

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

И.В. Колчина, А.Л. Воробьев

Порядок и правила разработки методики выполнения измерений

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология и 27.03.02 Управление качеством

Оренбург

2018

УДК 006.05
ББК 30ц
К 61

Рецензент – доцент, кандидат технических наук Д.И. Явкина

Колчина, И.В., Воробьев, А.Л.
К 61 Порядок и правила разработки методики выполнения измерений:
методические указания / И.В. Колчина, А.Л. Воробьев;
Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2018. – 20 с.

В методических указаниях представлены учебные материалы, необходимые для организации самостоятельной подготовки к практическому занятию и его выполнения. Методические указания включают в себя теоретический материал, описание хода занятия и контрольные вопросы для самоконтроля.

Методические указания предназначены обучающимся по направлениям подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология и 27.03.02 Управление качеством по дисциплине «Технология разработки стандартов и нормативной документации».

УДК 006.05
ББК 30ц

© Колчина И.В.,
Воробьев А.Л., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение..... | 4 |
| 1 Общие указания по выполнению практических работ | 6 |
| 2 Практическая работа «Порядок и правила разработки методики выполнения измерений»..... | 7 |
| 2.1 Методический материал..... | 7 |
| 2.2 Порядок выполнения работы..... | 15 |
| 2.3 Форма отчетности | 15 |
| Список рекомендуемой литературы..... | 16 |
| Контрольные вопросы | 16 |
| Тесты для самостоятельного контроля | 17 |

Введение

Методики выполнения измерений относятся к нормативным документам в области обеспечения единства измерений и необходимы для дальнейшего обучения студентов направлений подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология и 27.03.02 Управление качеством. Дисциплина «Технология разработки стандартов и нормативных документов» включает данный раздел, в соответствии с рабочей программой обучения.

Методики выполнения измерений обеспечивают требуемую точность при оценке показателей качества, которые подлежат входному контролю установленные в нормативных документах. В методиках измерений задают номинальные значения с допускаемыми отклонениями и границами диапазонов значений влияющих величин. Описываются условия измерений их допускаемые значения и номинальные границы влияющих величин.

Изучив теоретический материал обучающийся получит знания в области разработки методик выполнения измерений:

- сможет формулировать задачу и описать измеряемую величину;
- выберет методы и средства измерений;
- будет знать последовательность операций;
- обработку результатов полученных данных и т.д.

Полученные знания позволят свободно освоить другие дисциплины: «Метрологическое обеспечение производства», «Методы и средства измерений и контроля», «Организация и технология испытаний».

Выполнение заданий направлены на формирование у обучающихся компетенции ПК-9 «способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения:

Знать:

- уровни нормативной документации и субъекты их разработки;

- законодательную и нормативно-правовую базу в области разработки стандартов и нормативных документов;
- порядок и правила разработки, внедрения, изменения и отмены стандартов и иной нормативной документации;
- порядок учета и хранения стандартов и иной нормативной документации в организации;
- порядок организации и проведения нормоконтроля нормативной документации.

Уметь:

- формулировать цели и задачи разработки нормативных документов, обосновывать их актуальность;
- разрабатывать нормативные документы и мероприятия по их внедрению в организации;
- анализировать применимость нормативных документов в деятельности организации;
- выбирать и применять необходимые алгоритмы разработки нормативных документов;
- оформлять разрабатываемые нормативные документы.

Владеть:

- навыками разработки и оформления нормативной документации.

1 Общие указания по выполнению практических работ

Для закрепления и более глубокого изучения материала курса «Технология разработки стандартов и нормативной документации» по учебному плану отведено 34 часа на проведение практических работ. К практическим работам студент должен быть предварительно подготовлен путем изучения настоящих методических указаний и соответствующих разделов учебного материала (лекции, учебные пособия, интернет ресурсы).

Работа на практических занятиях выполняется индивидуально. На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе технологической и преддипломной производственной практик. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Практическая включает в себя следующие указания для выполнения:

- обозначение темы работы;
- цель работы;
- методический материал;
- порядок выполнения работы;
- форму отчетности;
- список рекомендуемой литературы;
- контрольные вопросы, тесты для самоконтроля.

Практические работы оформляются в соответствии с СТО 02069024.101-2015 с выводами [1]. Итогом практических занятий является оформленный отчет.

2 Практическая работа «Порядок и правила разработки методики выполнения измерений»

Цель занятия: Ознакомиться с порядком и правилами разработки методики выполнения измерений. Изучить методический материал по теме, сделать конспект, ответить на контрольные вопросы.

2.1 Методический материал

Методики выполнения измерений (МВИ) как метрологический объект появились в 1972 г. Объективными причинами появления МВИ в метрологической деятельности явились сформулированные в то время принципы обеспечения единства измерений: результаты измерений должны выражаться в узаконенных единицах и должна быть известна погрешность измерений. Для реализации этих принципов в тот период были разработаны и стали внедряться основные положения Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ). Для реализации этих принципов и внедрения положений ГСИ оказалось недостаточно иметь средства измерений, метрологические характеристики которых удовлетворяют установленным требованиям. Это объясняется тем, что погрешность многих измерений зависит не только от метрологических характеристик средств измерений, но и от других причин, которые определяются методом и процедурой измерений (погрешность метода, погрешности, возникающие при отборе и приготовлении пробы, личностные погрешности, условия измерений и другие причины). В этой связи был разработан ГОСТ 8.010-72 «ГСИ. Общие требования к стандартизации и аттестации методик выполнения измерений», в котором были регламентированы основные положения разработки и применения МВИ, начался процесс внедрения их в практику работы метрологических служб.

В результате работ в этой области появились стандарты и методические документы на МВИ, началась аттестация МВИ. Эти работы нашли отражение в отраслевых программах метрологического обеспечения.

На основе опыта разработки и аттестации МВИ вместо ГОСТ 8.010-72 был разработан ГОСТ 8.010-90 «ГСИ. Методики выполнения измерений», который в соответствии с постановлением Госстандарта прекратил свое действие на территории России с 1 июля 1997 года и заменен с этого времени новым стандартом.

МВИ объединяют основные компоненты системы обеспечения единства измерений (измеряемая величина, единицы величин, метод измерений, метрологические характеристики средств измерений, форма и вид представления результатов измерений и др.). Поэтому разработка и внедрение современных МВИ существенно влияет на развитие эталонной базы и систем передачи размеров единиц от эталонов всем средствам измерений.

Со времени появления МВИ было разработано большое количество документов на МВИ, входящих в ГСИ, соответствующих ведомственных документов и документов предприятий.

МВИ - это совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности [2].

Аттестация методик измерений - исследование и подтверждение соответствия методик измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям.

Метрологическая экспертиза методик измерений - анализ и оценка выбора методов и средств измерений, операций и правил проведения измерений, а также обработки их результатов в целях установления соответствия методики измерений предъявляемым к ней метрологическим требованиям.

Показатель точности измерений - установленная характеристика точности любого результата измерений, полученного при соблюдении требований и правил данной методики измерений.

Получение результатов измерений с установленной погрешностью или с погрешностью, не превышающей допустимых пределов (норм погрешности измерений), является важнейшим условием обеспечения единства измерений. Таким образом, МВИ, отвечающие современным требованиям, играют решающую роль в обеспечении единства измерений.

Требования ГОСТ Р 8.563 – 2009, распространяются на вновь разрабатываемые и пересматриваемые МВИ, включая методики количественного химического анализа (МКХА) и устанавливают общие положения и требования к их разработке, аттестации, стандартизации и метрологическому надзору за ними.

Большинство МВИ и документов на них, действовавших до даты введения в действие изменения к ГОСТ Р 8.563, не удовлетворяют современным требованиям стандарта. Поэтому организации и предприятия, применяющие МВИ, должны иметь планы (графики) отмены и пересмотра документов на МВИ, не удовлетворяющих требованиям стандарта. В планы (графики) пересмотра или отмены МВИ в первую очередь включают документы на МВИ, предназначенные для применения в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора.

При составлении указанных планов (графиков) предприятие может запросить у организаций-разработчиков документов на МВИ сведения о сроках пересмотра или разработки новых документов на МВИ и их аттестации. В указанных планах (графиках) должно быть предусмотрено проведение аттестации и, в необходимых случаях, стандартизации МВИ. Целесообразно также включать в планы (графики) подготовку специалистов предприятий, которые будут проводить аттестацию МВИ.

Если предполагается аттестация МВИ, используемых на других предприятиях или в сферах распространения государственного

метрологического контроля и надзора, то необходимо планировать подготовку и осуществление аккредитации метрологической службы на право проведения аттестации МВИ.

Стандарт не распространяется на МВИ, характеристики погрешности измерений по которым определяют в процессе или после их применения. По этой причине такие МВИ не могут быть аттестованы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563. Подобные МВИ применяют в научных исследованиях, при проведении экспериментов и в других случаях, когда имеют место «разовые» процедуры измерений или сами МВИ находятся в стадии исследований.

Порядок разработки, применения и требования к указанным МВИ определяют ведомства или организации, разрабатывающие и применяющие эти МВИ.

Во многих случаях применения указанных МВИ известная до измерений погрешность не удовлетворяет конкретной задаче контроля или испытаний, поэтому пользователь ищет пути применения выбранной МВИ с меньшей погрешностью. Одним из таких путей является оценивание погрешности измерений в процессе или после выполнения измерений. При этом такое оценивание осуществляется для конкретных значений влияющих величин, которые могут быть существенно меньше оговоренных в документе на МВИ. Результаты таких измерений могут быть использованы в конкретных задачах контроля и испытаний. При аттестации таких МВИ осуществляется проверка соответствия погрешности измерений указанным значениям в документе на МВИ для всего спектра влияющих величин, а также оценивание погрешности для меньших значений влияющих величин, которые могут иметь место в типичных реальных условиях применения МВИ. Если погрешности измерений удовлетворяют задачам контроля и испытаний, то такая МВИ может быть аттестована с указанием погрешности измерений в общих условиях, указанных в документе на МВИ, и правил оценивания погрешности в конкретных условиях измерений.

Методики измерений разрабатывают и применяют с целью обеспечить выполнение измерений с требуемой точностью.

Методики измерений в зависимости от сложности и области применения излагают:

- в отдельном документе (нормативном правовом документе, документе в области стандартизации, инструкции и т.п.);
- в разделе или части документа (разделе документа в области стандартизации, технических условий, конструкторского или технологического документа и т.п.).

Документы, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и содержащие методики измерений (стандарты, технические условия, конструкторские, технологические документы и т.п.), должны включать в себя сведения об аттестации методик измерений, а также сведения о наличии их в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Методики, включенные в проекты нормативных правовых актов и документов в области стандартизации, подлежат обязательной метрологической экспертизе, которую проводят государственные научные метрологические институты.

Аттестация методик измерений, применяемых вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений, может быть проведена в добровольном порядке в соответствии с настоящим стандартом.

1 Разработку методик измерений осуществляют на основе исходных данных, которые могут быть приведены в техническом задании, технических условиях и других документах. К исходным данным относится следующее:

- область применения (объект измерений, в том числе наименование продукции и контролируемых параметров, а также область использования - для одного предприятия, для сети лабораторий и т.п.);

- если методика измерений может быть использована для оценки соответствия требованиям, установленным техническим регламентом, то в документе на методику измерений указывают наименование технического регламента, номер пункта, устанавливающего требования (при необходимости и наименование национального стандарта или свода правил), а также указывают, войдет ли документ, в котором изложена методика измерений, в перечень национальных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений (либо в состав правил и методов исследований (испытаний) и измерений), в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения технического регламента и осуществления оценки соответствия;

- наименование измеряемой величины в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации;

- требования к показателям точности измерений;

- требования к условиям выполнения измерений;

- характеристики объекта измерений, если они могут влиять на точность измерений (выходное сопротивление, жесткость в месте контакта с датчиком, состав пробы и т.п.);

- при необходимости другие требования к методике измерений.

Методики измерений должны обеспечивать требуемую точность оценки показателей, подлежащих допусковому контролю, с учетом допусков на эти показатели, установленных в документах по стандартизации или других нормативных документах, а также допустимых характеристик достоверности контроля и характера распределения контролируемых показателей.

Условия измерений задают в виде номинальных значений с допускаемыми отклонениями и (или) границ диапазонов возможных значений влияющих величин. При необходимости указывают предельные скорости изменений или другие характеристики влияющих величин, а также

ограничения на продолжительность измерений, число параллельных определений и т.п. данные.

2 Разработка методик измерений, как правило, включает в себя следующее:

- формулирование измерительной задачи и описание измеряемой величины; предварительный отбор возможных методов решения измерительной задачи;

- выбор метода и средств измерений (в том числе стандартных образцов), вспомогательных устройств, материалов и реактивов;

- установление последовательности и содержания операций при подготовке и выполнении измерений, включая требования по обеспечению безопасности труда и экологической безопасности и требования к квалификации операторов;

- организацию и проведение теоретических и экспериментальных исследований по оценке показателей точности разработанной методики измерений; экспериментальное опробование методик измерений; анализ соответствия показателей точности исходным требованиям;

- обработку промежуточных результатов измерений и вычисление окончательных результатов, полученных с помощью данной методики измерений;

- разработку процедур и установление нормативов контроля точности получаемых результатов измерений;

- разработку проекта документа на методику измерений;

- аттестацию методик измерений;

- утверждение и регистрацию документа на методику измерений, оформление свидетельства об аттестации;

- передачу сведений об аттестованных методиках измерений в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

3 Аттестация методик измерений. Методики измерений, применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и

регламентированные в соответствии с п. 5.2.2 ГОСТ Р 8.563, подлежат аттестации в обязательном порядке.

Критерии аттестации методик измерений:

- полнота изложения требований и операций в документе на методики измерений;
- наличие и обоснованность показателей точности;
- соответствие требованиям нормативных правовых документов в области обеспечения единства измерений.

Аттестацию методик измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, проводят аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели, в том числе государственные научные метрологические институты и государственные региональные центры метрологии.

Аттестация методик измерений включает в себя метрологическую экспертизу комплекта документов согласно с использованием рекомендаций, а также теоретические и экспериментальные исследования, подтверждающие соответствие аттестуемой методики измерений требованиям нормативных правовых документов в области обеспечения единства измерений.

При аттестации методик измерений проводят исследование и подтверждение соответствия:

- методик измерений - их целевому назначению, т.е. соответствие предлагаемой методики свойствам объекта измерений и характеру измеряемых величин;
- условий выполнения измерений - требованиям к применению данной методики измерений;
- показателей точности результатов измерений и способов обеспечения достоверности измерений - установленным метрологическим требованиям;
- используемых в составе методики измерений средств измерений, стандартных образцов - условиям обеспечения прослеживаемости

результатов измерений к государственным первичным эталонам единиц величин, а в случае отсутствия соответствующих государственных первичных эталонов единиц величин - к национальным эталонам единиц величин иностранных государств;

- записи результатов измерений - требованиям к единицам величин, допущенным к применению в Российской Федерации;

- форм представления результатов измерений - метрологическим требованиям.

4 Стандартизацию методик измерений рассмотреть самостоятельно в ГОСТ Р 8.563 – 2009 [3]

Национальные стандарты и другие документы в области стандартизации, включающие в себя правила и методы исследований (испытаний) и измерений, а также правила отбора проб образцов для применения технических регламентов, должны содержать только аттестованные методики измерений в соответствии с порядком разработки перечня национальных стандартов.

2.2 Порядок выполнения работы

Изучить методический материал, самостоятельно рассмотреть ГОСТ Р 8.563 – 2009. Составить схему порядка проведения разработки и аттестации МВИ. Составить конспект в тетради и ответить на контрольные вопросы.

2.3 Форма отчетности

Заполнить таблицу в тетради, сделать выводы о изменениях в приоритетных областях и достижениях на сегодняшний день.

Список рекомендуемой литературы

1 СТО 02069024.101-2015 Стандарт организации «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления». Утвержден 28.12.2015 [http : //www.osu.ru/docs/official/standart/standart_101-2015_.pdf](http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart_101-2015_.pdf)

2 Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/

3 ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений. РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»). Дата введения 2010-04-15 <http://docs.cntd.ru/document/1200077909>

4 Бойко С.В., Разработка и аттестация методик измерений [текст]: методические указания / С.В. Бойко, А.Л. Воробьев, И.В. Колчина И.В. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 77 с. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/339_20110627.pdf

Контрольные вопросы

1 Дайте определение: методике измерений, аттестации методик измерений, метрологической экспертизе методик измерений, показателю точности измерений.

2 В каких случаях необходима разработка МВИ?

3 Кто определяет порядок разработки и применения МВИ?

4 Объясните цель разработки МВИ.

5 Какие МВИ подлежат обязательной метрологической экспертизе?

6 Перечислите необходимые исходные данные для разработки МВИ.

- 7 Какую требуемую точность должны обеспечивать МВИ?
- 8 Что включает в себя разработка МВИ?
- 9 Перечислите критерии аттестации МВИ.
- 10 Как проводится стандартизация МВИ и в чем заключается метрологический надзор за аттестованными МВИ?

Тесты для самостоятельного контроля

1 Совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности это:

- метод измерения;
- методика измерения;
- алгоритм измерения;
- свойство объекта измерения.

2 Исследование и подтверждение соответствия методик измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям это:

- анализ измерений;
- аттестация методик измерений;
- аттестация средств измерений;
- метрологическая экспертиза.

3 Анализ и оценка выбора методов и средств измерений, операций и правил проведения измерений, а также обработки их результатов в целях установления соответствия методики измерений предъявляемым к ней метрологическим требованиям это:

- аттестация средств измерений;
- метрологическая экспертиза;-
- метрологическая экспертиза методик измерений;

- оценка состояния измерений.

4 Установленная характеристика точности любого результата измерений, полученного при соблюдении требований и правил данной методики измерений это:

- показатель точности измерений;
- показатель правильности измерений;
- необходимая характеристика измерения;
- оценка качества методики выполнения измерения.

5 Методика измерений, применяемая при возникновении разногласий относительно результатов измерений, полученных с использованием нескольких аттестованных методик измерений одной и той же величины в одних и тех же условиях, установленная компетентным федеральным органом исполнительной власти или соглашением заинтересованных сторон это:

- внеочередная методика измерений;
- основная методика измерений;
- судебная методика измерений;
- арбитражная методика измерений.

6 Методики измерений разрабатывают и применяют с целью:

- обеспечить выполнение измерений с требуемой точностью;
- обеспечить выполнение необходимых измерений;
- выполнить правильно измерения;
- соблюсти точность в измерениях.

7 Методики измерений в зависимости от сложности и области применения излагают:

- в отдельном документе (нормативном правовом документе,

документе в области стандартизации, инструкции и т.п.);

- в разделе или части документа (разделе документа в области стандартизации, технических условий, конструкторского или технологического документа и т.п.);

- в национальном стандарте на типовые средства измерений;

- в стандарте организации на методику выполнения измерений.

8 Какие документы, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и содержащие методики измерений, должны включать в себя сведения об аттестации методик измерений, а также сведения о наличии их в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений:

- технические условия на продукцию;

- стандарты организации;

- национальные стандарты;

- технологические документы.

9 Какие методики выполнения измерений подлежат обязательной метрологической экспертизе, которую проводят государственные научные метрологические институты:

- включенные в проекты нормативных правовых актов и документов в области стандартизации;

- используемые на территории Российской Федерации;

- необходимые для участия в международных контрактах;

- все методики выполнения измерений.

10 Аттестация методик измерений, применяемых вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений, может быть проведена:

- в обязательном порядке;

- в добровольном порядке;
- в соответствии с требованиями заказчика;
- по выбору потребителя.