

№ 2448

Г.Н. Воробьева

И.В. Муравьева

Метрология, стандартизация и сертификация

Учебное пособие

№ 2448

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра сертификации и аналитического контроля

Г.Н. Воробьева

И.В. Муравьева

Метрология, стандартизация и сертификация

Учебное пособие

Допущено учебно-методическим объединением
по образованию в области металлургии в качестве учебного
пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по направлению Металлургия



Москва 2015

УДК 006.91
В75

Рецензент
канд. техн. наук, доц. *Г.А. Нурждин* (ООО «КОНСЕРСИУМ»)

Воробьева Г.Н.

В75 Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2015. – 108 с.

ISBN 978-5-87623-876-4

Учебное пособие содержит основы метрологии, стандартизации и сертификации, материалы для проведения практических занятий, домашние задания, вопросы и понятия для самоконтроля, список используемых источников, приложения.

Раздел «Стандартизация», разработанный Г.Н. Воробьевой на основе авторского труда «Стандартизация. Опорный материал к лекционному курсу» 2010 г., размещенного на сайте НИТУ «МИСиС», требует постоянной актуализации студентами в связи с частыми изменениями в технической политике и устареванием информации раздела. В конце раздела приведен список документов, на которые даны ссылки по тексту этого раздела нарочито без издательской информации, исключая ссылку [16].

Пособие соответствует программам учебного курса «Метрология, стандартизация и сертификация».

Предназначено для бакалавров, обучающихся по направлениям: «Металлургия», «Технические машины и оборудование», «Прикладная математика», «Информатика и вычислительная техника», «Информационные системы и технологии», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Прикладная информатика», «Коммерция цветных и драгоценных металлов».

УДК 006.91

ISBN 978-5-87623-876-4

© Г.Н. Воробьева,
И.В. Муравьева, 2015

Содержание

Введение. О техническом регулировании	5
1 Метрология	6
1.1 Из истории развития	6
1.2 Основные понятия, термины и их определения	7
1.3 Физические величины, характеризующие свойства объектов	10
1.4 Международная система единиц физических величин. ГОСТ 8.417–2002. Основные и производные единицы величин	11
1.5 Основы измерений	14
1.5.1 Принцип неопределенности измерений	14
1.5.2 Объекты измерений. Размерность и размер. Результаты измерений	14
1.5.3 Шкалы измерений	17
1.5.4 Классификация измерений	19
1.6 Средства измерений	21
1.6.1 Конструктивное исполнение. Меры	22
1.6.2 Метрологическое назначение	25
1.6.3 Метрологические свойства, влияющие на результат измерений	26
1.6.4 Нормируемые метрологические характеристики	28
1.6.5 Классы точности	28
1.7 Воспроизведение единицы величины. Эталоны	29
1.8 Обеспечение единства измерений	30
1.8.1 Утверждение типа, поверка и калибровка, сертификация	33
1.8.2 Методики выполнения измерений, их аттестация	34
1.8.3 Метрическая конвенция 1875 г.	35
1.8.4 Государственный метрологический контроль и надзор	35
Понятия для самоконтроля	42
2 Стандартизация	44
2.1 Из истории развития	44
2.2 Основные понятия. Введение в терминологию. Объекты	45
2.3 Законодательные основы. Технический регламент	53
2.4 Национальная система стандартизации. Цели и принципы	57
2.5 Организационная структура НСС	58
2.6 основополагающие стандарты НСС–2004	60
2.7 Общетехнические системы стандартов	62
2.8 Документы в области стандартизации	65

2.9 Методы, применяемые в стандартизации	68
2.10 Особенности стандартизации услуг	70
2.11 Информационное обеспечение стандартизации	73
2.12 Разработка и применение стандартов	74
2.13 Международное сотрудничество	76
Понятия для самоконтроля	80
3 Сертификация как форма подтверждения соответствия	83
3.1 Из истории развития	83
3.2 Основные понятия, термины и их определения	84
3.3 Цели и принципы подтверждения соответствия	86
3.4 Формы подтверждения соответствия	87
3.5 Форма декларации о соответствии. Форма сертификата соответствия при обязательной сертификации	88
3.6 Знаки соответствия	93
3.7 Порядок проведения сертификации продукции в РФ	95
3.8 Правовые основы подтверждения соответствия в РФ (в том числе сертификации)	96
3.9 Организации подтверждения соответствия за рубежом	98
3.10 Национальная система аккредитации	100
Понятия для самоконтроля	101
Список использованных источников	102
Приложение А. Пятевая система мер	103
Приложение Б. Перечень общероссийских классификаторов (далее ОК)	104
Приложение В. Схемы декларирования соответствия при разработке технических регламентов	106
Приложение Г. Схемы сертификации при разработке технических регламентов	107

Введение. О техническом регулировании

Мировой рынок – это экономическое пространство, в котором свободно перемещаются через границы государств товары, капитал, информация (где для них складываются более выгодные условия). Создание такого рынка возможно, если государства будут принимать меры, направленные на устранение тарифных и технических (нетарифных) барьеров. Под техническим барьером понимаются различия в требованиях национальных и международных (зарубежных) стандартов, приводящие к дополнительным по сравнению с обычной коммерческой практикой затратам средств и (или) времени для продвижения товаров на рынок.

В основе программ по преодолению технических барьеров лежит деятельность государств в области технического регулирования.

Принятие Федерального закона от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (далее – № 184-ФЗ) и введение его в действие 01.07.2003 г. положили начало реорганизации системы стандартизации, необходимой для вступления России в ВТО и устранения технических барьеров в торговле.

Техническое регулирование по № 184-ФЗ – правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

1 Метрология

1.1 Из истории развития

Метрология как область практической деятельности зародилась в древности.

Природные и социальные измерения и характеристики

Долгота солнечного года – 365,242 дня по календарю Майя, в настоящем – 365,2422 дня.

Длина:

- пядь, локоть, аршин, сажень (пядевая система мер славян: приложение А);
- в пространстве: перестрел, вержение камня.

Объем и масса:

- ноша, горсть, охапка.

Хронология

XVI – XVII вв. – изданы «Торговая книга», «Книга сошного письма».

1709 г. – издана «Роспись полевой меры».

1736 г. – создана Комиссия мер и весов.

1835 г. – созданы «нормальные меры» (эталоны).

1840 г. – создана Метрическая система мер во Франции.

1842 г. – издано «Положение о мерах и весах» и создано «Депо образцовых мер и весов».

1849 г. – издана «Общая метрология» Ф.И. Петрушевского, 820 с.

1875 г. – прошла Дипломатическая метрологическая конференция (Париж, участвовали 17 государств, в том числе Россия), принята Метрическая конвенция.

1892 г. – Д.И. Менделеев назначен ученым-хранителем Депо образцовых мер и весов, преобразованное позже в Главную палату мер и весов.

1899 г. – началось факультативное применение Метрической системы мер в России.

Метрологический надзор датируется концом X в.

1134 г. – созданы учреждения по поверке «Устав о церковных судах и о людях, и о мерилах торговых», «Целовальники» (контролеры), «Померные избы».

1782 г. – начало надзора в Горном, Военном, Морском, Железнодорожном и Почтовом деле.

1918 г. – издан Декрет «О введении Международной метрической системы мер и весов».

1983 г. – принято постановление № 273 «Об обеспечении единства измерений в стране».

1993 г. – введен Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Отменен.

2008 г. – принят Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (далее – № 102-ФЗ).

1.2 Основные понятия, термины и их определения

Основные понятия метрологии установлены в РМГ 29–2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.

Понятия законодательной метрологии регламентирует ст. 2 № 102-ФЗ.

Метрология – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности – по РМГ 29–2013.

Метрологию разделяют на теоретическую, прикладную и законодательную.

Теоретическая метрология занимается фундаментальными исследованиями, созданием Системы единиц измерений, физических постоянных, новых методов измерения.

Прикладная (практическая) метрология занимается практическим применением результатов теоретических исследований.

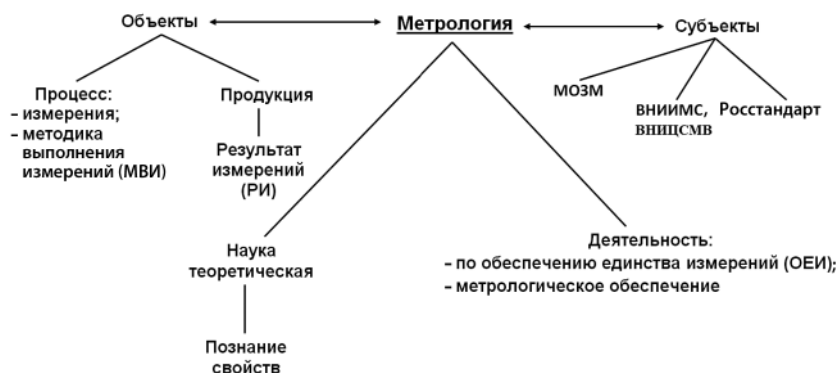
Законодательная метрология включает совокупность взаимообусловленных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений, имеющих обязательную силу.

Основные составляющие метрологии, объекты и субъекты приведены на рисунке 1.1.

Величина – свойство материального объекта или явления, общее в качественном отношении для многих объектов или явлений, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них – по РМГ 29.

Воспроизводимость результатов измерений (воспроизводимость измерений) – близость результатов измерений одной и той же величины,

полученных в разных местах, разными методами, разными средствами, разными операторами, в разное время, но приведенных к одним и тем же условиям измерений (температуре, давлению, влажности и др.) – по РМГ 29.



Субъекты: МОЗМ – Международная организация законодательной метрологии; ВНИИМС – Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы; ВНИЦСМВ – Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ; Росстандарт – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

Рисунок 1.1 – Основные составляющие метрологии

Государственный первичный эталон единицы величины – государственный эталон единицы величины, обеспечивающий воспроизведение, хранение и передачу единицы величины с наивысшей в Российской Федерации точностью, утверждаемый в этом качестве в установленном порядке и применяемый в качестве исходного на территории Российской Федерации – по № 102-ФЗ.

Государственный эталон единицы величины – эталон единицы величины, находящийся в федеральной собственности – по № 102-ФЗ.

Единица величины – фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин – по № 102-ФЗ.

Единство измерений – состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы – по № 102-ФЗ.

Измерение – совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины, – по № 102-ФЗ.

Основные составляющие измерения приведены на рисунке 1.2.

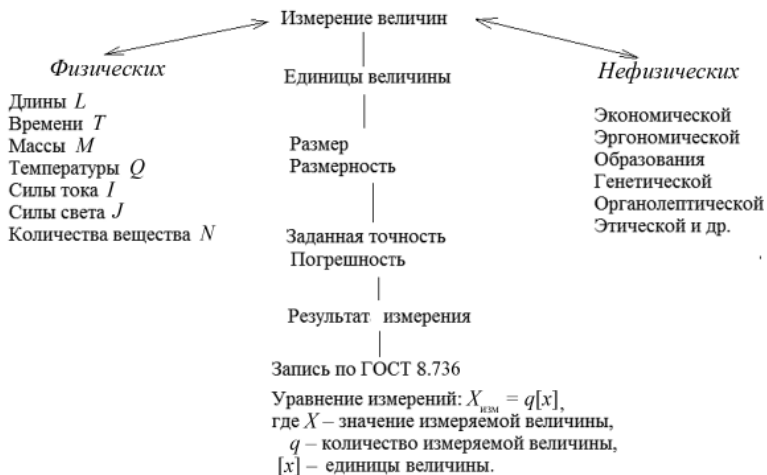


Рисунок 1.2 – Основные составляющие измерения

Мера – средство измерений, которое воспроизводит в процессе использования или постоянно хранит величины одного или более данных родов, с приписанными им значениями – по РМГ 29.

Методика выполнения измерений – установленная логическая последовательность операций и правил при измерении, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений в соответствии с принятым методом – по РМГ 29.

Методика (метод) измерений – совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности – по № 102-ФЗ.

Правильность – степень близости среднего значения, полученного на основании большой серии результатов измерений (или результатов испытаний), к принятому опорному значению – по ГОСТ Р ИСО 5725.

Повторяемость (или сходимость) – прецизионность в условиях повторяемости – по ГОСТ Р ИСО 5725.

Прецизионность – степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях – по ГОСТ Р ИСО 5725.