцию, должно подтверждаться не только повторяемостью результатов, но и соответствием установленным требованиям систематической погрешности измерений испытываемой характеристики объекта. В данном случае необходимо знать опорное значение испытываемой характеристики, для чего в лаборатории необходимо иметь государственные стандартные образцы или аттестованные отраслевые стандартные образцы, которые регулярно используются для подтверждения систематической погрешности лаборатории при реализации конкретной методики испытаний (см. п. 3.9. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002).

Периодически в целях контроля качества результатов испытаний (не реже одного раза в год) лаборатория должна принимать участие в межлабораторных сравнительных испытаниях или программах

проверки квалификации.

В этом же разделе должны быть документированы процедуры проведения корректирующих воздействий по результатам контроля качества результатов испытаний.

7.3.3. Помимо рассмотренных в п. [7.3.2.](#) одиннадцати разделов, в Руководстве по качеству должны быть разделы, отражающие процедуры:

- по разрешению претензий со стороны клиентов или других сторон (необходимо хранить регистрационные данные по всем рекламациям, расследованиям, а также корректирующим действиям, предпринятым лабораторией);
- периодического анализа системы качества лаборатории и деятельности по проведению испытаний со стороны руководства лаборатории с целью обеспечения их постоянной эффективности (в том числе путем внесения необходимых изменений и улучшений в систему - см. п. 4.14 ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000);
- обеспечения требуемой заказчиком конфиденциальности сведений, защиты прав собственника;
- выполнения работ по субподряду и идентификации результатов испытаний, проведенных субподрядчиками, в протоколе испытаний, выдаваемом заказчику;
- поступления и хранения документов в архиве лаборатории.

7.3.4. Отдельные процедуры, регламентируемые разделами Руководства по качеству, могут по решению руководства лаборатории оформляться в виде самостоятельных приложений к документу.

7.4. Управление документацией

7.4.1. Лаборатория должна установить и поддерживать процедуры управления всеми документами, являющимися частью системы качества (как поступившими извне, так и разработанными лабораторией), такими как стандарты, другие нормативные документы, методики испытаний продукции, калибровки, поверки средств измерений, аттестации испытательного оборудования, проверки технического состояния технологического, вспомогательного, лабораторного оборудования, другие инструкции, руководства по применению реактивов, других материалов, оборудования, а также технические условия, чертежи, программное обеспечение.

7.4.2. Документы системы качества, разработанные лабораторией, должны иметь специальную идентификацию и должны утверждаться управляющим по качеству в лаборатории.

7.4.3. Принятые в системе качества процедуры должны гарантировать, что:

- официальные издания соответствующих документов доступны на всех участках, где осуществляются основные операции, направленные на эффективную деятельность лаборатории;
- документы периодически анализируются и, при необходимости, пересматриваются, чтобы обеспечить их постоянное соответствие предъявляемым требованиям;
- недействительные (отмененные) или устаревшие документы оперативно изымаются из всех мест их использования, либо пользователи извещаются о недопустимости их использования;
- устаревшие документы, сохраняемые в юридических или информационных целях, соответствующим образом маркируются.

7.4.4. Изменения в документах должны анализироваться и утверждаться той же службой, которая делала первоначальный анализ этих документов, если специально не назначены другие лица.

Сотрудники, выполняющие эту работу, должны иметь доступ к соответствующей исходной информации, которая необходима для анализа и утверждения изменений.

Изменения должны быть четко отмечены (можно от руки), завизированы и датированы. Пересмотренный документ должен быть официально переиздан, когда это станет возможным.

7.4.4.1. Должны быть установлены процедуры для описания того, как вносятся и управляются изменения в документах, хранящихся в компьютерных системах.

7.5. Анализ запросов, заявок на подряд и контрактов.

7.5.1. Лаборатория должна установить и поддерживать процедуры анализа запросов, заявок на подряд и контрактов.

Политика и процедуры анализа должны гарантировать, что:

- а) требования, включая используемые методы испытаний, адекватно определены и стандартизованы;
- б) лаборатория имеет возможности и ресурсы выполнить эти требования;
- в) выбран метод испытаний, способный удовлетворить требования клиента;
- г) календарный план позволяет своевременно выполнить контракт.

Любые различия между запросом (заявкой на подряд) и контрактом должны быть устранены до начала работ.

7.5.2. Должны быть документированы процедуры согласования с клиентом (заказчиком, потребителем) возможных изменений в процессах испытаний или имевших место отличий от стандартизованных требований к проведению испытаний.

7.5.3. Клиент должен быть своевременно информирован обо всех отклонениях от условий контракта.

7.5.4. Результаты анализа заявок и контрактов должны храниться лабораторией.

7.5.4.1. Следует хранить записи о соответствующих переговорах с клиентом, касающихся его требований или результатов работ, выполненных в ходе выполнения контракта (заявки).

7.5.5. Анализ должен включать все работы, выполняемые лабораторией по субподряду.

7.6. Заключение субподрядов на проведение испытаний.

7.6.1. Если лаборатория заключает субподряд на постоянной основе или в связи с непредвиденными обстоятельствами (перегруженность и т.д.), то работа во всех случаях должна передаваться компетентному субподрядчику. Компетентным является такой субподрядчик, который выполняет работы в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 и компетентность которого признана в установленном порядке.

7.6.2. Лаборатория должна уведомить клиента о субподряде в письменном виде и получить согласие клиента также в письменном виде.

7.6.3. Лаборатория несет ответственность перед клиентом за работу, выполняемую субподрядчиком, за исключением тех случаев, когда субподрядчика выбирает клиент или надзорный орган.

7.6.4. Лаборатория должна вести регистрацию всех субподрядчиков, к услугам которых она прибегает.

7.7. Приобретение ресурсов и запасов.

7.7.1. В лаборатории должна быть установлена политика и процедуры по выбору и приобретению необходимых ресурсов и запасов, влияющих на качество испытаний. Должны существовать процедуры по приобретению, получению и хранению соответствующих реактивов, лабораторных материалов, расходуемых при проведении испытаний.

7.7.2. Лаборатория должна проводить оценку поставщиков важнейших расходных материалов и оборудования, оказывать влияние на качество испытаний, и хранить регистрационные данные об этих оценках и перечень утвержденных поставщиков.

7.8. Обслуживание клиентов.

Лаборатория должна сотрудничать с клиентами или их представителями в вопросах разъяснения запроса клиента и контроля за деятельностью лаборатории в связи с выполняемой работой при условии, что лаборатория обеспечивает конфиденциальность по отношению к другим клиентам.

7.8.1. Такое сотрудничество может включать:

- предоставление клиенту или его представителю разумного доступа к соответствующим участкам лаборатории с тем, чтобы присутствовать на испытаниях, проводимых по заявке клиента;
- подготовку, упаковку и отправку изделий, прошедших испытания, и необходимых клиенту с целью проверки.

7.8.2. Связь с клиентом, особенно при долгосрочных контрактах, следует поддерживать в течение всей работы. Лаборатории следует извещать клиента обо всех задержках или значительных отклонениях при проведении испытаний.

7.8.3. Лабораториям рекомендуется иметь обратную связь с клиентами, положительную или отрицательную (например, осуществлять опросы клиентов). Обратную связь следует использовать для улучшения системы качества, усовершенствования испытаний, а также улучшения обслуживания клиентов.

7.9. Управление совершенствованием деятельности лаборатории.

Лаборатория должна иметь политику и процедуры, к которым прибегают в тех случаях, когда какой-либо аспект испытаний или результаты этой работы не соответствуют собственным процедурам лаборатории или согласованным с клиентом требованиям. Политика и процедуры должны гарантировать, что:

а) обязанности и полномочия по административному управлению несоответствующими результатами работ определены, и когда такие результаты выявлены, то лабораторией установлены и предприняты соответствующие действия (включая приостановку работы и, при необходимости, приостановку действия протоколов испытаний);

б) проведена оценка значимости выполненной работы;

в) незамедлительно приняты корректирующие действия вместе с решением о приемлемости

скорректированных результатов;

г) при необходимости, клиент извещен, что работа отменена;

д) ответственность за разрешение возобновить работу установлена.

7.10. Корректирующее действие.

7.10.1. Лаборатория должна разработать политику и процедуру и определить соответствующие полномочия за принятие корректирующего действия в тех случаях, когда выявлены неудовлетворительные результаты работы или отступления от политики или процедур, предусмотренных системой качества или техническими операциями.

7.10.2. Анализ причин

Процедура корректирующего действия должна начинаться исследованием с целью определения основных причин(ы) проблемы.

Анализ причин является ключевым и иногда наиболее сложным моментом в процедуре корректирующего действия. Часто основная причина не очевидна, и поэтому требуется тщательный анализ всех возможных причин проблемы. В их число могут входить требования клиента, образцы, спецификации образцов, методы и процедуры, квалификация и подготовка персонала, расходные материалы, оборудование или его калибровка.

7.10.3. Выбор и принятие корректирующих действий.

Когда возникает потребность в корректирующих действиях, лаборатория должна определить возможные из них. Она должна выбрать и принять действие(я), наиболее подходящее(ие) для устранения проблемы и предотвращения её (их) повторения.

7.10.4. Контроль за корректирующими действиями

Лаборатория должна контролировать результаты, чтобы убедиться в эффективности корректирующих действий.

7.10.5. В лаборатории должна быть документирована процедура, регламентирующая порядок установления ответственности за определение корректирующего действия в целях устранения причин(ы) несоответствия.

7.10.6. В лаборатории должна быть документирована процедура рассмотрения рекомендаций потребителей (клиентов).

7.11. Предупреждающее действие

7.11.1. Должны быть определены необходимые улучшения и потенциальные источники несоответствий технического характера или связанные с системой качества. Если требуется предупреждающее действие, необходимо разработать, внедрить и реализовать план действий, чтобы снизить вероятность повторения подобных несоответствий и использовать возможность проведения улучшений.

7.11.2. Процедуры предупреждающих действий должны включать инициирование таких действий и проведение контроля с целью обеспечения их эффективности.

7.11.3. Помимо анализа рабочих процедур предупреждающее действие может включать анализ данных, в том числе анализ тенденций и риска, включая анализ данных контроля качества результатов испытаний (см. содержание 11 раздела Руководства по качеству), а также результатов проверки квалификации.

7.12. Внутренние проверки.

7.12.1. Лаборатория должна ежегодно в соответствии с предварительно установленным графиком и процедурой проводить внутренние проверки своей деятельности, с тем, чтобы удостовериться, соответствует ли она по-прежнему в своей деятельности системе качества и требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025.

7.12.2. Ответственность за планирование и осуществление внутренних проверок несет управляющий по качеству.

7.12.3. Проверки должны проводиться квалифицированным персоналом, независимым от проверяемого вида деятельности.

7.12.4. Когда в результате проверки возникают сомнения в эффективной деятельности лаборатории, либо в достоверности результатов испытаний, незамедлительно необходимо принять корректирующее действие и известить клиентов в письменном виде, если исследования свидетельствуют о том, что результаты испытаний, полученные лабораторией могут быть ошибочными.

7.12.5. Область (вид) проверяемой деятельности, результаты проверки и вытекающие из них корректирующие действия должны быть зарегистрированы.

7.12.6. Последующие проверки должны подтвердить эффективность предпринятого корректирующего

действия.

7.13. Анализ со стороны руководства.

7.13.1. В соответствии с предварительно установленным графиком и процедурой руководство лабораторией ежегодно должно периодически проводить анализ системы качества лаборатории и деятельности по проведению испытаний с целью обеспечения их постоянной эффективности и совершенствования, внесения своевременных изменений.

7.13.2. Анализ должен учитывать:

- пригодность политики и процедур;
- отчеты руководящих и контролирующих сотрудников (в т.ч. ответственного за обеспечение единства измерений);
- результаты последних внутренних проверок;
- корректирующие и предупреждающие действия;
- оценки, проведенные сторонними органами;
- результаты межлабораторных сравнительных испытаний и проверок квалификации;
- изменения объема и видов работ;
- обратную связь с клиентами;
- претензии;
- деятельность по управлению качеством, ресурсы и подготовку персонала.

7.13.3. Результаты анализа со стороны руководства лаборатории и последующие действия должны быть зарегистрированы. Руководство должно обеспечить выполнение этих действий в установленные сроки.

8. ВНЕДРЕНИЕ СТАНДАРТОВ ГОСТ Р ИСО 5725 В ПРАКТИКУ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

8.1. В соответствии с п. [1.3](#) Порядка введения в действие стандартов ГОСТ Р ИСО 5725* (далее - Порядок), утвержденного Госстандартом России, стандарты ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 ÷ ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 [\[4\]](#) введены в действие с 1 ноября 2002 г. в испытательных лабораториях, проводящих испытания продукции и услуг для целей обязательной сертификации и других сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора.

* См.: ИУС. - 2002. - № 8.

В главе не рассматривается применяемая в стандартах ГОСТ Р ИСО 5725 терминология, регламентированная в основополагающем стандарте ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002, так как терминология подробно рассмотрена в Предисловии к ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 ÷ ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002, опубликованном в каждом из шести стандартов, а также в [\[48\]](#).

8.2. Повседневная деятельность лабораторий связана с выполнением измерений (испытаний, анализа, определений) в соответствии с документированными процедурами - стандартами на методы контроля (измерений, испытаний, анализа) продукции, в том числе регламентирующими МВИ, а также другими документами на МВИ, в которых должны быть установлены характеристики погрешности и ее составляющих (систематической и случайной) в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 1.5-2002](#) «ГСС РФ. Стандарты. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению», [ГОСТ Р 8.563-96](#) и стандартами ГОСТ Р ИСО 5725, с которыми в 2002 г. гармонизирован [ГОСТ Р 1.5-2002](#) (раздел 7.9) и [ГОСТ Р 8.563-96](#) (издание 2002 г.). Соответственно **специалисты лабораторий руководствуются установленными разработчиками в нормативных документах приписанными характеристиками погрешности МВИ и ее составляющих** и должны тщательно выполнять отбор и подготовку проб и измерительные процедуры, чтобы получать приемлемые окончательные результаты измерений (испытаний). Вместе с тем, следует особо отметить, что стандарты ГОСТ Р ИСО 5725 меняют наши представления о процедурах внутрилабораторного контроля качества (точности) результатов измерений и испытаний, а также о требованиях к постановке и выполнению работ по обеспечению единства измерений в лабораториях. (Так, в соответствии с п. 5 Порядка с 1 ноября 2002 г. УНИИМ отменена Рекомендация МИ 2335-95 «ГСИ. Контроль качества результатов количественного химического анализа», как несоответствующая ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002, ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002 и ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002.) Поэтому **освоение и внедрение регламентированных стандартами ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002, ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002 и ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 (раздел 6) процедур внутрилабораторного контроля качества (точности) результатов измерений (испытаний, анализа) на сегодня является главной задачей лабораторий.**

С другой стороны, лабораториям принадлежит основная роль во внедрении в практику всех основных положений стандартов ГОСТ Р ИСО 5725, так как в соответствии с этими стандартами лаборатории являются участниками всех межлабораторных экспериментов по оценке точности (правильности и прецизионности) методов измерений (МВИ), разрабатываемых, аттестуемых, стандартизуемых (или стандартизованных) в соответствии с пп. 1.1 и 1.2 Порядка введения в действие стандартов ГОСТ Р ИСО 5725.

8.3. На основании изложенного можно утверждать, что **основными направлениями внедрения стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 в практику лабораторий** являются:

- прямое применение международных правил (ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002, ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002) оценки качества методик выполнения измерений (испытаний, анализа), проходящих апробацию и (или) выполняемых в плановом порядке в лабораториях в закрепленных за лабораториями областях деятельности, проверка пригодности МВИ (их адекватности) при апробации;

- проверка приемлемости получаемых результатов измерений (испытаний, анализа), в том числе при проверке пригодности МВИ для разрешения спорных ситуаций между Поставщиком и Получателем продукции, либо Заказчиком и Исполнителем услуг, когда Исполнителя представляет на предприятии испытательная или аналитическая лаборатория (согласно разделу 5 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 и разделу 6 настоящего пособия);

- внутрилабораторный контроль качества (точности) результатов измерений (испытаний, анализа), получаемых в лаборатории при выполнении конкретных МВИ согласно процедурам, регламентированным в разделе 6 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002, в том числе установление систематической погрешности лаборатории (п. 3.9 ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002) при выполнении конкретных МВИ и контроль ее стабильности в условиях промежуточной прецизионности;

- участие лабораторий в межлабораторных экспериментах по оценке точности (правильности и прецизионности) методик выполнения измерений (испытаний, анализа) при их разработке, в том числе с целью последующей стандартизации (ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 ÷ ГОСТ Р ИСО 5725-5-2002).

Таким образом, основные мероприятия по внедрению в лаборатории стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 должны быть нацелены на изучение и освоение положений и процедур, регламентированных в ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 и ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 [1, 6], а также ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002 (в части способов оценки повторяемости и воспроизводимости), ГОСТ Р ИСО 5725-3-2002 (в части способов оценки промежуточных показателей прецизионности) и ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002, который устанавливает способы оценки систематической погрешности лаборатории при выполнении конкретных МВИ. Стандартом ГОСТ Р ИСО 5727-5-2002 специалистам лаборатории фактически пользоваться не придется: этот стандарт предназначен для разработчиков МВИ. Основные положения ГОСТ Р ИСО 5725-5-2002 и его сопоставление с основным способом определения повторяемости и воспроизводимости метода измерений (ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002) изложены в [49].

8.4. Внедрение основных положений стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 прежде всего должно получить отражение в Заявлении лаборатории о политике в области качества и Руководстве по качеству. Перечень этих стандартов, за исключением ГОСТ Р ИСО 5725-5-2002, необходимо включить в общий Перечень нормативных документов, применяемых в лаборатории. В Руководстве по качеству следует отразить основные требования этих стандартов к вычислению и обработке результатов измерений, методам проверки приемлемости получаемых результатов измерений (испытаний) и их применению при разрешении спорных ситуаций, к правилам представления в протоколах испытаний и других документах на МВИ стандартных отклонений повторяемости и воспроизводимости, пределов повторяемости и воспроизводимости, систематической погрешности лаборатории при выполнении конкретной МВИ (см. соответственно п. 5.1.4 ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002, раздел 5 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002, раздел 7 ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002).

8.5. При внедрении стандартов следует иметь в виду, что стандартизованные в пп. 3.16 и 3.20 ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 определения терминов «предел повторяемости (сходимости)» (r) и «предел воспроизводимости» (R) **привязаны к расхождениям между двумя результатами измерений**, полученными соответственно в условиях повторяемости по п. 3.14 (между двумя повторами или, что то же, между двумя параллельными определениями) и в условиях воспроизводимости по п. 3.18 (в разных лабораториях). Согласно этим стандартам оба результата, полученные в условиях повторяемости, признаются приемлемыми, **если абсолютное расхождение между ними** не превышает предела повторяемости r , установленного в стандарте на метод испытаний или в документе на МВИ. В качестве

окончательного результата в этом случае указывается среднее арифметическое значение результатов двух измерений.

К сожалению, это положение стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 не всегда учтено в действующих стандартах на методы испытаний продукции и документах на МВИ (в том числе в свидетельствах об аттестации МВИ).

Очень часто в стандартах, регламентирующих процедуру выполнения измерений (испытаний, анализа), указывают, что измерение (анализ, определение) проводят **не менее трех (а иногда и более) раз**, за результат измерения принимают среднее арифметическое из трех (или более) результатов, допускаемые расхождения между которыми устанавливаются не по абсолютной разности между тремя (или более) результатами ($X_{max} - X_{min}$), а в относительных процентах от среднеарифметического из трех (или более) результатов, т.е. от окончательного результата измерения. Определяемое таким образом допускаемое расхождение по существу не является допускаемым расхождением между параллельными определениями (это всегда должно быть абсолютное значение с установленной доверительной вероятностью) и не может рассматриваться в качестве предела (норматива) повторяемости (сходимости) r по ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002.

Стандартами ГОСТ Р ИСО 5725 допускается увеличение количества повторных измерений (определений, испытаний) свыше двух независимых результатов в условиях повторяемости в тех случаях, когда лаборатория получила два параллельных результата, абсолютное расхождение между которыми превысило предел повторяемости r , установленный в стандарте на метод испытаний продукции или в документе на конкретную МВИ. В этих случаях необходимо проанализировать причины, которые могли привести к превышению установленного предела повторяемости (воспроизводимости) методики, и приступить к процедуре проверки приемлемости полученных двух результатов измерений (определений, анализа) согласно п. 5.2.2 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002. В нем приведены методы проверки приемлемости результатов измерений с учетом трудоемкости получения дополнительных результатов. Специалисты лаборатории сами должны выбрать наиболее подходящий для своего случая метод проверки приемлемости полученных результатов и реализовать его в соответствии с выбранной блок-схемой.

В п. 5.2.3 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 (см. также раздел 6 пособия) учитывается, что на практике в условиях повторяемости могут иметь место случаи, когда получают более двух ($n > 2$) первоначальных результатов измерений (определений). Метод получения окончательно приводимого результата в условиях повторяемости для случаев, когда $n > 2$ аналогичен методу для $n = 2$ (т.е. в качестве окончательного результата принимается среднее арифметическое из n первоначальных результатов измерений (определений)). Но приемлемость этого результата всегда определяют, **сопоставляя абсолютное расхождение** между первоначальными результатами ($X_{max} - X_{min}$) с критическим диапазоном $CR_{0,95}(n)$, рассчитанным по формуле $CR_{0,95}(n) = f(n)s_r$ по данным табл. 1 (см. пп. 4.1.2 и 5.2.2 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002) для соответствующего значения n . Если диапазон ($X_{max} - X_{min}$) не превышает критический, то среднее арифметическое значение всех n первоначальных результатов указывают в качестве окончательного результата.

Если в этом случае абсолютное расхождение между первоначальными результатами ($X_{max} - X_{min}$) превышает критический диапазон, то для получения окончательного результата должно быть принято решение о получении дополнительных результатов в соответствии с одним из выбранных лабораторией вариантов, представленных на рис. 4 - 6 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 (или см. рис. 3 - 6 в разделе 6 настоящего пособия).

С внедрением основных положений стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 в практику стандартизации методов контроля продукции в разделах «Обработка результатов» будут даваться указания о том, что в случае, когда абсолютное расхождение между двумя параллельными определениями (первоначальными результатами) превышает установленный предел повторяемости (сходимости) результатов измерений по данной методике, следует приступить к проведению процедуры проверки приемлемости результатов измерений (испытаний) и установления окончательного результата в соответствии с разделом 5 (п. 5.2.2) ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002.

Если в стандарте на методы контроля предусмотрено получение результатов измерений в разных лабораториях для контроля предела воспроизводимости (в разделе стандарта «Контроль точности результатов измерений»), и в результате контроля предел воспроизводимости (R) превышен, необходимо выяснить, вызвано ли превышение низкой повторяемостью (r) результатов измерений в одной из лабораторий и/или различием в испытываемых пробах.

На практике эта ситуация может иметь место при контроле качества **контрольной пробы** в лабораториях Поставщика и Получателя. Проверку приемлемости результатов измерений контролируемого показателя испытываемой контрольной пробы в условиях повторяемости в каждой из лабораторий следует выполнять в соответствии с вышеупомянутым п. 5.2.2 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002. Если причину отрицательных результатов контроля воспроизводимости устранить не удастся, то **разрешение спорной ситуации** рекомендуется выполнять по процедуре, изложенной в п. 5.3.3 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002.

При внесении изменений в Руководство по качеству аккредитованной лаборатории в связи с внедрением стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 рекомендуется предусмотреть в нем специальные разделы «Методы проверки приемлемости результатов измерений (испытаний)» и «Процедуры разрешения спорных ситуаций между двумя лабораториями при контроле воспроизводимости» (в том числе между лабораториями Поставщика и Получателя). В этих разделах с учетом вышеизложенного со ссылками на подразделы раздела 5 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 (см. раздел 6 настоящего пособия) следует привести общие рекомендации по выполнению соответствующих процедур, в случаях, если в лаборатории при выполнении измерений (испытаний) в соответствии с конкретными стандартами при обработке полученных результатов имеет место превышение предела повторяемости (сходимости) и (или) превышение предела воспроизводимости при контроле в двух разных лабораториях.

При внесении этих изменений в Руководство по качеству надо иметь в виду, что ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002 допускает проведение квазимежлабораторного эксперимента с целью периодического контроля воспроизводимости результатов измерений (определений, анализа) по МВИ в тех случаях, когда в лаборатории (в организации, на предприятии) можно организовать два рабочих места для разных операторов с различными экземплярами средств измерений (комплектов оборудования) для выполнения измерений контролируемого показателя в идентичных пробах по одной и той же МВИ в одинаковых условиях (см. п. 5.2.2 ГОСТ Р ИСО 5725-2).

8.6. Как уже отмечалось, новое направление в деятельности лабораторий при внедрении стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 связано с выполнением эксперимента по установлению систематической погрешности лаборатории при реализации конкретной МВИ (п. 3.9 ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002) по ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002 и ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 (раздел 6) в тех случаях, когда это возможно, т.е. когда известно истинное или условно истинное значение контролируемого показателя в анализируемом образце (пробе) вещества или материала. Другими словами, работы по установлению систематической погрешности лаборатории при реализации конкретной МВИ, значение которой может быть представлено в протоколе испытаний и Руководстве по качеству для конкретной МВИ, следует проводить **только тогда, когда для их проведения существуют соответствующие государственные или отраслевые стандартные образцы (ГСО или ОСО), а кроме того, известно, что диапазон измерения методики линеен.**

Оценку систематической погрешности лаборатории ($\hat{\Delta}$) определяют по формуле:

$$\hat{\Delta} = \bar{y}_w - \mu,$$

где \bar{y}_w - математическое ожидание n результатов измерений контролируемого показателя пробы известного состава (ГСО или ОСО), полученных по данной методике в данной лаборатории (измерения должны выполняться в условиях повторяемости);

μ - условно истинное значение контролируемого показателя (аттестованное значение контролируемого показателя в ГСО или ОСО).

Неопределенность в оценке систематической погрешности лаборатории при реализации конкретной МВИ зависит от повторяемости метода и количества (n) полученных результатов измерений.

При постановке эксперимента вначале следует проверить внутрилабораторное стандартное отклонение повторяемости (s_{rw}) и его соответствие установленному в документе на МВИ стандартному отклонению повторяемости метода (s_r). Затем следует, основываясь на положениях п. 5.3 ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002, определить необходимое в эксперименте число результатов измерений n , которое при известном s_r метода может обеспечить с достаточно высокой вероятностью желаемое (заданное) значение систематической погрешности лаборатории при реализации данной методики D_m , которое ожидает экспериментатор по результатам эксперимента.

Для этого следует решить неравенство (см. п. 6.3.3.2 ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002):

$$A_w \sigma_r \leq \frac{\Delta_m}{1,84},$$

где $A_w = \frac{1,96}{\sqrt{n}}$.

Тогда

$$\frac{1,96}{\sqrt{n}} \sigma_r \leq \frac{\Delta_m}{1,84},$$

где Δ_m - заданное значение систематической погрешности лаборатории при реализации конкретной МВИ, которое хочет обнаружить экспериментатор;

n - необходимое число результатов измерений контролируемого показателя ГСО или ОСО по данной МВИ, которое должно быть выполнено в условиях повторяемости в ходе поставленного эксперимента;

σ_r - стандартное отклонение повторяемости МВИ, установленное в стандарте или другом документе на МВИ;

A_w - неопределенность оценки систематической погрешности лаборатории при реализации конкретной МВИ (см. п. 6.3.4 и табл. 3 ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002).

Очевидно, что выполнение этих экспериментов даже для небольшой части реализуемых в лаборатории методов потребует значительных усилий, затрат и поэтому к анализу реальных масштабов этой работы и подготовке персонала руководству лабораторий целесообразно приступить уже в первом квартале 2003 г.

8.7. Систематическая погрешность лаборатории при реализации конкретной МВИ и стабильность этого значения в течение определенного периода времени в международной практике является одним из основных показателей компетентности лаборатории, которыми руководствуются при оценке компетентности в соответствии с требованиями ИСО/МЭК 17025:1999, а также при формировании сети лабораторий высокого рейтинга и референтных лабораторий, выступающих в качестве лабораторий «третьей стороны».

Из-за отсутствия у нас в стране сформированной по международным правилам сети референтных лабораторий и лабораторий высокого рейтинга, которые должны привлекаться в установленном порядке к участию в межлабораторных сравнительных испытаниях, к оценке компетентности лабораторий, зачастую «пробуксовывает» российская система аккредитации. Но прежде всего в этом должны быть заинтересованы сами лаборатории, поскольку этот показатель объективно позволит оценить качество их работы и профессионализм сотрудников, на что особенно обращено внимание в ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000.

Мероприятиями Госстандарта России по внедрению стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 в практику предусмотрена разработка в 2003 г. Положения о сети референтных лабораторий и лабораторий высокого рейтинга. Такое Положение необходимо, так как с **1 ноября 2002 г. при оценке деятельности лабораторий по ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 органами по аккредитации должны применяться также процедуры оценки, изложенные в разделе 7 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002**. В этом разделе рассмотрены процедуры трех типов:

- если стандартные образцы существуют для необходимого числа уровней, оценка компетентности проводится непосредственно в испытуемой лаборатории;

- если истинное или условно истинное значение измеряемой характеристики (контролируемого показателя) в подготовленных пробах неизвестно, предлагается определять систематическую погрешность испытуемой лаборатории при реализации выбранной МВИ косвенным путем;

- сопоставление результатов испытуемой лаборатории с референтной лабораторией, систематическая погрешность результатов которой при реализации данной МВИ известна и известна прецизионность результатов измерений по этой МВИ (п. 7.1.2 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002). При этом предполагается, что в стандарте или другом документе на эту МВИ установлены дисперсия повторяемости s_r^2 , дисперсия воспроизводимости s_R^2 .

В п. 7.2 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 особое внимание лабораторий, не проходивших процедуру оценки их деятельности, но претендующих на признание своей компетентности, обращается на необходимость удовлетворительного осуществления в лаборатории процедур внутреннего контроля качества результатов измерений (испытаний) в соответствии с методами, описанными в разделе 6 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002.

Как сказано в стандарте, эта часть контроля деятельности лаборатории базируется на инспектировании каждой лаборатории в ее обычной рабочей обстановке: это может быть выполнено сразу без использования специального испытываемого материала и без привлечения других лабораторий.

8.8. Остановимся подробно на содержании раздела 6 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002, в котором содержатся методы внутрилабораторного контроля качества результатов измерений (испытаний) в лаборатории, в основе которых всегда лежат методы контроля стабильности результатов измерений (испытаний) в пределах лаборатории.

Основным требованием при оценке стабильности результатов измерений в пределах лаборатории является одновременная проверка точности получаемых результатов (прецизионности и правильности) и поддержание показателей прецизионности и правильности на требуемых уровнях в течение длительного периода времени.

Однако и в этом разделе обращается внимание на то, что если для измеряемой данным методом характеристики (по данной МВИ) не существует условно истинного значения или даже если оно существует, но для его проверки нет необходимого стандартного образца (такие примеры приведены в табл. 3. ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002), стандарт допускает применение на практике для контроля показателя правильности (систематической погрешности лаборатории при реализации конкретной МВИ) вместо аттестованного значения измеряемой характеристики (контролируемого показателя) использовать в качестве опорного значения результат измерений этой характеристики идентичной пробы, полученный в лаборатории высокого рейтинга высококвалифицированным оператором, безукоризненно выполняющим эту документированную МВИ (см. п. 6.1.4 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002).

Для контроля стабильности результатов измерений в пределах лаборатории в ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 рекомендуется использовать контрольные карты Шухарта - карты пределов (см. ГОСТ Р 50779.42) и контрольные карты кумулятивных сумм (последние рекомендуются при медленных изменениях во времени показателей правильности и (или) показателей прецизионности).

Поскольку процедуры контроля охватывают, как правило, довольно длительный период времени (на приведенных в стандарте примерах - не менее месяца), то за этот период может иметь место и смена оператора, и периодическая калибровка оборудования, и даже замена используемого экземпляра прибора, при контроле прецизионности необходимо использовать промежуточные показатели прецизионности по ГОСТ Р ИСО 5725-3-2002.

В разделе 6 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 рассматриваются две задачи, решаемые при контроле стабильности результатов измерений в пределах лаборатории:

- для результатов рутинных измерений (испытаний), например, применяемых в целях производственного контроля;
- для результатов измерений (испытаний), используемых при назначении цены на сырье (например, природный газ, углеводородное сырье и т.п.) и готовую продукцию (товар), а также при выполнении испытаний продукции для целей подтверждения соответствия.

Для результатов рутинных измерений можно ограничиться контролем в течение длительного периода времени стабильности стандартных отклонений промежуточных показателей прецизионности с одним («время») или двумя («время», «оператор») изменяющимися факторами (допускается ограничиться контролем одного показателя промежуточной прецизионности - см. пример 1 в пп. 6.2.2 и 6.2.3 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002) В этих случаях для контроля стабильности результатов измерений лаборатория может использовать стандартные образцы категории СОП, в том числе приготовленные самой лабораторией - стандартные образцы лаборатории (см. п. 6.2.2.1 с) ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002).

Во втором, значительно более ответственном случае, контролю наряду со стабильностью результатов измерений необходимо подвергать как показатель правильности (систематическую погрешность лаборатории), так и прецизионность (см. пример 3 в п. 6.2.4 и рис. 9 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002), но в этом случае необходимо знать условно истинное (опорное) значение измеряемой (испытываемой) характеристики.

Начинать внедрение в лаборатории положений раздела 6 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 целесообразно с процедур контроля стабильности результатов измерений (испытаний), получаемых в условиях повторяемости в соответствии с примером 1 в п. 6.2.2 стандарта, выбрав одну или две повседневно реализуемых методики, для которых имеются стандартные образцы, и они доступны лаборатории по цене.

В этом случае лаборатория сможет установить для этих МВИ и значения систематических погрешностей лаборатории (ежедневно сравнивая результат измерений с действительным значением

измеряемой характеристики, указанным в свидетельстве на стандартный образец, а затем обработав полученные данные в соответствии с разделом 5 ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002).

В приведенных в ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 примерах (п. 6.2.2) рассматривается контроль стабильности повторяемости рутинного анализа, выполняемого в лаборатории ежедневно в течение месяца, применяя метод контрольных карт Шухарта (карт пределов). Это несложные процедуры, которые довольно быстро можно освоить. Коэффициенты для расчета параметров карты пределов приведены в табл. 4 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 для двух результатов в подгруппе наблюдений (подгруппа - день проведения анализа).

Стандартное отклонение повторяемости s_r должно быть задано в стандарте или другом документе на МВИ или вычислено, если в документе задан предел повторяемости r ; тогда

$$\sigma_r = \frac{r}{2,8}$$

и далее по приведенным в пояснениях к табл. 5 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 формулам рассчитывают параметры контрольной карты пределов: среднюю линию, пределы действия ($3s$) и пределы предупреждения ($2s$) (см. рис. 7 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002). На основании таких карт можно принимать обоснованные корректирующие и предупреждающие действия, о которых идет речь в ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000.

В п. 6.2.3 ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 дан пример контроля стабильности стандартного отклонения промежуточной прецизионности.

8.9. Представляется полезным рекомендовать руководителям испытательных и аналитических лабораторий разработать и утвердить до конца первого квартала 2003 г. планы внедрения основных положений стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 в деятельность лабораторий, уделив особое внимание мероприятиям по внедрению процедур контроля качества результатов измерений (испытаний, определений, анализа) в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 (см. пп. 7.2.2 и 7.2.3) и ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 (см. разделы 6 и 7), в том числе участию лабораторий в межлабораторных сравнительных испытаниях с целью оценки качества проведения измерений (испытаний) на основе контроля воспроизводимости.

Такой план должен быть достаточно подробным и может быть подготовлен после тщательного анализа ведущими специалистами фактического состояния дел в лаборатории в части контроля качества выполняемых измерений (испытаний, анализа).

Следует определить **по каждой выполняемой МВИ** с учетом ее назначения объективные возможности установления систематической погрешности лаборатории и контроля ее стабильности во времени. Далее выделить блок повседневных (текущих) измерений (испытаний, анализа), для которых можно ограничиться контролем стабильности результатов и стандартного отклонения повторяемости или прецизионности с одним изменяющимся фактором «время».

Целесообразно подготовить план, привязав его к конкретным методикам, а раздел плана по внедрению процедур внутрилабораторного контроля точности результатов измерений формировать, привязываясь к внедряемым процедурам (алгоритмам) контроля. Также необходимо определить операторов, ответственных за проведение и документирование выполняемых процедур. Например, вид контроля (подраздел плана) «Контроль стабильности результатов измерений, получаемых в условиях повторяемости». В этом подразделе целесообразно перечислить все МВИ, точность результатов которых лаборатория планирует контролировать таким способом, указав для каждой МВИ ФИО оператора, ответственного за выполнение этой работы.

Безусловно, в плане внедрения следует предусмотреть обучение и повышение квалификации специалистов лаборатории по проблемам внедрения положений стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 в практику, а также актуализацию пакета документов лаборатории, в том числе уточнение должностных инструкций персонала.

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] [ГОСТ Р 51672](#) Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия.

[2] [ГОСТ Р 1.12-99](#) Государственная система стандартизации Российской Федерации. Стандартизация и смежные виды деятельности. Термины и определения.

[3] ГОСТ 15309-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и

приемка выпускаемой продукции. Основные положения.

[4] Международный стандарт ИСО 5725 (части 1 - 6), ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 - ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 под общим заголовком «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

[5] ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

[6] [ГОСТ Р 8.000-2000](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.

[7] [ГОСТ 16504-81](#) Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

[8] МИ 1317-86 Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.

[9] ГОСТ Р ИСО 9001-96 Системы качества. Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании.

[10] ГОСТ Р ИСО 9002-96 Системы качества. Модель обеспечения качества в производстве, монтаже и обслуживании.

[11] ГОСТ Р ИСО 9003-96 Системы качества. Модель обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях.

[12] [ГОСТ Р 40.003-2000](#) Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Порядок проведения сертификации систем качества.

[13] Основные термины в области метрологии. Словарь-справочник под редакцией Ю.В. Тарбеева, М., Издательство стандартов, 1989.

[14] [ГОСТ 8.315-97](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения.

[15] Международный стандарт ИСО 4259. Нефтепродукты. Определение и применение показателей точности методов испытаний; [ГОСТ Р 8.580-2001](#) ГСИ. Определение и применение показателей точности методов испытаний нефтепродуктов. (С Изменением № 1, 2002 года).

[16] [ГОСТ Р 8.568-97](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения. (С Изменением № 1, 2002 год).

[17] [ГОСТ Р 8.563-96](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. (С Изменением № 2, 2002 год).

[18] Рекомендация ВНИИС Р 50-601-42 Разработка и аттестация методик испытаний для целей сертификации.

[19] [МИ 2386-96](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний в центрах (лабораториях), осуществляющих сертификацию продукции и услуг. Методика проведения работы.

[20] [МИ 2240-98](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии, в организации, объединении. Методика и порядок проведения работы.

[21] [МИ 2427-97](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Оценка состояния измерений в измерительных и испытательных лабораториях.

[22] [МИ 2304-94](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологический контроль и надзор, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц.

[23] ПР 50.2.009-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.

[24] ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений.

[25] МИ 2277-93 Сертификация средств измерений. Основные положения и порядок проведения работ.

[26] [ПР 50.2.016-94](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Российская система калибровки. Требования к выполнению калибровочных работ.

[27] ПР 50.2.018-95 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ.

[28] [ГОСТ 8.417-81](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических

величин.

[29] [МИ 2267-2000](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации.

[30] [ГОСТ Р 1.11-99](#) Государственная система стандартизации Российской Федерации. Метрологическая экспертиза проектов государственных стандартов.

[31] [ГОСТ 8.207-76](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений.

[32] Международный стандарт [ИСО 3534-2:1993](#) Статистика. Словарь и условные обозначения. Часть 2. Статистический контроль качества.

[33] МИ 2552-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Применение Руководства по выражению неопределенности измерений.

[34] ГОСТ 24555-81 Система государственных испытаний продукции. Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения.

[35] ГОСТ 25051.2-82 Система государственных испытаний продукции. Оборудование испытательное. Камеры тепла и холода. Методы и средства аттестации.

[36] ГОСТ 25051.3-83 Установки испытательные вибрационные. Методика аттестации.

[37] [ГОСТ 25051.4-83](#) Система государственных испытаний продукции. Установки испытательные вибрационные электродинамические. Общие технические условия.

[38] [ГОСТ 2.601-95](#) Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

[39] [ГОСТ 12.1.010-76](#) Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования.

[40] [ГОСТ 12.1.019-79](#) Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

[41] [ГОСТ 12.1.007-76](#) Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

[42] [ГОСТ 12.1.005-88](#) (с изменениями № 1 на территории России, ИУС № 9, 2000) Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

[43] ГОСТ Р [ИСО 10011-1-93](#) Руководящие указания по проверке систем качества. Часть 1. Проверка.

[44] ГОСТ Р ИСО 10011-2-93 Руководящие указания по проверке систем качества. Часть 2. Квалификационные критерии для экспертов-аудиторов.

[45] ГОСТ Р ИСО 10011-3-93 Руководящие указания по проверке систем качества. Часть 3. Руководство программой проверок.

[46] Международный стандарт [ИСО 10013-95](#). Руководящие указания по разработке руководств по качеству.

[47] [Р 50.2.008-2001](#) Рекомендации по метрологии. ГСИ. Методики количественного химического анализа. Содержание и порядок проведения метрологической экспертизы.

[48] Коровкин И.А., Заец Е.А. Прямое применение международных стандартов ИСО 5725 в Российской Федерации // Партнеры и конкуренты. - 2002. № 6, - с. 11 - 19.

[49] Голубев Э.А. Стандарт 5725: некоторые общие вопросы // Партнеры и конкуренты. - 2002. - № 11. - с. 12 - 16.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

[ГОСТ Р 51672-2000](#)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ГОССТАНДАРТ РОССИИ

МОСКВА

Предисловие

1 **РАЗРАБОТАН** Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы (ВНИИМС), Всероссийским научно-исследовательским институтом сертификации (ВНИИС) и Российским Центром испытаний и сертификации (Ростест - Москва) Госстандарта России

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 53 «Основные нормы и правила в области обеспечения единства измерений»

2 **ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Госстандарта России от 22 ноября 2000 г. № 311-ст

3 В настоящем стандарте реализованы нормы законов Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» и «О сертификации продукции и услуг»

4 **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

СОДЕРЖАНИЕ

[1 Область применения](#)

[2 Нормативные ссылки](#)

[3 Определения](#)

[4 Цели и задачи метрологического обеспечения испытаний](#)

[5 Основные требования к метрологическому обеспечению испытаний](#)

[Приложение А. Определение погрешности и воспроизводимости результатов испытаний. Примеры](#)

[Приложение Б. Библиография](#)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

The metrological ensuring of product testing for the assurance of conformity.
General principles

Дата введения 2001-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные положения метрологического обеспечения испытаний продукции для целей подтверждения соответствия продукции и процессов установленным требованиям (далее - метрологическое обеспечение испытаний).

Требования стандарта распространяются на деятельность по разработке нормативных документов, подготовке и проведению испытаний продукции и процессов для целей подтверждения соответствия.

Положения стандарта могут распространяться на испытания и приемку выпускаемой продукции по [ГОСТ 15.309](#).

Стандарт не распространяется на метрологическое обеспечение испытаний продукции, разрабатываемой и изготавливаемой по заказам Министерства обороны Российской Федерации и других федеральных органов исполнительной власти в сфере обороны и безопасности Российской Федерации, а также испытаний средств измерений для целей утверждения типа.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

[ГОСТ Р 8.000-2000](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения
[ГОСТ 8.315-97](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения

[ГОСТ 8.417-81](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин

[ГОСТ 16504-81](#) Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

[ГОСТ 15.309-98](#) Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения.

[ГОСТ 8.207-76](#) Государственная система обеспечения измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений

[ГОСТ Р 1.11-99](#) Государственная система стандартизации Российской Федерации. Метрологическая экспертиза проектов государственных стандартов

[ГОСТ Р 1.12-99](#) Государственная система стандартизации Российской Федерации. Стандартизация и смежные виды деятельности. Термины и определения

[ГОСТ Р 8.563-96](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений

[ГОСТ Р 8.568-97](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

3 Определения

В настоящем стандарте применяются основные термины и определения понятий в области метрологического обеспечения, испытаний и оценки соответствия.

В области метрологического обеспечения в настоящем стандарте применяют термины с соответствующими определениями в соответствии со статьей 1 «Основные понятия» Закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» [1] (единство измерений, средство измерений, метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка средств измерений, калибровка средств измерений) и [ГОСТ Р 8.000](#) (измерение, обеспечение единства измерений, метрологическая служба юридического лица), в области испытаний - термины с соответствующими определениями по [ГОСТ 16504](#) (условия испытаний, объект испытаний, программа испытаний, испытательное оборудование, аттестация испытательного оборудования, аттестация методики испытаний, данные испытаний, результаты испытаний, испытательная организация) и [ГОСТ Р 1.12](#) (метод испытаний, методика испытаний, протокол испытания, погрешность измерения, сертификация, обязательная сертификация, добровольная сертификация), а также следующие термины с соответствующими определениями, установленные в пунктах [3.1](#) - [3.9](#):

3.1 метрологическое обеспечение испытаний: Установление и применение научных и организационных основ, технических средств, метрологических правил и норм, необходимых для получения достоверной измерительной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции и услуг, а также о значениях характеристик воздействующих факторов и (или) режимов функционирования объекта при испытаниях, других условий испытаний.

3.2 испытания: Техническая операция, заключающаяся в определении одной или нескольких характеристик данной продукции, процесса или услуги в соответствии с установленной процедурой ([ГОСТ Р 1.12](#)).

3.3 погрешность результата испытаний: Разность между результатом испытаний характеристики объекта при фактических условиях испытаний и истинным значением характеристики объекта при условиях испытаний, установленных в нормативном документе на методы испытаний объекта [2].

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.4 воспроизводимость результатов испытаний: Характеристика результатов испытаний, определяемая близостью результатов испытаний одного и того же объекта по единым методикам в соответствии с требованиями одного и того же нормативного документа с применением различных экземпляров оборудования разными операторами в разное время в разных лабораториях.

Примечание - Воспроизводимость результатов испытаний зависит не только от точности измерений, но и от однородности и стабильности характеристик испытываемого объекта, непостоянства характеристик объекта между испытаниями, в том числе от разброса характеристик образцов (проб), отобранных для испытаний.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.4.1 норматив (предел) воспроизводимости: Предельно допускаемое абсолютное расхождение между двумя результатами испытаний, полученными в условиях воспроизводимости для доверительной вероятности 0,95 [3].

Примечание - В международной практике принято [3], [4] условное обозначение предела воспроизводимости $R^3 |X_1 - X_2|$, где X_1 и X_2 - результаты испытаний одного и того же объекта по единым методикам в соответствии с требованиями одного и того же нормативного документа с применением различных экземпляров оборудования, разными операторами в разное время в разных лабораториях.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.4.2 статистическая оценка воспроизводимости: Среднеквадратическое отклонение воспроизводимости результатов испытаний [3, 4].

3.5 повторяемость (сходимость) результатов испытаний: Характеристика результатов испытаний, определяемая близостью результатов испытаний одного и того же объекта по одной и той же методике в соответствии с требованиями одного и того же нормативного документа в одной и той же лаборатории одним и тем же оператором с использованием одного и того же экземпляра оборудования в течение короткого промежутка времени.

3.5.1 норматив (предел) повторяемости (сходимости): Предельно допускаемое абсолютное расхождение между двумя результатами испытаний, полученными в условиях повторяемости (сходимости) для доверительной вероятности 0,95 [3].

Примечание - В международной практике принято условное обозначение предела повторяемости (сходимости) $r^3 |x_1 - x_2|$, где x_1 и x_2 - два результата испытаний одного и того же объекта по одной и той же методике в одной и той же лаборатории одним и тем же оператором с использованием одного и того же экземпляра оборудования в течение короткого промежутка времени.

3.5.2 статистическая оценка повторяемости (сходимости): Среднеквадратическое отклонение повторяемости (сходимости) результатов испытаний s_r [3, 4].

3.6 соответствие (в области оценки соответствия): Соблюдение установленных требований к продукции, процессу или услуге ([ГОСТ Р 1.12](#))

3.7 оценка соответствия: Любая деятельность, связанная с прямым или косвенным определением того, что соответствующие требования выполняются ([ГОСТ Р 1.12](#))

3.8 подтверждение соответствия: Деятельность, результатом которой является документальное свидетельство, дающее уверенность в том, что продукция, процесс или услуга соответствуют установленным требованиям ([ГОСТ Р 1.12](#))

Примечание - Применительно к продукции или услуге свидетельство может быть в виде декларации о соответствии или сертификата соответствия ([ГОСТ Р 1.12](#))

3.9 испытания на соответствие: Процедура оценивания соответствия путем проведения испытаний ([ГОСТ Р 1.12](#))

4 Цели и задачи метрологического обеспечения испытаний

4.1 Основная цель метрологического обеспечения испытаний - получение достоверной измерительной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции.

4.2 Основные задачи метрологического обеспечения испытаний:

создание необходимых условий для получения достоверной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции при испытаниях;

разработка методик испытаний, обеспечивающих получение результатов испытаний с погрешностью и воспроизводимостью, не выходящих за пределы установленных норм;

разработка программ испытаний, обеспечивающих получение достоверной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции и их соответствии установленным требованиям;

проведение метрологической экспертизы программ и методик испытаний;

обеспечение поверки средств измерений, используемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора и применяемых для контроля параметров испытываемой продукции, характеристик условий испытаний, условий и параметров безопасности труда и состояния окружающей среды [5];

обеспечение аттестации испытательного оборудования в соответствии с [ГОСТ Р 8.568](#);

обеспечение калибровки средств измерений, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору, в соответствии с [6, 7];

обеспечение аттестации методик выполнения измерений в соответствии с [ГОСТ Р 8.563](#) и методик испытаний [8];

подготовка персонала испытательных подразделений к выполнению измерений и испытаний, техническому обслуживанию и аттестации испытательного оборудования.

5 Основные требования к метрологическому обеспечению испытаний

5.1 На предприятиях (в организациях), где проводят испытания для целей обязательной сертификации

и в других сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, должна быть создана метрологическая служба или иная организационная структура по обеспечению единства измерений [1, 9].

5.2 Типы средств измерений, применяемых при проведении испытаний для целей обязательной сертификации, должны быть утверждены Госстандартом России [10].

5.3 Экземпляры средств измерений, используемые при проведении испытаний для целей обязательной сертификации, в том числе при контроле характеристик испытуемой продукции, характеристик условий испытаний, контроле параметров опасных и вредных производственных факторов и состояния окружающей среды и при подтверждении соответствия принятием декларации о соответствии, должны быть поверены [5].

Экземпляры средств измерений, используемые при проведении испытаний для целей добровольной сертификации, в сферах, на которые не распространяются государственный метрологический контроль и надзор, сертифицируют [11] и калибруют [6, 7].

5.4 Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов, используемые при проведении испытаний для целей обязательной сертификации, должны быть утвержденных типов в соответствии с [ГОСТ 8.315](#).

5.5 Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с [ГОСТ Р 8.568](#) с учетом требований нормативных документов на методы испытаний.

Примечание - Оборудование относят к испытательному в соответствии с его назначением по [ГОСТ 16504](#) (см. примеры классификации и применения технических средств испытаний нефти и нефтепродуктов [12]).

5.6 Технологическое, лабораторное, вспомогательное и т.п. оборудование, не относящееся к испытательному, подвергают периодической проверке технического состояния в соответствии с указаниями, содержащимися в инструкциях по эксплуатации этого оборудования или в паспортах на них.

5.7 Методики выполнения измерений, применяемые при испытаниях для целей подтверждения соответствия, должны быть аттестованы или стандартизованы в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 8.563](#).

5.8 Результаты измерений при испытаниях должны быть выражены в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации ([ГОСТ 8.417](#)).

Характеристики и параметры продукции, поставляемой на экспорт, в том числе средств измерений, могут быть выражены в единицах, установленных заказчиком [1], или в условных единицах, установленных в стандартах и других нормативных документах для определенных групп однородной продукции. Результаты испытаний выражают в соответствующих единицах.

5.9 Методики испытаний разрабатывают на основе положений нормативных документов Государственной системы обеспечения единства измерений и нормативных документов на продукцию и методы ее испытаний, а также Рекомендации [8], при этом должны быть выполнены следующие требования:

установлены нормы показателей точности и воспроизводимости результатов испытаний (в том числе межлабораторной воспроизводимости) (приложение А);

предусмотрены процедуры оценивания характеристик погрешности и воспроизводимости результатов испытаний (приложение А);

при оценивании погрешности результатов испытаний учтены погрешность измерений параметров продукции и влияние на эти параметры отклонений фактических условий испытаний от условий испытаний, установленных в нормативном документе на методы испытаний продукции [2];

проведены измерения для контроля условий безопасности труда и состояния окружающей среды.

Примечание - В качестве показателей точности результатов испытаний могут быть использованы характеристики неопределенности [13].

5.10 Методика испытаний может включать в себя в качестве составной части методику (методики) выполнения измерений, аттестованную (аттестованные) в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 8.563](#) или содержать ссылки на методики выполнения измерений, регламентированные в государственных стандартах.

Методики испытаний, применяемые для целей подтверждения соответствия, должны соответствовать требованиям Правил подтверждения соответствия продукции конкретных видов.

5.11 Документы, в которых регламентированы методики испытаний, должны содержать:

перечень параметров продукции, подвергаемой испытаниям, и характеристик условий испытаний с

указанием номинальных значений и диапазонов изменений;

значения характеристик погрешности результатов измерений и испытаний параметров продукции и характеристик условий испытаний, приписанные данной методике [2, 3, 4];

нормативы и процедуры оценивания воспроизводимости результатов испытаний (или ссылки на нормативный документ, регламентирующий эти процедуры для всех видов испытаний однородного вида продукции) [3, 4];

методики выполнения измерений параметров продукции и характеристик условий испытаний, если они включены в качестве составной части в методику испытаний;

требования к эталонам, средствам измерений, испытательному и вспомогательному оборудованию (либо указание их типов и характеристик), материалам и реактивам;

операции подготовки, проведения испытаний, включая порядок отбора, подготовки и хранения образцов (проб) для испытаний, алгоритмы обработки данных испытаний и вычислений результатов измерений при испытаниях;

требования к оформлению результатов испытаний;

требования к квалификации персонала, проводящего испытания;

требования к обеспечению безопасности выполняемых работ;

требования к обеспечению экологической безопасности.

5.12 Проекты нормативных документов, регламентирующих методики испытаний продукции, должны быть подвергнуты метрологической экспертизе в порядке, установленном на предприятиях и в организациях, проводящих испытания продукции.

Для проведения метрологической экспертизы может быть использована [рекомендация \[14\]](#).

Проекты государственных стандартов, регламентирующих методики испытаний продукции, следует подвергать метрологической экспертизе в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 1.11](#).

5.13 Документ, регламентирующий программу испытаний, должен содержать:

перечень параметров продукции, подвергаемой испытаниям, и характеристик условий испытаний с указанием номинальных значений и диапазонов изменений;

перечень документов, на соответствие требованиям которых проводятся испытания;

перечень документов, регламентирующих методики испытаний, последовательность и объем проводимых экспериментов;

порядок, условия, место и сроки проведения испытаний;

требования к характеристикам погрешности и воспроизводимости результатов измерений и испытаний;

перечень эталонов, средств измерений, испытательного и вспомогательного оборудования с указанием их типов и характеристик, материалов и реактивов;

методику и порядок отбора, подготовки и хранения образцов (проб) для испытаний или ссылки на государственные стандарты, регламентирующие методику и порядок отбора, подготовки и хранения образцов (проб) для испытаний;

алгоритмы обработки данных испытаний и вычислений результатов измерений при испытаниях;

требования к оформлению результатов испытаний.

5.14 Результаты испытаний фиксируют в протоколе, в котором в числе прочих сведений должны быть указаны:

наименование объекта испытаний, контролируемые при испытаниях характеристики свойств и параметров объекта;

наименование и обозначение документа, регламентирующего методику испытаний;

характеристики условий испытаний и внешних воздействующих факторов;

результаты измерений (испытаний) характеристик свойств и/или параметров объекта, характеристики погрешности полученных результатов, а также воспроизводимость результатов испытаний (если испытания объекта проводились и в условиях воспроизводимости);

наименования, типы или основные характеристики эталонов и средств измерений, использованных при испытаниях;

реквизиты испытательного подразделения.

5.15 В соответствии с задачами метрологического обеспечения испытаний метрологические службы юридических лиц или иные организационные структуры по обеспечению единства измерений должны выполнять следующие функции:

организацию и проведение совместно со специалистами других технических служб предприятия

систематического анализа состояния измерений, контроля и испытаний в испытательных подразделениях [15] и [16], а также оценки состояния измерений в испытательных лабораториях [17];

подготовку мероприятий по совершенствованию метрологического обеспечения испытаний для целей оценки соответствия и иных испытаний, участие в их реализации и контроль всего комплекса мер по их своевременной реализации;

своевременное введение нормативных документов (государственных стандартов, правил по метрологии, рекомендаций по метрологии) Государственной системы обеспечения единства измерений;

участие в подготовке к аккредитации испытательных подразделений;

участие в подготовке к сертификации систем качества и производств;

выполнение работ по аттестации методик выполнения измерений (при наличии аккредитации на право аттестации методик выполнения измерений) и участие в работах по унификации и стандартизации методик выполнения измерений;

участие в аттестации испытательного оборудования, разработке программ и методик аттестации испытательного оборудования;

проведение метрологической экспертизы программ и методик испытаний [14];

проведение метрологической экспертизы технических заданий, конструкторской и технологической документации, проектов нормативных документов, регламентирующих требования к испытаниям [14];

своевременное представление применяемых в испытательных подразделениях средств измерений на поверку, организацию работ по калибровке средств измерений в соответствии с [6, 7];

выполнение особо точных измерений для целей метрологического обеспечения испытаний (по заказам испытательных подразделений);

разработку и внедрение документов, регламентирующих вопросы метрологического обеспечения испытаний на предприятии (в организации), участие совместно со специалистами других технических служб в работах по актуализации нормативной базы по метрологическому обеспечению испытаний;

метрологический надзор за состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами, применяемыми для калибровки средств измерений, за соблюдением метрологических правил и норм, нормативных документов по обеспечению единства измерений при осуществлении испытаний [18].

5.16 Государственный метрологический надзор за состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин, соблюдением метрологических правил и норм при выполнении испытаний в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора осуществляют органы Государственной метрологической службы Госстандарта России [19].

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ И ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ. ПРИМЕРЫ

А.1 При разработке методик и программ испытаний продукции, нормативных документов на методы испытаний, а также для установления фактических значений характеристик показателей точности результатов испытаний необходимо учитывать требования [2, 3, 4, 8].

А.2 Нормы показателей точности (погрешности и (или) воспроизводимости) результатов испытаний устанавливаются в государственных стандартах и других нормативных документах на продукцию и методы ее испытаний. Эти нормы должны быть согласованы с установленными в этих документах допусками на показатели качества и безопасности продукции.

А.3 В документах, регламентирующих конкретные методы испытаний (5.10, 5.10.1 и 5.11 стандарта) указывают приписанные (фактические) значения показателей точности (погрешности и (или) воспроизводимости) результатов испытаний. Эти значения оцениваются на стадии разработки конкретной методики испытаний с использованием [2, 3, 4, 13, 20].

А.4 Если в документах, регламентирующих конкретные методики испытаний, отсутствуют приписанные (фактические) значения показателей точности (погрешности и (или) воспроизводимости) результатов испытаний, в программе испытаний (5.13 стандарта) следует предусмотреть процедуру (алгоритм расчетов и (или) эксперимент), по результатам которой могут быть найдены статистические оценки показателей точности результатов выполненных испытаний [2, 3, 4, 13, 20, 21].

А.5 Для выражения задаваемых норм показателей точности результатов испытаний, для выражения

приписанных (фактических) значений показателей точности результатов испытаний, а также для выражения статистических оценок этих показателей могут быть использованы характеристики погрешности, приведенные в [A.5.1](#) - [A.5.4](#).

A.5.1 Нижняя и верхняя границы интервала, в котором погрешность результатов испытаний находится с заданной вероятностью P (в частности, с вероятностью, равной единице): $\pm D_p$ или $\pm \delta P$ (%).

Примечание:

Абсолютная погрешность результатов испытаний (D_x) представляет собой разность между результатом испытаний и действительным значением параметра продукции, подвергаемой испытаниям, и выражается в единицах измеряемой величины

$$D_x = x - \mu, \quad (1)$$

где x - результат испытаний;

μ - действительное значение параметра продукции, подвергаемой испытаниям.

Относительная погрешность результатов испытаний (δ) - отношение абсолютной погрешности результатов испытаний (D_x) к полученному значению параметра продукции, подвергаемой испытаниям x (в долях или в процентах).

$$\delta = \frac{x - \mu}{x} = \frac{\Delta_x}{x} \quad \text{или} \quad \delta = \frac{x - \mu}{x} \cdot 100 = \frac{\Delta_x}{x} \cdot 100 \quad (\%). \quad (2)$$

A.5.2 Среднеквадратическое отклонение суммарной погрешности результатов испытаний $s(D)$ или $s(\delta)$.

A.5.3 Нижняя и верхняя границы интервала, в котором с заданной вероятностью P находится неисключенная систематическая составляющая погрешности $\pm D_S$ и среднеквадратическое отклонение случайной составляющей погрешности результатов испытаний $s(\hat{\Delta})$.

A.5.4 Норматив (предел) повторяемости (сходимости) r и норматив (предел) воспроизводимости R результатов испытаний [3].

A.5.4.1 Норматив (предел) повторяемости (сходимости) результатов испытаний r - предельно допускаемое абсолютное расхождение для доверительной вероятности 0,95 между двумя результатами испытаний, полученными в условиях повторяемости (сходимости) [3] (характеристика, являющаяся частью случайной составляющей погрешности результатов испытаний, которая обычно задается в нормативных документах на методы испытаний и позволяет осуществлять оперативный контроль точности результатов испытаний).

$$r \leq |x_1 - x_2|, \quad (3)$$

где x_1 и x_2 - два результата испытаний одного и того же объекта по одной и той же методике в одной и той же лаборатории тем же оператором с использованием того же экземпляра оборудования в течение короткого промежутка времени.

A.5.4.2 Норматив (предел) воспроизводимости R - предельно допускаемое расхождение для доверительной вероятности 0,95 между двумя результатами испытаний, полученными в условиях воспроизводимости (3.4 стандарта).

$$R \leq |X_1 - X_2|, \quad (4)$$

где X_1 и X_2 - соответственно результаты повторных испытаний одного и того же объекта по единым методикам в соответствии с требованиями одного и того же нормативного документа с применением различных экземпляров оборудования разными операторами в разное время.

При проведении межлабораторных испытаний для целей подтверждения соответствия [16, 19] X_1 и X_2 - результаты испытаний одного и того же объекта по единым методикам в соответствии с требованиями одного и того же нормативного документа в разных лабораториях.

A.6 Статистическая оценка погрешности результатов испытаний отражает степень близости отдельного, уже полученного результата испытаний, к действительному значению измеряемой величины и может быть получена методами, изложенными, например, в [22] или [3].

A.7 Статистическая оценка неисключенной систематической составляющей погрешности результатов испытаний представляется среднеквадратическим отклонением неисключенной систематической составляющей погрешности результатов испытаний $s(D_S)$ [2, 3, 22].

A.7.1 Если математическое ожидание систематической составляющей погрешности результатов испытаний известно и постоянно, то в результаты испытаний вводят соответствующую поправку [2, 3, 22].

А.8 Статистическая оценка повторяемости (сходимости) представляется среднеквадратическим отклонением повторяемости (сходимости) результатов испытаний - показателем сходимости s_r [3, 4]:

$$\sigma_r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \quad (5)$$

где x_i - i -ый ($i = 1 \dots n$, $n \geq 30$) результат испытаний, полученный в условиях повторяемости (сходимости) (см. А.5.4.1. приложения А);

\bar{x} - среднеарифметическое значение из n результатов испытаний в условиях повторяемости (сходимости).

В предположении нормального распределения случайной составляющей погрешности при $n = 2$ и $P = 0,95$

$$\sigma_r = \frac{r}{2,77}. \quad (6)$$

А.8.1 При достаточно большом числе экспериментов ($n \geq 20$) и в предположении нормального распределения случайной составляющей погрешности можно принять равным 2,0 (см. например [21]), соотношение между среднеквадратическим отклонением случайной составляющей погрешности результатов испытаний $s(\ddot{A})$ и показателем сходимости s_r и, соответственно, вычислить $s(\ddot{A})$:

$$s(\ddot{A}) \approx 2s_r. \quad (7)$$

А.8.2 Для случаев, когда систематической составляющей погрешности можно пренебречь [3, 22], нижнюю и верхнюю границы интервала, в котором находится погрешность результатов испытаний, можно рассчитать следующим образом $D = \pm 1,96s(\ddot{A})$ в единицах измеряемой величины или $\delta = \pm 1,96s(\ddot{A})$ в % отн. в предположении нормального распределения случайной составляющей погрешности.

А.9 Статистическая оценка воспроизводимости результатов испытаний представляется среднеквадратическим отклонением воспроизводимости результатов испытаний s_R и может быть получена по формулам, приведенным в [3, 4, 21].

В предположении нормального распределения случайной составляющей погрешности при $m = 2$ и $P = 0,95$

$$\sigma_R = \frac{R}{2,77}. \quad (8)$$

Примеры определения (расчета) характеристик погрешности и воспроизводимости результатов испытаний.

Пример 1. Расчет погрешности результатов испытаний асбестовых фрикционных накладок для целей добровольной сертификации на соответствие требованиям технических условий к отклонению от плоскостности торцевых поверхностей накладок.

Требования к показателям точности результатов испытаний в НД отсутствуют.

Разработчик изделий - ОАО «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт асбесто-технических изделий - фирма «ТИИР», г. Ярославль.

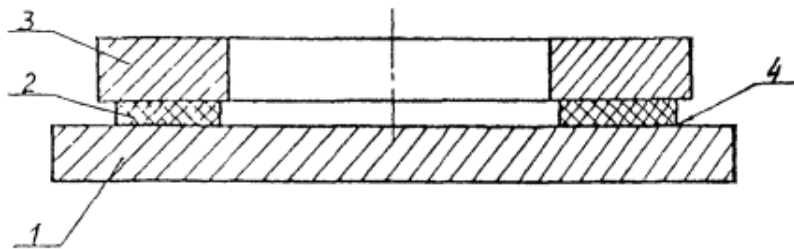
Потребитель - предприятия двигателестроения в автомобильной промышленности.

Основным параметром, определяющим качество фрикционных накладок, является отклонение от плоскостности D .

Для значений D в конструкторской документации установлен диапазон 0,2 - 0,6 мм.

Фрикционные накладки испытывают под давлением с помощью нажимных колец. Метод испытаний основан на измерении под давлением с помощью набора щупов по ТУ 2-034-225-87 зазора между рабочей (торцевой) поверхностью фрикционной накладки и поверхностью поверочной плиты, на которой размещена накладка.

Схема выполнения измерений приведена на рисунке А.1.



1 - поверочная плита по ГОСТ 10905 не ниже 2-го класса точности; 2 - фрикционная накладка; 3 - нажимное кольцо из стали по ГОСТ 1050, твердость НРСэ 57 - 63; 4 - зона контроля отклонений от плоскостности (по всей длине окружности)

Рис. А.1 - Схема выполнения измерений

Размеры нажимного кольца выбирают таким образом, чтобы на подвергаемую испытаниям фрикционную наладку создавалось давление $(1,5 \pm 0,2)$ кПа.

Накладку размещают на поверочной плите и сверху устанавливают нажимное кольцо или набор колец, обеспечивающих давление на наладку $(1,5 \pm 0,2)$ кПа.

Контроль отклонения от плоскостности накладок проводят с помощью набора щупов с максимальным размером, на 0,01 мм превышающим установленное в технической документации допускаемое отклонение от плоскостности.

Зазор между поверхностью накладки и поверочной плитой контролируют по длине всей окружности наружного диаметра накладки.

За результат испытаний принимают максимальный размер щупа, который входит в зазор между торцевой поверхностью накладки и поверочной плитой без усилия на глубину не менее одной третьей части ширины поля накладки.

После контроля отклонения от плоскостности для одной торцевой поверхности накладки ее переворачивают, кладут на другую торцевую поверхность, сверху устанавливают нажимное кольцо (или нажимные кольца) и аналогичным образом контролируют отклонение от плоскостности для второй торцевой поверхности.

Относительная погрешность результатов испытаний фрикционных накладок $\delta_{\text{исп}}$, т.е. погрешность измерений отклонений их торцевых поверхностей от плоскостности складывается из трех составляющих:

- составляющая погрешности, обусловленная неплоскостностью поверочной плиты $\delta_{\text{пп}}$;
- инструментальная составляющая погрешности, т.е. составляющая погрешности, обусловленная погрешностью используемых средств измерений $\delta_{\text{си}}$, (в данном случае - погрешностью щупов);
- составляющая погрешности, обусловленная погрешностью задания давления на наладку $\delta_{\text{д}}$.

В предположении статистической независимости отдельных составляющих погрешности предельную суммарную относительную погрешность результатов испытаний находят по формуле

$$\delta_{\text{исп}} = \pm \sqrt{\delta_{\text{пп}}^2 + \delta_{\text{си}}^2 + \delta_{\text{д}}^2}.$$

Оценивание отдельных составляющих погрешности результатов испытаний приводит к следующим результатам:

1. По ГОСТ 10905-86 для поверочной плиты размером (400 ´ 400) мм 2-го класса точности допускаемое отклонение от плоскостности составляет 0,025 мм. В связи с этим принимают:

$$\delta_{\text{пп}} \approx \pm(0,025/400) \cdot 100 \approx \pm 0,006 \% \approx \pm 0,01 \%.$$

2. Минимальное значение толщины щупа, используемого при испытаниях фрикционных накладок, составляет 0,2 мм.

По ТУ 2-034-225-87 для щупа толщиной 0,2 мм 2-го класса точности допускаемое отклонение толщины составляет от плюс 0,009 мм до минус 0,005 мм (для новых щупов), для изношенных щупов минус 0,009 мм. В связи с этим можно принять:

$$\delta_{\text{си}} \approx \pm(0,009/0,2) \cdot 100 \% \approx \pm 4,5 \%.$$

3. Для получения оценки предельной относительной погрешности $\delta_{\text{д}}$ были проведены дополнительные исследования на фрикционных накладках нескольких типоразмеров, предназначенных для работы в узлах сцепления автомобилей различных типов. Исследования проводились в соответствии с инструкцией 17.61Ф-00, при этом к фрикционным накладкам прикладывались дискретные усилия за счет набора грузов

переменной массы, превышающей значения, необходимые для создания регламентированного давления ($1,5 \pm 0,2$) кПа.

Исследования проводились на накладках типа 2106-1601138 из композита ТИИР-116 с использованием таких грузов, которые создавали усилие G в интервале 23,7 - 30,7 Н, соответствующем интервалу регламентированного давления 1,3 - 1,7 кПа.

На рисунке [A.2](#) приведены результаты исследования зависимости зазора от значений усилий G для двух образцов накладок (1 и 2).

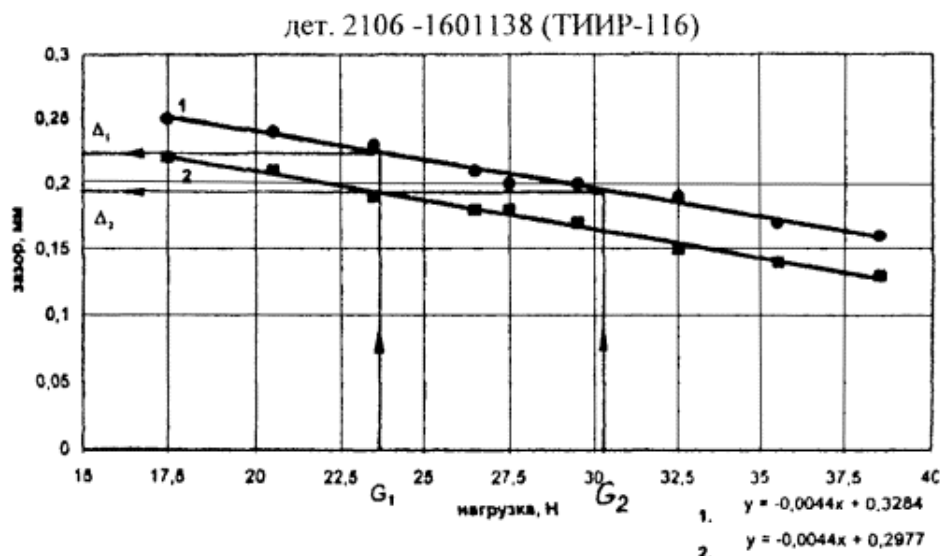


Рис. А.2

Из данных, приведенных на рисунке [A.2](#) для накладки 1, следует, что усилию $G_1 = 23,7$ Н (создающему давление 1,3 кПа) соответствует зазор $D_1 = 0,224$ мм; усилию $G_2 = 30,7$ Н (создающему давление 1,7 кПа) - зазор $D_2 = 0,193$ мм. При этом среднее значение зазора, соответствующее давлению 1,5 кПа, равно:

$$D_{cp} = (D_1 + D_2)/2 = (0,224 + 0,194)/2 = 0,209 \text{ мм.}$$

Приведенные выше результаты исследований позволяют получить следующую оценку предельной относительной погрешности результата испытаний фрикционных накладок, обусловленную погрешностью задания значений давления при испытаниях накладок:

$$\delta_D \approx 100((D_1 - D_2)/2D_{cp} \approx 100(0,224 - 0,194)/0,418 \approx 7,5 \text{ \%}.$$

4. С учетом приведенных оценок предельных относительных погрешностей $\delta_{пп}$, $\delta_{си}$ и δ_D для предельной относительной погрешности результатов испытаний можно записать:

$$\delta_{ист} = \pm \sqrt{0,01^2 + 4,5^2 + 7,5^2} \approx \pm \sqrt{4,5^2 + 7,5^2} \approx 9 \text{ \%}.$$

Из приведенных результатов следует, что при испытании фрикционных накладок можно пренебречь составляющей погрешности результатов испытаний, обусловленной погрешностью поверочной плиты, и следует учитывать только инструментальную составляющую и составляющую, обусловленную погрешностью воспроизведения условий испытаний (погрешностью задания значений давления при испытаниях накладок δ_D). При этом последняя составляющая оказывается доминирующей.

Пример 2. Оценка результатов испытаний автомобильного неэтилированного бензина марки А-76 на соответствие требованиям ГОСТ 2084-77 (для целей обязательной сертификации) по показателям:

- октановое число по моторному методу по [ГОСТ 511-82](#) и
- массовая доля серы по [ГОСТ 19121-73](#).

1. В [ГОСТ 511-82](#) установлены следующие требования к показателям точности моторного метода определения октанового числа:

Сходимость.

Два результата испытаний, полученные одним исполнителем на одной установке, признаются достоверными (с 95 %-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает 0,5 октановой единицы (норматив повторяемости (сходимости) r);

Воспроизводимость.

Два результата испытаний, полученные на двух разных установках, признаются достоверными (с 95 %-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает 1,6 октановых единиц (норматив воспроизводимости R).

Результаты испытаний автомобильного неэтилированного бензина марки А-76 по октановому числу моторным методом и фактические расхождения результатов испытаний приведены в табл. [А.1](#).

Т а б л и ц а А.1 - Результаты испытаний автомобильного неэтилированного бензина марки А-76 по показателю октановое число по моторному методу на соответствие требованиям ГОСТ 2084-77 и [ГОСТ 511-82](#) на установке УИТ-65

| Номер установки | Результат определения x_i Результат испытания X_i , октановых единиц | Фактическое расхождение между результатами параллельных определений $ x_1 - x_2 $ или результатами испытаний $ X_1 - X_2 $, октановых единиц | Норматив показателей r или R по ГОСТ 511-82 , октановые единицы | Значение показателя качества по ГОСТ 2084-77, октановые единицы, не менее | Оценка результатов испытаний на соответствие требованиям ГОСТ 2084-77 |
|-----------------|---|---|---|---|--|
| 1 | $x_1 = 76,0$ $x_2 = 76,5$ $X_1 = 76,25$ | $ 76,0 - 76,5 = 0,5$ | $r = 0,5$ | 76,0 | Бензин А-76 соответствует ГОСТ 2084-77, так как $X_1 = 76,25 > 76,0$ октановых единиц, и фактическое расхождение результатов параллельных определений $Dx = 0,5$ октановых единиц $Dx = r$ |
| 1 2 | $X_1 = 76,25$ $X_2 = 77,2$ $\bar{X} = 76,73$ | $ 76,25 - 77,2 = 0,95$ | $R = 1,6$ | 76,0 | Бензин А-76 соответствует ГОСТ 2084-77, так как $\bar{X} = 76,73 > 76,0$ и фактическое значение межлабораторной воспроизводимости 0,9 октановых единиц меньше $R = 1,6$ октановых единиц |

2. В [ГОСТ 19121-73](#) установлены следующие требования к показателям точности метода определения содержания серы сжиганием в лампе:

За результат испытаний (определения) принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Два результата испытаний (определений), полученные одним исполнителем в одной лаборатории, признаются достоверными (с 95 %-ной доверительной вероятностью), если расхождения между ними не превышают значений, указанных на чертеже 1 (для массовой доли серы до 0,5 %) и 0,030 % - для массовой доли серы свыше 0,5 % (норматив повторяемости r).

Два результата испытаний, полученные в двух разных лабораториях, признаются достоверными (с 95 %-ной доверительной вероятностью), если расхождения между ними не превышают значений, указанных на чертеже 2 (для массовой доли серы до 0,5 %) и 0,030 % - (для массовой доли серы свыше 0,5 %) (норматив воспроизводимости R).

Результаты испытаний автомобильного неэтилированного бензина марки А-76 по показателю массовая доля серы и определение фактических значений показателей повторяемости и воспроизводимости результатов испытаний приведены в таблице [А.2](#).

Т а б л и ц а А.2 - Результаты испытаний автомобильного неэтилированного бензина марки А-76 по показателю «массовая доля серы» по [ГОСТ 19121-73](#) на соответствие требованиям ГОСТ 2084-77

| Номер лаборатории | Результат определения x_i Результат испытания X_i , массовая доля серы, % | Фактическое расхождение между результатами, массовая доля серы, % | Норматив показателя по ГОСТ 19121 r или R массовая доля серы, % | Значение показателя по ГОСТ 2084-77 массовая доля серы, %, не более | Оценка результатов испытаний продукта на соответствие требованиям ГОСТ 2084-77 |
|-------------------|--|---|---|---|---|
| 1 | $x_1 = 0,10$ $x_2 = 0,09$ $X_1 = 0,095$ | $ x_1 - x_2 = 0,01$ | $r = 0,011$ | 0,10 | Бензин А-76 соответствует ГОСТ 2084-77, так как $X_1 = 0,095 < 0,10$ массовой доли серы, % и фактическое расхождение результатов параллельных |

| Номер лаборатории | Результат определения x_i Результат испытания X_i , массовая доля серы, % | Фактическое расхождение между результатами, массовая доля серы, % | Норматив показателя по ГОСТ 19121 r или R массовая доля серы, % | Значение показателя по ГОСТ 2084-77 массовая доля серы, %, не более | Оценка результатов испытаний продукта на соответствие требованиям ГОСТ 2084-77 |
|-------------------|---|---|---|---|---|
| | | | | | определений $Dx = 0,01 < r$ октановых единиц |
| 1 2 | $X_1 = 0,095$ $X_2 = 0,075$ $\bar{X} = 0,085$ | $ X_1 - X_2 = 0,020$ | $R = 0,052$ | 0,10 | Бензин А-76 соответствует ГОСТ 2784-77, так как $\bar{X} = 0,085 < 0,10$ массовой доли серы % и фактическое значение межлабораторной воспроизводимости $DX = 0,020 < R$ |

Пример 3. Оценка результатов испытаний сухого цельного молока по ГОСТ 4495-87 на соответствие медико-биологическим требованиям Минздрава СССР (МБТ МЗ СССР) № 5061-89 от 01.08.89 (для целей обязательной сертификации) по содержанию ртути.

В соответствии с требованиями ГОСТ 4495-87 (раздел 1, п. 18) содержание токсичных элементов в продукте не должно превышать допустимых уровней, установленных в «Медико-биологических требованиях и санитарных нормах качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» (МБТ) Минздрава СССР № 5061-89 от 01.08.89 (с 1996 г. в Санитарных правилах и нормах СанПиН 2.3.2.560-96 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов»).

В указанных документах допустимый уровень содержания ртути в молоке и кисломолочных изделиях установлен не более 0,005 мг/кг.

1. Испытания анализируемой пробы сухого цельного молока для определения содержания ртути проводят по ГОСТ 26927-86. Данные испытания проведены по ГОСТ 26927-86 колориметрическим методом.

В ГОСТ 26927-86 (раздел 2) установлены следующие требования к показателям точности колориметрического метода определения содержания ртути в продукте:

за окончательный результат испытаний принимают среднее арифметическое значение (\bar{X}) результатов двух параллельных определений, исправленное на величину систематической составляющей погрешности измерений, которая составляет $+0,20\bar{X}$. Допускаемое расхождение между результатами двух параллельных определений при $P = 0,95$ не должно превышать 30 % по отношению к среднему арифметическому значению. Окончательный результат округляется до второго десятичного знака (см. также [А.5.4.1](#) - норматив повторяемости r);

значение среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений массовой доли ртути одной и той же пробы в разных лабораториях при допускаемых методикой изменениях влияющих факторов составляет $0,22\bar{X}$ (см. также [А.5.3](#) - $s(\bar{A})$);

допускаемое расхождение между результатами испытаний, проводимых в двух разных лабораториях при $P = 0,95$, не должно превышать 60 % по отношению к среднему арифметическому значению (см. также [А.5.4.2](#) - норматив межлабораторной воспроизводимости R).

Результаты испытаний анализируемой пробы сухого цельного молока на содержание ртути колориметрическим методом по ГОСТ 26927-86 и определение фактических значений показателей точности результатов испытаний приведены в таблицах [А.3](#) и [А.3.1](#).

Т а б л и ц а А.3 - Результаты испытаний сухого цельного молока по ГОСТ 4495-87 на содержание в нем ртути (Hg) колориметрическим методом по ГОСТ 26927-86 на соответствие требованиям МБТ МЗ СССР № 5061-89 от 01.08.89 (п. 2.1) и ГОСТ 26927-86 (раздел 2).

| Результаты параллельных определений x_i , массовая доля ртути, мг/кг Абсолютное расхождение между результатами двух параллельных определений Dx , мг/кг | Среднеарифметическое значение \bar{X} результатов двух параллельных определений $\bar{X} = \frac{x_1 + x_2}{2}$, мг/кг | Фактическое расхождение при $P = 0,95$ между двумя параллельными определениями по отношению к \bar{X} $\frac{\Delta \bar{X}}{\bar{X}} \times 100$, % | Допускаемое расхождение между результатами двух параллельных определений по отношению к \bar{X} (норматив повторяемости) r , % по ГОСТ 26927-86 | Результат испытаний с учетом поправки \bar{X}_n , мг/кг $\bar{X}_n = \bar{X} - D$ $D = +0,20 \bar{X}$ | Предельно-допустимое содержание ртути в молоке по СанПиН 2.3.2.560-96, мг/кг, не более | Оценка результатов испытаний на соответствие СанПиН 2.3.2.560-96 и ГОСТ 26927-86 |
|--|--|--|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Лаборатория № 1 | | | | | | |
| $x_1 = 0,003$ $x_2 = 0,004$ $Dx = x_1 - x_2 = 0,001$ | $\bar{X} = 0,0035$ | $\frac{0,001}{0,0035} \times 100$ % = 28,6 % | $r = \frac{ x_1 - x_2 }{\bar{X}} \times 100$ % = 30 % | $\bar{X}_{n1} = 0,0035 - (+0,20 \bar{X}) = 0,0035 - 0,0007 = 0,0028$ | 0,005 | Молоко сухое цельное соответствует СанПиН 2.3.2.560-96 по содержанию в нем ртути, т.к. $0,0028 < 0,005$ мг/кг и $28,6 \% < r = 30 \%$ |
| Лаборатория № 2 | | | | | | |
| $x_1 = 0,0035$ $x_2 = 0,0045$ $Dx = x_1 - x_2 = 0,0010$ | $\bar{X} = 0,0040$ | $\frac{0,001}{0,004} \times 100$ % = 25 % | $r = \frac{ x_1 - x_2 }{\bar{X}} \times 100$ % = 30 % | $\bar{X}_{n2} = 0,0040 - (+0,20 \bar{X}) = 0,0040 - 0,0008 = 0,0032$ | 0,005 | Молоко сухое цельное соответствует СанПиН 2.3.2.560-96 по содержанию в нем ртути, т.к. $0,0032 < 0,005$ мг/кг и $25 \% < r = 30 \%$ |

Т а б л и ц а А.3.1 - Определение межлабораторной воспроизводимости результатов испытаний сухого цельного молока по п. 2.5.5 ГОСТ 26927-86

| Результаты испытаний в двух лабораториях \bar{X}_n , мг/кг Абсолютное расхождение между результатами испытаний в двух лабораториях $D\bar{X}$, мг/кг | Среднеарифметическое из результатов испытаний в двух лабораториях \bar{X} , мг/кг $\bar{X} = \frac{\bar{X}_{n1} + \bar{X}_{n2}}{2}$ | Фактическое расхождение результатов испытаний в двух лабораториях по отношению к \bar{X} $\frac{\Delta \bar{X}}{\bar{X}} \times 100$ % | Допускаемое расхождение между результатами испытаний в двух разных лабораториях при $P = 0,95$ (норматив межлабораторной воспроизводимости) R , % по ГОСТ 26927 | Предельно-допустимое содержание ртути в молоке по СанПиН 2.3.2.560-96, мг/кг, не более | Оценка результатов межлабораторных испытаний на соответствие СанПиН 2.3.2.560-96 и ГОСТ 26927-86 (п. 2.5.5) |
|--|--|---|---|--|---|
| $\bar{X}_{n1} = 0,0028$ $\bar{X}_{n2} = 0,0032$ $D\bar{X} = \bar{X}_{n1} - \bar{X}_{n2} = 0,0004$ | $\bar{X} = 0,0030$ | $\frac{0,0004}{0,0030} \times 100$ % = 13,3 % | $R = \frac{\bar{X}_{n1} + \bar{X}_{n2}}{\bar{X}} \times 100$ % = 60 % | 0,005 | Молоко сухое цельное соответствует СанПиН 2.3.2.560-96 по содержанию в нем ртути, т.к. $\bar{X} = 0,0030$ мг/кг $< 0,005$ мг/кг Фактическое расхождение результатов испытаний в двух лабораториях по отношению |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|
| <p>Результаты испытаний в двух лабораториях \bar{X}_n, мг/кг</p> <p>Абсолютное расхождение между результатами испытаний в двух лабораториях DX, мг/кг</p> | <p>Среднеарифметическое из результатов испытаний в двух лабораториях \bar{X}, мг/кг</p> $\bar{X} = \frac{\bar{X}_{n1} + \bar{X}_{n2}}{2}$ | <p>Фактическое расхождение результатов испытаний в двух лабораториях по отношению к \bar{X}</p> $\frac{\Delta \bar{X}}{\bar{X}} \times 100 \%$ | <p>Допускаемое расхождение между результатами испытаний в двух разных лабораториях при P = 0,95 (норматив межлабораторной воспроизводимости) R, % по ГОСТ 26927</p> | <p>Предельно-допустимое содержание ртути в молоке по СанПиН 2.3.2.560-96, мг/кг, не более</p> | <p>Оценка результатов межлабораторных испытаний на соответствие СанПиН 2.3.2.560-96 и ГОСТ 26927-86 (п. 2.5.5)</p> |
| | | | | | <p>к среднеарифметическому \bar{X} между лабораториями составляет 13,3 %, что меньше норматива воспроизводимости R = 60 %</p> |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений»
- [2] МИ 1317-86 Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений, формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров
- [3] ИСО 5725 (части 1 - 6) Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений
- [4] ИСО 4259-92 Нефтепродукты. Определение и применение показателей точности методов испытаний
- [5] ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений
- [6] [ПР 50.2.016-94](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Российская система калибровки. Требования к выполнению калибровочных работ
- [7] ПР 50.2.018-95 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ
- [8] Рекомендация ВНИИС Р 50-601-42-2000 Разработка и аттестация методик испытаний для целей сертификации
- [9] [ПР 50-732-93](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц
- [10] ПР 50.2.009-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений
- [11] МИ 2277-93 Сертификация средств измерений. Основные положения и порядок проведения работ
- [12] МИ 2418-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Классификация и применение технических средств испытаний нефти и нефтепродуктов
- [13] МИ 2552-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Применение Руководства по выражению неопределенности измерений
- [14] [МИ 2267-2000](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации
- [15] [МИ 2386-96](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний в центрах (лабораториях), осуществляющих сертификацию продукции и услуг. Методика проведения работы
- [16] [МИ 2240-98](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии, в организации, объединении. Методика и порядок проведения работы
- [17] [МИ 2427-97](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Оценка состояния измерений в измерительных и испытательных лабораториях
- [18] [МИ 2304-94](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологический контроль и надзор, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц
- [19] [ПР 50.2.002-94](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм
- [20] МИ 2083-90 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей
- [21] Рекомендация по аккредитации Р 50.4.004-2000 Аккредитация испытательных лабораторий пищевых продуктов и продовольственного сырья. Приложение И «Рекомендации по установлению расчетных значений характеристик погрешности результатов измерений»
- [22] Рекомендация МИ 2336-95 Государственная система обеспечения единства измерений. Характеристики погрешности результатов количественного химического анализа. Алгоритмы Оценивания

Ключевые слова: метрологическое обеспечение, испытания, оценка соответствия, подтверждение

соответствия, сертификация продукции, испытательное оборудование, погрешность результата испытаний, воспроизводимость результатов испытаний

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Изменение № 1

ГОСТ Р 8.568-97

Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

Изменение № 1 ГОСТ Р 8.568-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

Принято и введено в действие Постановлением Госстандарта России от 16 октября 2002 года № 382-ст

Дата введения 2003-01-01

Раздел 2 дополнить ссылкой:

«ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения».

Раздел 3 дополнить словами: «и ГОСТ Р 51672, в том числе.» и пунктами - 3.1 - 3.7:

3.1 испытательное оборудование: Средство испытаний, представляющее собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний.

3.2 аттестация испытательного оборудования: Определение нормированных точностных характеристик испытательного оборудования, их соответствия требованиям нормативных документов и установление пригодности этого оборудования к эксплуатации.

3.3 средство испытаний: Техническое устройство, вещество и (или) материал для проведения испытаний.

3.4 условия испытаний: Совокупность воздействующих факторов и (или) режимов функционирования объекта при испытаниях.

3.5 испытательная организация: Организация, на которую в установленном порядке возложено проведение испытаний определенных видов продукции или проведение определенных видов испытаний.

3.6 испытательное подразделение: Подразделение организации (предприятия), на которое руководством последней возложено проведение испытаний для своих нужд.

3.7 воспроизводимость результатов испытаний - по ГОСТ Р 51672.»

Пункт 4.2 дополнить примечанием:

«Примечание - Испытательное оборудование, первичная аттестация которого осуществлена в данном испытательном подразделении по ГОСТ 24555-81 до даты введения в действие настоящего стандарта, повторной первичной аттестации не подлежит».

Пункт 4.5 Первый абзац после слов «государственных нужд» дополнить словами: «в том числе для нужд сферы обороны и безопасности»; после слов «утвержденных типов» исключить слова: «в соответствии с ПР 50.2.009 [1]».

Пункт 4.6 после слов «используемых в качестве» дополнить словами:

«средств испытаний или в составе»; после слов «испытательного оборудования» исключить слова: «или в его составе»;

дополнить абзацем:

«Типы средств измерений, встраиваемых в испытательное оборудование, применяемое для испытаний продукции, поставляемой для нужд сферы обороны и безопасности, должны быть утверждены в установленном для данной сферы порядке»;

дополнить примечанием:

«Примечание - Встраиваемые в испытательное оборудование средства измерений должны быть утвержденных типов, пройти первичную поверку и подлежать периодической поверке в процессе эксплуатации испытательного оборудования, если имеется возможность их изъятия для проведения поверки. Если конструктивное исполнение испытательного оборудования не позволяет изъять встроенное средство измерений для проведения его периодической поверки, то разработчиком оборудования должна быть предусмотрена возможность его поверки в процессе эксплуатации без демонтажа, например, с

использованием переносных средств поверки и т.п.»

Раздел 4 дополнить пунктом - 4.7:

«4.7 Транспортируемое в процессе использования испытательное оборудование подлежит первичной аттестации только при вводе его в эксплуатацию в соответствии с [4.2](#) настоящего стандарта».

Пункт [5.2](#) дополнить абзацем:

«Программы и методики аттестации испытательного оборудования, применяемого при испытаниях продукции, поставляемой для нужд сферы обороны и безопасности, должны пройти метрологическую экспертизу в установленном для данной сферы порядке».

Пункт [5.3](#) дополнить словами: «и при наличии информационное обеспечение (например, компьютерное, программное обеспечение и (или) обеспечение алгоритмами функционирования)».

Пункт [5.5](#). Первый абзац после слов «проводит комиссия» дополнить словами: «назначаемая руководителем предприятия (организации) по согласованию с государственным научным метрологическим центром и (или) органом государственной метрологической службы (32 ГНИИ МО РФ), если их представители должны участвовать в работе комиссии»;

четверти абзац. Заменить слова: «для нужд Вооруженных Сил» на «для нужд сферы обороны и безопасности»;

дополнить абзацем (после четвертого):

« - Заказчика на предприятии в случае использования испытательного оборудования для испытаний продукции, поставляемой по контрактам для нужд сферы обороны и безопасности»;

два последних абзаца исключить;

пункт [5.5](#) дополнить подпунктом - [5.5.1](#):

«5.5.1 Первичную аттестацию испытательного оборудования (за исключением испытательного оборудования, применяемого для испытаний продукции, поставляемой для нужд сферы обороны и безопасности) могут проводить на договорной основе аккредитованные в соответствии с [ПР 50.2.008](#) [1] головные и базовые организации метрологической службы (согласно области их аккредитации).

Первичную аттестацию испытательного оборудования, применяемого для испытаний продукции, поставляемой для нужд сферы обороны и безопасности, могут проводить на договорной основе организации, аккредитованные в соответствии с МИ 2647 [2].»

Пункт [5.6](#) дополнить примечанием:

«Примечание - Методика первичной аттестации испытательного оборудования не имеет ограничения по сроку действия, и если она удовлетворяет требованиям, предъявляемым к аттестуемому испытательному оборудованию по точности и воспроизводимости, она может применяться испытательным подразделением в дальнейшем для аттестации однотипного испытательного оборудования аналогичного назначения независимо от сроков его введения в эксплуатацию».

Пункт 6.3 Заменить слова: «руководитель подразделения» на «руководитель предприятия (организации)»;

Пункт [7.1](#) изложить в новой редакции:

«7.1 Повторную аттестацию испытательного оборудования после ремонта или модернизации осуществляют в порядке, установленном для первичной аттестации испытательного оборудования в разделе [5](#) настоящего стандарта».

Пункт [7.2](#) изложить в новой редакции:

«7.2 Повторную аттестацию испытательного оборудования после проведения работ с фундаментом, на котором оно установлено, или перемещения стационарного испытательного оборудования, или вызванную другими причинами, которые могут вызвать изменения характеристик воспроизведения условий испытаний, осуществляют в порядке, установленном в [6.2](#) - 6.4 настоящего стандарта»

Приложение Г изложить в новой редакции:

«Приложение Г

(справочное)

Библиография

[1] [ПР 50.2.008-94](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аккредитации головных и базовых организаций метрологической службы государственных органов управления Российской Федерации и объединений юридических лиц

[2] МИ 2647-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аккредитации организаций на право аттестации испытательного оборудования, применяемого в интересах обороны и

безопасности».

Аккредитация лабораторий

испытательных (ИЛ) в Росаккредитации. Стоимость 250 т.р. Вся
Россия. Перейти в glavsert.ru



Большая сборка документов

meganorm.ru



2015