Выдержки

из стандарта Госкорпорации «Росатом» СТО 95 12056-2019 «Аттестация испытательного оборудования. Требования в области использования атомной энергии»

Москва

**Содержание**

[1 Область применения 4](#_Toc6307354)

[2 Нормативные ссылки 4](#_Toc6307355)

[3 Термины, определения и сокращения 5](#_Toc6307356)

[3.1 Термины и определения 5](#_Toc6307357)

[3.2 Сокращения 7](#_Toc6307358)

[4 Общие положения 7](#_Toc6307359)

[5 Идентификация испытательного оборудования 7](#_Toc6307360)

[6 Нормирование точностных характеристик испытательного оборудования 8](#_Toc6307361)

[7 Алгоритмы оценивания точностных характеристик испытательного оборудования 9](#_Toc6307362)

[8 Программное обеспечение испытательного оборудования 13](#_Toc6307363)

[9 Первичная аттестация испытательного оборудования 14](#_Toc6307364)

[10 Периодическая аттестация испытательного оборудования 15](#_Toc6307365)

[11 Повторная аттестация испытательного оборудования 16](#_Toc6307366)

[12 Программы и методики аттестации испытательного оборудования 16](#_Toc6307367)

[Приложение А (справочное) Используемые виды испытательного оборудования и рекомендуемые для применения стандарты 18](#_Toc6307368)

[Приложение Б (справочное) Примеры дополнительных точностных характеристик испытательного оборудования 19](#_Toc6307369)

[Приложение В (рекомендуемое) Форма заключения по результатам испытаний программного обеспечения, входящего в состав испытательного оборудования 20](#_Toc6307370)

[Приложение Г (справочное) Обоснование положений по программному обеспечению испытательного оборудования 22](#_Toc6307371)

[Приложение Д (обязательное) Содержание протокола аттестации испытательного оборудования 23](#_Toc6307372)

[Приложение Е (обязательное) Форма аттестата на испытательное оборудование 24](#_Toc6307373)

[Приложение Ж (рекомендуемое) Структура и содержание методики аттестации испытательного оборудования 25](#_Toc6307374)

[Библиография 26](#_Toc6307375)

# 1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт Госкорпорации «Росатом» распространяется на аттестацию испытательного оборудования, применяемого при:

- контроле показателей качества продукции (сырья, полуфабрикатов, веществ, материалов и изделий) в процессе ее производства, выпуска, приемки, хранении, переработки и утилизации;

- контроле параметров технологических процессов;

- производственном экологическом и санитарном контроле;

- дореакторных, реакторных и послереакторных исследованиях материалов и изделий, если результаты измерений используют в расчетах характеристик надежности, долговечности и работоспособности ядерных реакторов;

- получении стандартных справочных данных о составе и свойствах веществ и материалов;

- учете и контроле ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов;

- исследованиях метрологических характеристик стандартных образцов;

- радиационном контроле;

- производстве изыскательских геодезических и гидрометеорологических работ.

1.2 Настоящий стандарт устанавливает особенности аттестации испытательного оборудования в области использования атомной энергии, включая способы нормирования и определения точностных характеристик испытательного оборудования.

1.3 Настоящий стандарт не распространяется на аттестацию испытательного оборудования, применяемого в области, связанной с разработкой, изготовлением, испытанием, эксплуатацией и утилизацией ядерного оружия и ядерных энергетических установок военного назначения.

1.4 Настоящий стандарт может применяться организациями, не входящими в контур управления Госкорпорации «Росатом»[[1]](#footnote-1), в случае указания на его применение в договорной документации.

# 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601-2013 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 1497-84. Металлы. Методы испытаний на растяжение.

ГОСТ 25051.3-83 Установки испытательные вибрационные. Методика аттестации.

ГОСТ 28840-90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования.

[ГОСТ 30630.0.0-99](http://docs.cntd.ru/document/1200013304) Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Общие требования.

ГОСТ Р 8.568-2017 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.

ГОСТ Р 8.654-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения.

ГОСТ Р 8.839-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к измерительным приборам с программным управлением.

ГОСТ Р 8.883-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Программное обеспечение средств измерений. Алгоритмы обработки, хранения, защиты и передачи измерительной информации. Методы испытаний.

ГОСТ Р 8.932-2017 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к методикам (методам) измерений в области использования атомной энергии. Основные положения.

ГОСТ Р 30630.2.1-2013 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на устойчивость к воздействию температуры.

[ГОСТ Р 51369-99](http://docs.cntd.ru/document/1200006116) Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие влажности.

ГОСТ Р 51370-99 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие солнечного излучения.

ГОСТ Р 51684-2000 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытание на воздействие давления воздуха или другого газа.

ГОСТ Р 53616-2009 (МЭК 60068-3-6:2001) Требования к характеристикам камер для испытаний технических изделий на стойкость к внешним воздействующим факторам. Методы аттестации камер (без загрузки) для испытаний на стойкость к воздействию влажности.

ГОСТ Р 53618-2009 (МЭК 60068-3-5:2001) Требования к характеристикам камер для испытаний технических изделий на стойкость к внешним воздействующим факторам. Методы аттестации камер (без загрузки) для испытаний на стойкость к воздействию температуры.

ГОСТ Р 54082-2010 (МЭК 60068-3-11:2007) Требования к характеристикам камер для испытаний технических изделий на стойкость к внешним воздействующим факторам. Методы обработки результатов аттестации камер.

ГОСТ Р 54083-2010 (МЭК 60068-3-7) Требования к характеристикам камер для испытаний технических изделий на стойкость к внешним воздействующим факторам. Методы аттестации камер (с загрузкой) для испытаний на стойкость к воздействию температуры.

ГОСТ Р 54437-2011 Требования к характеристикам камер для испытаний технических изделий на стойкость к внешним воздействующим факторам. Методы аттестации камер (без загрузки) для испытаний на стойкость к воздействию давлением воздуха.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

# 3 Термины, определения и сокращения

# 3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по РМГ [2], а также следующие термины с соответствующими определениями:

|  |
| --- |
| 3.1.1 **испытания:** Экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий. [ГОСТ 16504-81, статья 1]. |

|  |
| --- |
| 3.1.2 **условия испытаний:** Совокупность воздействующих факторов и (или) режимов функционирования объекта при испытаниях. [ГОСТ 16504-81, статья 2]. |

3.1.3 **параметр условий испытаний:** Величина, характеризующая воздействующий фактор при испытаниях.

3.1.4 **однозначные параметры (условий испытаний):** Параметры, не зависящие от пространственного распределения воспроизводимой величины и полностью описываемые в данный момент времени одним значением.

***Пример - давление воздуха или иных газов, в т.ч. парциальное давление, абсолютная влажность.***

3.1.5 **неоднозначные параметры (условий испытаний):** Параметры, имеющие разные значения в различных точках области пространства, в которо~~й~~ может находится объект испытаний.

***Пример - температура, относительная влажность.***

3.1.6 **стационарные параметры (условий испытаний):** Параметры условий испытаний, значения которых не изменяются в течение времени испытаний или этими изменениями можно пренебречь.

3.1.7 **нестационарные параметры (условий испытаний):** Параметры,

значения которых изменяются в течение времени испытаний, в т.ч. по заданному закону.

3.1.8 **рабочий интервал времени (испытаний):** Интервал времени, в течение которого необходимо воспроизводить заданные условия испытаний.

|  |
| --- |
| 3.1.9 **средство испытаний:** Техническое устройство, вещество и (или) материал для проведения испытаний.[ГОСТ 16504-81, статья 16]. |

|  |
| --- |
| 3.1.10 **испытательное оборудование:** Средство испытаний, представляющее собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний. [ГОСТ 16504-81, статья 17]. |

3.1.11 **точностные характеристики испытательного оборудования:** Показатели точности воспроизведения условий испытаний испытательным оборудованием.

|  |
| --- |
| 3.1.12 **аттестация испытательного оборудования:** Определение нормированных точностных характеристик испытательного оборудования, их соответствия требованиям нормативно-технической документации и установление пригодности этого оборудования к эксплуатации. [ГОСТ 16504-81, статья 18]. |

3.1.13 **испытательная организация:** Организация, проводящая испытания на испытательном оборудовании.

3.1.14 **испытательное подразделение:** Подразделение испытательной организации, на которое руководством возложено проведение испытаний.

3.1.15 **метрологическая экспертиза программ и методик аттестации испытательного оборудования:** Анализ и оценка правильности принятых при разработке программ и методик аттестации решений по определению нормированных характеристик испытательного оборудования, определение возможности воспроизведения испытательным оборудованием условий испытаний, разработка рекомендаций по устранению выявленных недостатков.

|  |
| --- |
| 3.1.16 **программное обеспечение испытательного оборудования:** Программы и программные модули, предназначенные для функционирования испытательного оборудования и обработки данных при измерениях физических величин. [ГОСТ Р 8.568-2017, статья 3.1.10]. |

3.1.17 **неопределенность** **воспроизведения параметра условий испытаний:** Неотрицательный параметр, характеризующий рассеяние значений воспроизводимого параметра условий испытаний, приписываемых на основании измерительной информации.

Примечание – приведенное определение представляет собой модифицированное применительно к воспроизведению параметра условий испытаний определение неопределенности измерений по [2].

# 3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ИО – испытательное оборудование;

СИ – средство измерений;

ПМА – программа и методика аттестации (ИО);

ПО – программное обеспечение.

# 4 Общие положения

4.1 Цель аттестации ИО - подтверждение или установление характеристик ИО и возможности воспроизведения условий испытаний в заданных пределах с допускаемыми отклонениями, а также установление пригодности использования ИО в соответствии с его назначением.

4.2 Аттестация ИО включает:

- установление количественных значений точностных характеристик воспроизведения условий испытаний;

- установление пригодности использования ИО в конкретных методиках испытаний путем сравнения полученных оценок точностных характеристик со значениями, заданными в методиках испытаний и характеризующими соответствующие условия испытаний.

4.3 Если ИО включает СИ, причем точностные характеристики воспроизведения условий испытаний полностью определяются метрологическими характеристиками этих СИ, то СИ подлежат поверке и (или) калибровке, а точностные характеристики ИО, обусловленные этими СИ, не подлежат экспериментальному определению.

4.4 При вводе в эксплуатацию ИО подвергают первичной аттестации.

4.5 В процессе эксплуатации ИО подвергают периодической аттестации через интервалы времени, устанавливаемые при первичной аттестации ИО.

Примечание - Интервалы времени периодической аттестации устанавливают с учетом стабильности проверяемых параметров ИО, условий и интенсивности использования ИО, а также на основе опыта эксплуатации аналогичного ИО, и могут быть скорректированы по результатам периодической аттестации ИО в процессе его эксплуатации.

4.6 В случае ремонта или модернизации, или ремонта фундамента, на котором установлено стационарное ИО, перемещения стационарного ИО и других причин, которые могут вызвать изменения точностных характеристик, ИО подвергают повторной (внеочередной) аттестации. При этом объем испытаний должен охватывать проверку характеристик, которые могли измениться в процессе ремонта (модернизации).

4.7 Для аттестации ИО, используемого при

- проведении оценки соответствия продукции во исполнение требований [3] и [1];

- испытаниях продукции на соответствие обязательным требованиям технических регламентов;

- испытаниях продукции, поставляемой по контрактам для государственных нужд;

должны применяться поверенные СИ утвержденного типа.

Примечание – Для определения точностных характеристик ИО могут применяться как встроенные, так и внешние (не входящие в состав ИО) СИ.

4.8 В случаях, не указанных в 4.7, СИ, применяемые при аттестации ИО, должны быть поверены или калиброваны в соответствии с требованиями нормативного правового акта [4].

4.9 Методики (методы) измерений, применяемые при аттестации ИО, должны соответствовать требованиям нормативного правового акта [4] и ГОСТ Р 8.932.

4.10 При невозможности обеспечить требования 4.7 - 4.9 ИО не подлежит аттестации и применению.

**5 Идентификация испытательного оборудования**

5.1 При идентификации ИО из числа оборудования организации должно быть выделено оборудования, относящееся к ИО.

Примечание – При отнесении оборудования к ИО следует исходить из того, что ИО должно воспроизводить условия испытаний при воздействии на объект испытаний.

5.2 Для оборудования, идентифицированного как ИО, должна быть проведена классификация параметров условий испытаний, воспроизводимых ИО, на однозначные и неоднозначные (распределенные в пространстве), стационарные и нестационарные (распределенные во времени) в соответствии с подразделом 6.5.

5.3 Рекомендуемые для применения межгосударственные и национальные стандарты, а также наиболее часто используемые виды ИО приведены в приложении А.

5.4 Испытательная организация должна провести классификацию ПО, входящего в комплект поставки ИО, в соответствии с 8.1 и, в случае необходимости, обеспечить испытания ПО.

# 6 Нормирование точностных характеристик испытательного оборудования

6.1 Нормирование точностных характеристик ИО применяют, если нормированный в технической документации на ИО комплекс точностных характеристик недостаточен для оценки воздействия условий испытаний на испытываемый объект, в т.ч. при использовании ИО в конкретных методиках испытаний.

6.2 Нормирование точностных характеристик ИО осуществляет испытательная организация в процессе подготовки к первичной аттестации ИО в виде установления перечня точностных характеристик. Нормированный комплекс точностных характеристик используется в качестве исходных данных, необходимых для разработки программы и методики аттестации ИО.

6.3 Нормированный комплекс точностных характеристик ИО, подлежащих определению при первичной аттестации, выбирают так, чтобы он был достаточен для оценки воздействия условий испытаний на испытываемый объект, т.е. соответствовать возможности воспроизведения условий испытаний в заданных диапазонах с допускаемыми отклонениями в течение установленного интервала времени.

6.4 Точностные характеристики ИО должны быть проверяемыми, т.е должна иметься возможность их определения экспериментальным и (или) расчетным способом.

6.5 Точностные характеристики ИО нормируют в виде границ допускаемых значений воспроизведения параметров условий испытаний

6.5.1 Для однозначных стационарных параметров условий испытаний нормируют границы допускаемых значений воспроизведения параметра условий испытаний в виде двустороннего или одностороннего допуска.

***Пример – давление воздуха – (3,0±0,5) МПа, или давление воздуха не менее 2 МПа.***

6.5.2 Для неоднозначных параметров условий испытаний используют понятие «полезный объем» ИО (климатической камеры, автоклава, печи и т.д.): часть внутреннего пространства ИО, в которой обеспечивается поддержание заданных условий при установившемся режиме в пределах установленных границ (допусков). Для неоднозначных параметров дополнительно нормируют характеристику пространственной неоднородности (неравномерности распределения) параметра в полезном объеме. В качестве характеристики пространственной неоднородности обычно используют градиент[[2]](#footnote-2): разность между максимальным и минимальным значениями параметра условий испытаний в двух любых точках полезного объема.

***Пример – градиент температуры в полезном объеме размером 200х200х400 мм не более 10 оС.***

6.5.3 Для нестационарных параметров условий испытаний нормируют характеристику нестабильности воспроизведения условий испытаний в течение рабочего интервала времени в виде двустороннего допуска с указанием рабочего интервала времени[[3]](#footnote-3).

***Пример – Изменение давления воздуха в течение 1 часа – не более ±0,1 МПа.***

Примечание - Требования к нестационарным параметрам условий испытаний могут быть не заданы в нормативной документации на ИО, однако заданы в нормативной документации на методики испытаний. Так, например, ГОСТ 28840 устанавливает требования к машинам для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб только в части характеристик погрешности измерений усилия и деформации образцов. В то же время ГОСТ 1497 устанавливает требования к скорости деформации. Поэтому испытательные машины выполняют не только измерительные функции. Требуется аттестация испытательных машин как ИО: необходимо не только провести их поверку по методике [5], но и нормировать и оценить характеристики нестабильности нестационарного параметра - скорости деформации.

6.5.4 Для неоднозначных и (или) нестационарных параметров условий испытаний допускается как раздельное, в соответствии с 6.5.1-6.5.3, нормирование точностных характеристик, так и нормирование в виде суммарного допуска на параметр условий испытаний.

***Пример – Температура пароводяной смеси (400±3) оС во всем объеме автоклава в течение не менее 72 часов.***

6.5.5 Допускается применение других, дополнительных (в том числе не указанных в настоящем стандарте) точностных характеристик ИО. Приложение Б содержит примеры дополнительных точностных характеристик ИО, приведенных в ряде документов по стандартизации.

6.5.6 Параметр условий испытаний (фактор режима испытаний по ГОСТ Р 53616) может быть простым или составным (ГОСТ Р 54082, иначе - обобщающим по ГОСТ Р 53616), т.е. представляющим собой функцию двух или более простых параметров. Для составных параметров точностные характеристики нормируют в соответствии с настоящим разделом.

***Пример - При испытаниях на воздействие температуры параметром условий испытаний является температура (простой параметр), при испытаниях на воздействия влажности воздуха параметром условий испытаний является сочетание относительной влажности и температуры воздуха (составной параметр); в этом случае обе составляющие (значение температуры и относительной влажности) требуется измерять по отдельности и вычислять составной параметр (приведенную продолжительность влагозащиты, ГОСТ Р 53616).***

6.6 Описание комплекса точностных характеристик ИО должно включать идентификационные данные и назначение единицы ИО, а также для каждого параметра условий испытаний:

- наименование и диапазон воспроизведения параметра условий испытаний,

- описание полезного объема (для неоднозначных параметров условий испытаний);

- рабочий интервал времени (для нестационарных параметров условий испытаний);

- наименование точностной характеристики и, при возможности, требуемые или ожидаемые ее значения.

Примечание – Как правило, назначение ИО и основные требования к нему, известны заранее. Поэтому в описании комплекса точностных характеристик целесообразно включать требуемые числовые значения.

***Пример - Первичной аттестации подлежит печь (идентификационные данные), предназначенная для испытаний таблеток ядерного керамического топлива для определения их доспекаемости (термической стабильности) по методике (шифр, наименование). Воспроизводимые параметры условий испытаний:***

***- температура гелий-азотной смеси (1725±25) оС ;***

***- относительная влажность гелий-азотной смеси (80±10).10-6.***

***Требования к температуре и влажности должны выполняться в полезном объеме размером 200х200х400 мм в течение не менее 24 часов.***

***Указанные требования соответствуют требованиям методики (шифр, наименование).***

6.7 Если ИО предполагается использовать в нескольких режимах воспроизведения условий испытаний с разными значениями параметров условий испытаний, точностные характеристики должны быть нормированы и при аттестации установлены для каждого режима или для всего диапазона воспроизводимых значений параметров условий испытаний.

# 7 Алгоритмы оценивания точностных характеристик испытательного оборудования

7.1 При оценивании точностных характеристик ИО может использоваться как терминология и подходы, связанные с понятием «неопределенность» (такой подход принят в ГОСТ Р 53616, ГОСТ Р 53618, ГОСТ Р 54082, ГОСТ Р 54437), так и терминология и подходы, связанные с понятием «характеристики погрешности».

В настоящем стандарте использован подход, связанный с понятием «неопределенность». При использовании подхода, связанного с понятием «характеристики погрешности» все приведенные в настоящем разделе алгоритмы и расчетные формулы применимы с учетом следующих различий. Аналогом термина «стандартная неопределенность» (обозначение *u*) является термин «среднее квадратическое отклонение (погрешности)» (обозначение *σ*). Аналогом термина «расширенная неопределенность (воспроизведения параметра условий испытаний)» (обозначение *u* без знака *«±»*) является термин «границы доверительного интервала (доверительные границы), внутри которого с заданной вероятностью находится разность между действительным значением параметра условий испытаний и заданным значением» (обозначение *Δ* со знаком *«±»*). Значению коэффициента охвата *k*=2 приблизительно соответствует значение доверительной вероятности *Р*=0,95.

7.2 Для однозначных стационарных параметров условий испытаний определяют:

- систематическое смещение *S* воспроизводимого значения параметра от заданного номинального значения, или поправку, которую необходимо вносить в задаваемое значение параметра, равную (–*S*).

- стандартную *u* или расширенную *U* для заданного коэффициента охвата *k* (как правило, *k* = 2) неопределенность воспроизведения значения параметра.

7.3 Для неоднозначных параметров определяют величинусистематического смещения *S* как среднюю для полезного объема, стандартную *u(С)* или расширенную *U(С)* неопределенность воспроизведения значения параметра условий испытаний, обусловленную погрешностями измерений, а также неопределенность, обусловленную пространственной неоднородностью (градиентом) *u(G)* (стандартная) и *U(G)* (расширенная).

7.4 Для нестационарных параметров условий испытаний оценивают также неопределенность, обусловленную нестабильностью воспроизведения условий испытаний *u(F)* (стандартная) и *U(F)* (расширенная).

7.5 В общем случае (неоднозначный нестационарный параметр условий испытаний) неопределенность воспроизведения условий испытаний *u* включает величины *u(С)*, *u(G)* и *u(F)*, т.е. стандартная неопределенность *u* равна

, (1)

а расширенную неопределенность вычисляют по формуле

*U=k×u* . (2)

7.6 Оценивание неопределенности для однозначных стационарных параметров условий испытаний

7.6.1 Настоящий подраздел распространяется также и на оценивание неопределенности неоднозначных параметров в отдельных точках полезного объема и нестационарных параметров в отдельные моменты времени в течение рабочего интервала времени.

7.6.2 В простейшем случае, при использовании для аттестации ИО СИ утвержденного типа, если условия измерений при аттестации ИО соответствуют условиям измерений при поверке СИ, величина *u(С)* полностью определяется характеристикой основной погрешности СИ *Δ* и может быть принята равной

 (3)

7.6.3 Если условия измерений при аттестации ИО не соответствуют условиям измерений при поверке (калибровке) СИ, но соответствуют допускаемым условиям применения СИ в соответствии с документацией на СИ, то величина *u(С)* может быть вычислена с использованием комплекса метрологических характеристик СИ в соответствии с [6].

7.6.4 Если калибровка применяемых при аттестации ИО СИ проводится в рабочих условиях, величина *u(С)* может быть принята равной

 , (4)

где  и  - доверительные границы (для *Р*=0,95) соответственно неисключенной систематической и случайной составляющих погрешности (предполагается нормальное распределение характеристик погрешности СИ).

7.7 Оценивание неопределенности для неоднозначных параметров условий испытаний

7.7.1 Существует три основных метода определения точностных характеристик ИО для неоднозначных параметров. Применение этих методов зависит от требований к различным типам испытаний.

а) Метод определения точностных характеристик ИО без загрузки изделия
      Основные преимущества:

1) при смене испытываемого изделия повторная аттестация не требуется;

2) возможность сравнения реальных точностных характеристик ИО с характеристиками, заявленными производителем.

Основным недостатком является сложность (а чаще всего невозможность) количественной оценки влияния испытываемого изделия на распределение воздействующего фактора (температуры, влажности и т.д.) в полезном объеме при наличии изделия, и, как следствие, сложность (или невозможность) оценки неопределенности в результате влияния загрузки.

При невозможности оценки неопределенности в результате влияния загрузки применение метода не рекомендуется.

б) Метод определения точностных характеристик ИО с загрузкой в полезный объем типового изделия

Метод заключается в измерении факторов, воздействующих на изделие, тождественное или близкое по массе, размерам, теплопроводности и т.д. к реальным изделиям, подлежащим испытаниям.

Метод является идеальным, если на ИО планируется проведение испытаний одних и тех же изделий. Основным недостатком является необходимость повторной аттестации при существенных отличиях испытуемого изделия от типового изделия. Если в качестве типового изделия выбрано изделие, которое приводит к наибольшему влиянию испытываемого изделия (из всех возможных видов изделий, которые предполагается испытывать на данном ИО) на распределение воздействующего фактора, и при этом результаты аттестации ИО положительные, то рекомендуется использовать этот метод.

в) Метод определения точностных характеристик ИО с загрузкой испытываемого изделия

Метод заключается в измерении факторов, воздействующих на изделие в полезном объеме во время проведения испытаний.

Метод обеспечивает получение наилучшей оценки измеренных значений параметров условий испытаний. Метод наиболее объективен при испытаниях различных изделий и проведении различных испытаний.

Недостатки метода:

1) для каждого испытания требуется применение внешних (не входящих в состав ИО) СИ;

2) для каждого испытания должен проводиться расчет неопределенностей;

3) наибольшая стоимость из-за постоянного использования персонала и СИ.

7.7.2 При оценке точностных характеристик неоднозначных параметров ИО большую важность имеет выбор и размещение СИ, применяемых при аттестации ИО.

СИ должны выбираться так, чтобы их влияние на искажение воздействующего фактора (например, температурного поля) было минимальным.

СИ должны быть размещены, по крайней мере, в точках с наибольшим и наименьшим значением воздействующего фактора.

Примечание – Если испытательному воздействию практически одновременно подвергаются несколько однородных объектов и имеются образцы для контроля качества испытаний ([4]), то имеется возможность непосредственно оценить вклад неоднородности воздействующего фактора на характеристики погрешности или неопределенности результатов испытаний. В этом случае ИО может проходить аттестацию в рамках аттестации соответствующей методики измерений при испытаниях.

7.7.3 Если неоднозначный параметр ИО одновременно является и нестационарным, то в каждой выбранной точке полезного объема должны быть выполнены *n* измерений (рекомендуется *n* = 30), и значения воздействующего фактора *Хi* вычисляют как средние значения по *n* результатам измерений

. (5)

Измерения должны проводиться в течение всего рабочего интервала времени через равные промежутки времени.

Стандартные неопределенности значений *Хi* оценивают по формуле

 , (6)

где *t* - 95 % квантиль распределения Стьюдента с (*n*-1) степенями свободы,

 (7)

7.7.4 Оценку градиента вычисляют по формуле

*G= max{Xi}– min{Xi}* . (8)

где *Xi* - полученные результаты измерений воздействующего фактора в выбранных точках полезного объема, включая центральную точку.

7.7.5 Стандартную неопределенность, обусловленную пространственной неоднородностью (градиентом) воздействующего фактора, вычисляют по формуле

$u\left(G\right)=\sqrt{\left(\frac{G}{2\sqrt{3}}\right)^{2}+u^{2}\left(X\_{min}\right)+u^{2}\left(X\_{max}\right)+\left(\frac{Δ\_{min}}{\sqrt{3}}\right)^{2}+\left(\frac{Δ\_{max}}{\sqrt{3}}\right)^{2}}$ (9)

где индексы «*min*» и «*max*» соответствуют точкам полезного объема с минимальным и максимальным значениями из *Хi* (5). Два последних слагаемых, содержащих погрешности СИ *Δmin* и *Δmax*, учитывают, если измерения проводились разными экземплярами СИ.

7.7.6 Смещение вследствие неоднородности воздействующего фактора вычисляют по формуле

*SG = [max{Xi}+ min{Xi}]/2- Xном*,(10)

где *Xном* - номинальное заданное значение воздействующего фактора.

7.8 Оценивание неопределенности для нестационарных параметров условий испытаний

7.8.1 Выбор способа оценивания неопределенности для нестационарных параметров условий испытаний зависит от характера изменения параметра условий испытаний в течение рабочего интервала времени.

7.8.2 Для ИО с автоматическим регулированием значений параметра условий испытаний характерен периодический характер их изменения. В этом случае при установившемся режиме работы ИО проводят измерения параметра условий испытаний в течение не менее трех периодов колебаний, расположенных в начале, середине и конце рабочего интервала времени. и для каждого периода оценивают максимальное и минимальное значения параметра. Для неоднозначных параметров условий испытаний измерения проводят в центре и по краям полезного объема. Для каждой точки определяют максимальное *Xmax* и минимальное *Xmin* значения по всем периодам и вычисляют амплитуду колебаний

$A=\frac{X\_{max}-X\_{min}}{2}$ (11)

и среднее значение

$X\_{ср}=\frac{X\_{max}+X\_{min}}{2}$ (12)

Стандартную неопределенность, обусловленную нестабильностью воздействующего фактора, вычисляют по формуле

$u\left(F\right)=\frac{max⁡(A)}{2\sqrt{3}}$ (13)

где *max(A)* – максимальное значение амплитуды колебаний по всем точкам полезного объема, в которых проводились измерения (для неоднозначных параметров).

Смещение вследствие нестабильности воздействующего фактора *SF* вычисляют по формуле

*SF = [max{X*ср*i}+ min{X*ср*i}]/2- Xном* (14)

где максимальное и минимальное значения определяются из всех средних, вычисленных по формуле (12**);** *Xном* - номинальное заданное значение воздействующего фактора.

7.8.3 Для ИО с плавным изменением (как правило, линейным или экспоненциальным уменьшением) параметра условий испытаний проводят измерения параметра условий испытаний в начале, середине и конце рабочего интервала времени. Для неоднозначных параметров условий испытаний измерения проводят в центре и по краям полезного объема. Для каждой точки вычисляют половину размаха изменения параметра условий испытаний по формуле (11) и среднее значение по формуле (12).

Стандартную неопределенность, обусловленную нестабильностью воздействующего фактора, вычисляют по формуле (13).

Смещение вследствие нестабильности воздействующего фактора *SF* вычисляют по формуле (14).

7.8.4 При проведении первичной аттестации ИО оценивание неопределенности для нестационарных параметров условий испытаний необходимо провести не менее трех раз и в качестве стандартной неопределенности, обусловленной нестабильностью воздействующего фактора (13) принять наибольшее полученное значение.

7.9 Установление пригодности использования ИО

7.9.1 В общем случае (неоднозначный нестационарный параметр условий испытаний) суммарное смещение *S* вычисляют по формуле

*S = SG + SF*, (15)

а расширенную неопределенность воспроизведения условий испытаний *U* – по формуле (2).

7.9.2 ИО пригодно для использования, если по всем параметрам испытательного воздействия выполняется условие

*U ≤ D,* (16)

где *D* - половина поля допуска, приведенного в конкретной методике (методиках) испытаний, *U* - расширенная неопределенность, вычисленная по формуле (2)

7.9.3 Если условие (16) выполнено, то при дальнейшем использовании аттестованного ИО к задаваемому номинальному значению параметра условий испытаний добавляется поправка, равная (–*S*) (15).

# 8 Программное обеспечение испытательного оборудования

8.1 В комплект поставки ИО может быть включено ПО, которое подлежит испытаниям. Необходимость таких испытаний определяется приведенной ниже классификацией ПО:

а) ПО контроллеров, вычислительных блоков, управляющих ИО, задающим режимы и условия испытаний;

б) ПО, входящее в состав встроенных в ИО СИ, в т.ч. измерительных каналов (измерительных или информационно-измерительных подсистем ИО);

в) ПО вычислительных блоков, не входящих в состав подсистем управления ИО, осуществляющих обработку и представление измерительной информации о режимах и условиях испытаний;

г) ПО, представляющее собой самостоятельные программные продукты, предназначенные для обработки результатов измерений при испытаниях.

8.2 ПО, выполняющее только управляющие функции (перечисление а) 8.1), испытаниям не подлежит.

8.3 Необходимость испытаний ПО, входящего в состав встроенных в ИО СИ (перечисление б) 8.1), зависит от выбранной схемы метрологического обслуживания таких СИ (покомпонетной или комплектной поверки и (или) калибровки измерительных каналов).

8.4 ПО по перечислению в) 8.1) подлежит испытаниям, если оно не прошло испытаний в рамках испытаний в целях утверждения типа измерительного канала.

8.5 ПО, представляющее собой самостоятельный программный продукт, предназначенный для обработки результатов измерений при испытаниях (перечисление г) 8.1), испытаниям в рамках аттестации ИО не подлежит.

8.6 Для ПО ИО, выполняющего измерительные функции, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.839 и ГОСТ Р 8.654, должно быть проведено выделение метрологически значимой части ПО.

8.7 При испытаниях ПО должно быть оценено влияние ПО на метрологические характеристики СИ или показатели точности измерений. При этом используют алгоритмы, описанные в ГОСТ Р 8.883 и в методических рекомендациях [7]. По результатам испытаний ПО по ГОСТ Р 8.883 и [7] в рамках аттестации ИО оформляют заключение, прикладываемое к протоколу аттестации ИО. Рекомендуемое содержание заключения приведено в приложении В.

8.8 Обоснования и пояснения положений настоящего раздела приведены в приложении Г.

# 9 Первичная аттестация испытательного оборудования

9.1 Первичная аттестация ИО заключается в метрологической экспертизе эксплуатационной и проектной документации (при наличии последней), на основании которой выполнена установка ИО, экспериментальном определении точностных характеристик и подтверждении пригодности использования ИО.

9.2 Первичную аттестацию ИО проводят в соответствии с документами по стандартизации на методики аттестации определенного вида ИО и (или) по методикам аттестации конкретного ИО.

9.3 Объектами первичной аттестации являются конкретные экземпляры ИО, включая их ПО.

9.4 Первичную аттестацию ИО проводит комиссия, назначаемая руководством испытательной организации. В состав комиссии включают представителей:

- испытательных подразделений;

- метрологической службы испытательной организации;

- служб (подразделений), отвечающих за охрану труда и безопасность сотрудников испытательной организации;

- заказчика работ по испытаниям продукции и (или) заказчика работ по аттестации ИО (необходимость определяется в договоре или техническом задании);

- организации-разработчика и организации-изготовителя ИО (по согласованию);

- организаций, выполняющих работы по разработке методик испытаний и аттестации методик (методов) измерений при испытаниях, в которых применяется ИО (необходимость определяется в договоре или техническом задании).

9.5 Испытательные подразделения представляют на первичную аттестацию ИО с технической документацией и исправными техническими средствами, необходимыми для его нормального функционирования и для проведения первичной аттестации. В состав представляемой технической документации должны входить:

- эксплуатационные документы по [ГОСТ 2.601](http://docs.cntd.ru/document/1200045398), включая паспорт (формуляр), раскрывающие сведения о назначении и составе ИО, формируемых им воздействующих факторах и (или) режимов функционирования объекта при испытаниях, характеристик, определение которых должно быть выполнено в ходе аттестации;

Примечание – для импортного ИО - эксплуатационные документы фирмы-изготовителя, переведенные на русский язык.

- программу (проект программы) первичной аттестации ИО;

- проект методики аттестации ИО;

- методики испытаний (перечень типовых методик), в соответствии с которыми предполагается проводить испытания на аттестуемом ИО (при необходимости);

- документация на СИ, используемые при аттестации, а также входящие (при наличии на них отдельной документации) в состав ИО (при необходимости), включая свидетельства о поверке и (или) сертификаты калибровки.

9.6 В процессе разработки программ первичной аттестации и методик аттестации ИО должны проводиться:

- метрологическая экспертиза методик первичной аттестации ИО;

- утверждение программ и методик первичной аттестации ИО руководством организации, эксплуатирующей данное ИО;

- проведение измерений для определения точностных характеристик ИО в соответствии с методикой аттестации и установление пригодности использования ИО к применению по назначению;

- оформление протокола первичной аттестации ИО;

- оформление аттестата на ИО.

9.7 В процессе первичной аттестации устанавливают:

- возможность воспроизведения условий испытаний (воздействующих на объект факторов), установленных в документах на методики испытаний объектов конкретных видов;

- отклонения точностных характеристик ИО от нормированных значений;

- наличие условий, обеспечивающих безопасное функционирование ИО;

- перечень характеристик ИО, которые необходимо проверять при периодической аттестации ИО, методы, средства и периодичность ее проведения.

9.8 Результаты первичной аттестации оформляют протоколом. Содержание протокола аттестации ИО должно соответствовать приложению Д.

Протокол первичной аттестации ИО подписывают председатель и члены комиссии, проводившие первичную аттестацию.

9.9 При положительных результатах первичной аттестации на основании протокола первичной аттестации оформляют аттестат по форме, приведенной в приложении Е.

Аттестат подписывает руководитель (или уполномоченное руководителем ответственное лицо, далее – руководитель) испытательной организации.

Если до первичной аттестации проводилось нормирование точностных характеристик ИО в соответствии с разделом 6, то установленные при аттестации значения нормированных точностных характеристик вносят в эксплуатационную документацию на ИО.

В паспорте (формуляре) делают отметку о положительных результатах первичной аттестации, а на ИО прикрепляют бирку с указанием даты проведенной аттестации и срока последующей периодической аттестации.

9.10 Отрицательные результаты первичной аттестации указывают в протоколе.

9.11 Сведения о выданном аттестате (номер и дата выдачи), полученные значения характеристик ИО, а также срок последующей периодической аттестации ИО и периодичность ее проведения вносят в формуляр (паспорт) или регистрируют в установленном в организации порядке.

# 10 Периодическая аттестация испытательного оборудования

10.1 Периодическую аттестацию ИО в процессе его эксплуатации проводят в объеме, необходимом для подтверждения соответствия характеристик ИО требованиям документов на методики испытаний и эксплуатационных документов на ИО и пригодности его к дальнейшему использованию.

Номенклатуру определяемых (проверяемых) характеристик ИО и объем операций при его периодической аттестации устанавливают при первичной аттестации ИО, исходя из нормированных точностных характеристик ИО и тех характеристик конкретной продукции, которые определяют при испытаниях.

10.2 Периодическую аттестацию ИО в процессе его эксплуатации проводит комиссия, назначаемая руководством испытательной организации. В состав комиссии включаются представители:

- испытательного подразделения;

- метрологической службы испытательной организации;

- других юридических лиц из числа указанных в 9.4 (при необходимости).

10.3 Результаты периодической аттестации ИО оформляют протоколом, содержание которого должно соответствовать приложению Д. Протокол с результатами периодической аттестации подписывают лица, ее проводившие. Утверждает протокол руководитель организации.

10.4 При положительных результатах периодической аттестации в паспорте (формуляре) делают соответствующую отметку, а на ИО прикрепляют бирку с указанием даты проведенной аттестации и срока последующей периодической аттестации.

10.5 При отрицательных результатах периодической аттестации в протоколе указывают мероприятия, необходимые для доведения точностных характеристик ИО до требуемых значений, или рекомендации по замене ИО.

# 11 Повторная аттестация испытательного оборудования

11.1 Повторную аттестацию ИО после ремонта или модернизации, включающей замену основных узлов, в т.ч. встроенных СИ, изменение программного обеспечения по перечислениям а)-в) 8.1, осуществляют в соответствии с разделом 9.

11.2 Повторную аттестацию ИО после проведения работ с фундаментом, на котором оно установлено, или перемещения стационарного ИО, или вызванную другими причинами, которые могут вызвать изменения точностных характеристик ИО, а также при получении отрицательных результатов периодической аттестации, осуществляют в соответствии с разделом 10.

11.3 При положительных результатах повторной аттестации выдается аттестат в соответствии с приложением Е, в котором указывают сведения о предыдущем аттестате. В ранее выданный аттестат вносится запись о прекращении его действия.

# 12 Программы и методики аттестации испытательного оборудования

12.1 Программу аттестации ИО разрабатывают для конкретного ИО на основе конструкторской (в т.ч. эксплуатационной) документации, а также методик испытаний на конкретные виды продукции с использованием (при наличии) типовых программ аттестации.

12.2 Программа (проект программы) первичной аттестации и проект методики аттестации ИО могут быть объединены в один документ ПМА, в котором должны быть идентифицированы операции, выполняемые при первичной и периодической аттестации ИО.

12.3 Проект ПМА ИО, как правило, разрабатывается испытательным подразделением.

12.4 К разработке ПМА ИО могут быть привлечены по согласованию сторонние организации.

12.5 ПМА ИО перед утверждением должны пройти метрологическую экспертизу.Проведение метрологической экспертизы должно быть обеспечено испытательной организацией.

12.6 После устранения недостатков, выявленных при проведении метрологической экспертизы, и при отсутствии замечаний согласующих организаций доработанные ПМА ИО представляются на утверждение руководителю испытательной организации.

12.7 Методика аттестации ИО не имеет ограничения по сроку действия и, если она удовлетворяет требованиям, предъявляемым к аттестуемому ИО, она может применяться испытательным подразделением в дальнейшем для аттестации однотипного ИО аналогичного назначения независимо от сроков его введения в эксплуатацию.

12.8 После проведения первичной аттестации ПМА ИО вместе с аттестатом, удостоверяющим пригодность ИО, и протоколом первичной аттестации ИО хранятся в течение всего срока эксплуатации ИО.

12.9 Требования к содержанию программы первичной аттестации ИО

12.9.1 Программа первичной аттестации ИО должна содержать следующие разделы:

- объект аттестации;

- цель аттестации;

- общие положения;

- объем аттестации;

- условия и порядок проведения аттестации;

- информация о методике аттестации ИО;

- материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации;

- требования к отчетности;

- приложения.

В зависимости от особенностей аттестуемого ИО допускается объединять и (или) исключать отдельные разделы при условии изложения их содержания в других разделах программы первичной аттестации ИО, а также включать в нее дополнительные разделы.

12.9.2 Программа первичной аттестации должна содержать критерии, по которым определяется готовность ИО к проведению аттестации, а также порядок завершения отдельных этапов и условия перехода к каждому последующему этапу аттестации.

12.9.3 При проведении первичной аттестации ИО в несколько этапов, программа первичной аттестации должна быть оформлена в виде единого документа.

12.10 Требования к содержанию методики аттестации ИО

12.10.1 Методика аттестации ИО разрабатывается на основе эксплуатационной, проектной документации, документации на методики испытаний конкретных видов продукции, исходя из необходимости получения достоверных результатов подтверждения соответствия ИО требованиям эксплуатационной документации и (или) методик испытаний конкретных видов продукции.

Примечание - Допускается оформлять методику аттестации ИО как приложение к программе аттестации ИО или как единый документ (ПМА).

12.10.2 Структура и содержание методики аттестации приведены в приложении Ж. При разработке конкретной методики аттестации ИО допускается использовать типовые методики аттестации, отдельные положения которых уточняются и конкретизируются с учетом особенностей конкретного ИО, методов, средств и условий проведения аттестации.

12.11 В целях повышения качества разрабатываемых ПМА ИО, сокращения сроков и затрат на их разработку целесообразно для групп однотипных видов ИО разрабатывать типовые программы и типовые методики аттестации ИО, содержащие обобщенные технические данные, требования к построению и содержанию которых аналогичны соответствующим требованиям к ПМА, установленным в настоящем стандарте.

# Приложение А

#  (справочное)

#  Используемые виды испытательного оборудования и рекомендуемые для применения стандарты

Используемые виды ИО:

- климатические камеры, воспроизводящие заданные значения температуры, влажности, давления среды, характеристики солнечной радиации и т.д.;

- механические испытательные машины (разрывные машины для испытаний материалов на растяжение, сжатие, изгиб, копры и т.д.);

- центробежные машины (устройства для создания условий перегрузки);

- виброустановки (устройства для создания вибрационного воздействия);

- ударные стенды (устройства для создания ударного воздействия);

- электроустановки для создания постоянного, переменного или импульсного напряжения с целью испытаний на электрический пробой;

- печи для испытаний при заданных температурах;

- автоклавы для испытаний материалов в парожидкостной среде при повышенных температурах и давлении;

- устройства воспроизведения давления воздуха и других газов;

- устройства для уплотнения сыпучих материалов;

- установки для создания электромагнитного поля;

- иные устройства и установки для создания испытательного воздействия на объекты испытаний.

Таблица А.1 – Рекомендуемые для применения стандарты на испытательное оборудование

|  |  |
| --- | --- |
| ГОСТ 25051.3-83 | Установки испытательные вибрационные. Методика аттестации |
| [ГОСТ 30630.0.0-99](http://docs.cntd.ru/document/1200013304) | Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Общие требования. |
| ГОСТ Р 30630.2.1-2013 | Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на устойчивость к воздействию температуры. |
| [ГОСТ Р 51369-99](http://docs.cntd.ru/document/1200006116) | Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие влажности. |
| ГОСТ Р 51370-99 | Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие солнечного излучения. |
| ГОСТ Р 51684-2000 | Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытание на воздействие давления воздуха или другого газа. |
| ГОСТ Р 53616-2009 (МЭК 60068-3-6:2001) | Требования к характеристикам камер для испытаний технических изделий на стойкость к внешним воздействующим факторам. Методы аттестации камер (без загрузки) для испытаний на стойкость к воздействию влажности. |
| ГОСТ Р 53618-2009 (МЭК 60068-3-5:2001) | Требования к характеристикам камер для испытаний технических изделий на стойкость к внешним воздействующим факторам. Методы аттестации камер (без загрузки) для испытаний на стойкость к воздействию температуры. |
| ГОСТ Р 54082-2010 (МЭК 60068-3-11:2007) | Требования к характеристикам камер для испытаний технических изделий на стойкость к внешним воздействующим факторам. Методы обработки результатов аттестации камер. |
| [ГОСТ Р 54083-2010](http://docs.cntd.ru/document/1200085081) (МЭК 60068-3-7) | Требования к характеристикам камер для испытаний технических изделий на стойкость к внешним воздействующим факторам. Методы аттестации камер (с загрузкой) для испытаний на стойкость к воздействию температуры. |
| ГОСТ Р 54437-2011 | Требования к характеристикам камер для испытаний технических изделий на стойкость к внешним воздействующим факторам. Методы аттестации камер (без загрузки) для испытаний на стойкость к воздействию давлением воздуха. |

**Приложение Б**

 **(справочное)**

 **Примеры дополнительных точностных характеристик испытательного оборудования**

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

# Приложение В

#  (рекомендуемое)

#  Заключение по результатам испытаний программного обеспечения, входящего в состав испытательного оборудования

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

#

# Приложение Г

# (справочное)

# Обоснование положений по программному обеспечению испытательного оборудования

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

# Приложение Д

#  (обязательное)

#  Содержание протокола аттестации испытательного оборудования

Протокол аттестации ИО должен содержать следующие данные:

Д.1 Состав комиссии с указанием фамилии, должности, наименования организации.

Д.2 Основные сведения об ИО (наименование, тип, заводской или инвентарный номер, наименование завода-изготовителя).

Д.3 Определяемые (проверяемые) точностные характеристики ИО.

Д.4 Условия проведения первичной аттестации: температура, влажность, освещенность и т.п.

Д.5 Ссылки на документы, используемые для аттестации: ПМА, стандарты, технические условия, эксплуатационные документы и т.п.

Примечание - ПМА должна быть приложена к протоколу аттестации ИО.

Д.6 Ссылки на документы, устанавливающие условия испытаний объектов.

Д.7 Характеристики средств измерений, используемых для проведения аттестации ИО: наименование, тип, заводской или инвентарный номер, сведения о поверке (калибровке).

Д.8 Результаты внешнего осмотра (комплектность, отсутствие повреждений, функционирование узлов, агрегатов).

Д.9 Результаты измерений, полученные в соответствии с ПМА.

Д.10 Результаты обработки данных для оценки точностных характеристик ИО в соответствии с программой и методикой аттестации.

Д.11 Значения точностных характеристик ИО, полученные при аттестации, и поправки к измеряемым значениям.

Д.12 Значения точностных характеристик ИО, полученные при предыдущей аттестации (для протокола периодической аттестации) и поправки к измеряемым значениям.

Д.13 Характеристики ПО, входящего в состав ИО.

Д.14 Заключение о соответствии ИО требованиям нормативных документов на ИО и на методики испытаний продукции конкретных видов и возможности использования ИО для их испытаний.

Д.15 Перечень нормированных точностных характеристик, которые определяют при периодической аттестации ИО в процессе его эксплуатации (для протокола первичной аттестации).

Д.16 Периодичность периодической аттестации ИО в процессе его эксплуатации (для протокола первичной аттестации).

# Приложение Е

#  (обязательное)

#  Форма аттестата на испытательное оборудование

**АТТЕСТАТ № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Дата выдачи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Удостоверяется, что\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,*наименование и обозначение ИО, заводской или инвентарный номер*принадлежащее\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,*наименование организации, подразделения* |
| по результатам первичной (повторной) аттестации, протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_, признано пригодным для использования при испытаниях\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*наименование продукции*по\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*наименование и обозначение документов на методики испытаний*Значения точностных характеристик испытательного оборудования, полученные при аттестации и поправки к измеряемым значениям\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Значения точностных характеристик испытательного оборудования, полученные при предыдущей аттестации и поправки к измеряемым значениям\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(для аттестата периодической и повторной аттестации)* |
| Периодичность периодической аттестации\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Аттестат выдан\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*наименование организации, выдавшей аттестат* |
|  |
| Руководитель организации, выдавшей аттестат | Личнаяподпись*(печать)* | Расшифровкаподписи |

# Приложение Ж

#  (рекомендуемое)

#  Структура и содержание методики аттестации испытательного оборудования

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………...

# Библиография

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила оценки соответствия продукции, для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов ее проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и захоронения» НП 071-18, утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 06.02.2018 № 52. |
| [2] | РМГ 29–2013 | Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения, введенные в действие приказом Росстандарта от 05.12.203 № 2166-ст. |
| [3] | Постановление Правительства Российской Федерации от 15.06. 2016 № 544 «Об особенностях оценки соответствия продукции, для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов ее проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и захоронения» |
| [4] | Метрологические требования к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, их составным частям, программному обеспечению, методикам (методам) измерений, применяемым в области использования атомной энергии, утвержденные [приказом](#sub_0) Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» от 31.10.2013 № 1/10-НПА. |
| [5] | РД 50-482-84 | Машины разрывные и универсальные для статических испытаний металлов и конструкционных пластмасс. Методика поверки. |
| [6] | РД 50-453–84 | Методические указания. Характеристики погрешности средств измерений в реальных условиях эксплуатации. Методы расчета |
| [7] | 1-8.16/22-2018 Аттестация программного обеспечения с измерительными функциями. Методические рекомендации (утверждены Госкорпорацией «Росатом» 14 декабря 2015 г.). |
| [8]  | МИ 2439-97 | Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля. |

1. под контуром управления Госкорпорации «Росатом» имеются в виду федеральные государственные унитарные предприятия, в отношении которых Госкорпорация «Росатом» осуществляет от имени Российской Федерации полномочия собственника имущества, хозяйственные общества, акции (доли) которых принадлежат указанным унитарным предприятиям, акционерные общества, акции которых принадлежат Российской Федерации и в отношении которых Госкорпорация «Росатом» осуществляет полномочия акционера, их дочерние общества, хозяйственные общества, акции (доли) которых находятся в собственности Госкорпорации «Росатом», их дочерние общества, учреждения, созданные Госкорпорацией «Росатом» и вышеуказанными организациями/ [↑](#footnote-ref-1)
2. Термин «градиент» используется в ГОСТ 54082 [↑](#footnote-ref-2)
3. В ГОСТ 54082 используется термин «флюктуация» [↑](#footnote-ref-3)