

Н. А. ПИВОВАРОВА  
Д. А. ЧУДИЕВИЧ

# СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ И ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

## УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Н. А. Пивоварова**

**Д. А. Чудиевич**

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ  
И ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ  
В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

**Учебное пособие**

*Допущено редакционно-издательским советом  
Астраханского государственного технического университета  
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по направлениям: 240100.62, 240100.68 «Химическая технология»;  
131000.62, 13000.68 «Нефтегазовое дело»;  
специальности 130304.65 «Геология нефти и газа»*

АСТРАХАНЬ  
Издательство АГТУ  
2014

УДК [006:658.512].56](075.8)

ББК [ЗОЦ:30.10]я73

П32

Рецензенты: кафедра «Технология нефти и газа» Кубанского государственного технологического университета;  
заместитель директора Л. В. Покусаева (Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Астраханской области)

**Пивоварова, Надежда Анатольевна.**

П32

Стандартизация, метрология и оценка соответствия в нефтегазовой отрасли : учебное пособие / Н. А. Пивоварова, Д. А. Чудиевич ; Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 2014. – 144 с.  
ISBN 978-5-89154-542-7.

Рассмотрены основные понятия, сущность, нормативное, организационное обеспечение, правовые основы технического регулирования, стандартизации, метрологии, квалиметрии и оценки соответствия качества продукции и услуг. Рассмотрены основные положения Федеральных законов «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений», технических регламентов Таможенного союза, соответствующих тематике оценки качества нефтепродуктов и методов его измерений.

Предназначено для студентов нефтегазовых вузов, в том числе для студентов, специализирующихся в областях производства и применения товарных нефтепродуктов, разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, транспорта и геологии нефти и газа.

Материалы настоящего пособия могут быть использованы при проведении научно-исследовательских работ для правильной постановки задачи, проведении испытаний и обработке результатов, а также в производственной деятельности для принятия грамотных управленческих решений в области управления качеством продукции, работ и услуг.

УДК [006:658.512].56](075.8)

ББК [ЗОЦ:30.10]я73

ISBN 978-5-89154-542-7

© Пивоварова Н. А., Чудиевич Д. А., 2014

© ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b>	5
<b>Глава 1 Техническое регулирование</b>	9
1.1 Основные понятия технического регулирования	9
1.2 Цели, сферы и принципы технического регулирования	11
1.3 Требования технических регламентов	13
1.4 Разработка и принятие технического регламента	15
1.5 Госнадзор за соблюдением требований технических регламентов	17
1.6 Техническое регламентирование показателей безопасности топлив и смазочных материалов	22
<b>Глава 2 Стандартизация</b>	27
2.1 Основные понятия и функции стандартизации	27
2.2 Цели и принципы стандартизации	30
2.3 Категории и виды стандартов	33
2.4. Государственная система стандартизации РФ	36
2.5 Содержание и обязательность требований стандартов	40
2.6 Планирование стандартизации, разработка и обновление стандартов	41
2.7 Межотраслевые системы стандартов	45
2.8 Международное сотрудничество в области стандартизации	48
2.9. Применение международных и национальных стандартов на территории Российской Федерации	54
2.10 Специальные вопросы стандартизации	55
2.11 Стандарты на качественные показатели и методы оценки свойств нефтепродуктов	60
<b>Глава 3 Метрология</b>	63
3.1 Краткий очерк истории развития метрологии	63
3.2 Сущность, назначение и теоретические основы метрологии	64
3.3 Правовая база и основные понятия метрологии	66
3.4 Государственная метрологическая служба РФ. Государственный метрологический контроль и надзор.	71
3.5 Физические величины и системы единиц	73
3.6 Назначение и классификация эталонов	76
3.7. Некоторые аспекты прикладной метрологии	76

3.7.1 Объекты и методы измерений, виды контроля. Измеряемые величины	80
3.7.2 Виды и методы измерений	84
3.7.3 Виды контроля	87
3.7.4 Методика выполнения измерений	95
3.7.5 Средства измерений	96
3.8 Метрологические показатели средств измерений	101
3.9 Классы точности средств измерений	104
3.10 Метрологическая надежность средств измерения	105
3.11 Метрологическая аттестация средств измерений	105
3.12 Погрешность измерений	106
3.13 Поверка средств измерений	109
3.14 Калибровка средств измерений	109
<b>Глава 4 Квалиметрия</b>	111
4.1 Основы квалиметрии. Понятия и определения	111
4.2 Методы определения показателей качества	114
4.3 Метрологическое обеспечение качества нефтепродуктов	115
<b>Глава 5 Оценка соответствия</b>	120
5.1 Основные понятия и термины.	122
5.2 Цели и принципы подтверждения соответствия	123
5.3 Объекты и формы подтверждения соответствия	127
5.4. Системы сертификации	129
5.5 Участники сертификации	129
5.6 Порядок и схемы и проведения сертификации	132
5.7 Знак соответствия и знак обращения на рынке	137
5.8 Декларирование соответствия	140
5.9 Содержание сертификата и декларации о соответствии	141
5.10 Система менеджмента качества. Жизненный цикл продукции.	143
<b>Заключение</b>	148
Используемая литература	150

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие любого государства, его экономический, научно-технический прогресс, повышение уровня людей неразрывно связаны с проблемами обеспечения качества продукции и услуг. Качество жизни неразрывно связано с качеством и безопасностью продукции, процессов и услуг. Повышению качеству способствует конкуренция между производителями.

Международная организация по стандартизации (ИСО) рассматривает понятие *качества* как степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и ожидаемые потребности.

Потребителям необходима такая продукция, которая удовлетворяла бы их потребности и ожидания. Показатели или характеристики этих потребностей и ожиданий отражаются в требованиях нормативных документов на продукцию. Желаемые показатели качества продукции могут быть также установлены потребителем в контракте или документально определены самой организацией. В любом случае для того, чтобы продукция или услуги были востребованы, производитель выполняет требования потребителя. При этом потребности и ожидания потребителей постоянно меняются, а конкуренция и технический прогресс оказывают влияние на производителей, что заставляет последних постоянно совершенствовать свою продукцию и процессы её производства. Однако далеко не всегда потребители могут безошибочно выбрать товар или услугу нужного качества. В помощь потребителям, для защиты их от опасной и некачественной продукции призвана деятельность по оценке соответствия. В свою очередь метрология рассматривает методы измерения характеристик для их оценки.

Техническое регулирование, стандартизация, метрология, квалиметрия и оценка соответствия являются взаимосвязанными инструментами обеспечения качества продукции, процессов и услуг. В ней стандарты и технические регламенты определяют объекты и требования к ним («что»), метрология описывает способы получения достоверной информации об этих объектах («как»), а оценка соответствия и квалиметрия позволяет сделать вывод о степени достижения цели, завершая триаду и выясняя - соответствует или нет объект заявленной цели («для чего»).

На современном этапе развития мировой экономики, характеризующейся применением взаимосвязанных систем машин и приборов, использованием широкой номенклатуры веществ и материалов, существенно возрастает роль *стандартизации*. Развитие науки, прогресс, невозможны без применения стандартизации. Альберту Эйнштейну принадлежит фраза: «Наука – это попытка привести хаотическое многообразие нашего чувственного опыта в соответствие с некоторой единой системой мышления».

**Стандартизация** возникла в глубокой древности. Например, письменность насчитывает, по меньшей мере, 6 тысяч лет и возникла согласно последним находкам в Шумере или Египте. Знаки, пиктограммы и другие формы письма можно рассматривать как ранние примеры стандартизации. Цифры появились, по крайней мере, у вавилонян около 4 тыс. лет назад. Нотная запись также является, можно сказать, древним нормализованным языком. Она появилась в Греции, вероятнее всего, около 200 г. до н. э. Карты, содержащие символические обозначения городов и деревень, известны в Китае с 206 г. до н. э. Печатание отмечено в 1700–1600 гг. до н. э. на глиняных табличках из дворца в Фесте. Император Китая Цинь Шихуанди (около 2200 лет назад) для упрощения сбора налогов сделал все гири, меры и монеты одинаковыми. Он унифицировал написание иероглифов и даже установил одинаковыми длины осей у телег для обеспечения единой колеи на дорогах. В Египте в XVIII веке до н. э. царь Хаммурапи издал закон, в котором были установлены и стандартизованы веса и меры. Наиболее удачные образцы, приемы и факты люди стремились отбирать и фиксировать для повторного применения. Так возникали первые стандарты на размеры камней при строительстве, в частности египетских и мексиканских пирамид, акведуков Древнего Рима, кораблей и вооружений).

С развитием общества непрерывно совершенствовалась трудовая деятельность людей, что проявлялось в создании различных предметов, орудий труда, новых трудовых приемов. Развивалась и сфера вооружений. В эпоху Возрождения в связи с развитием экономических межгосударственных связей был дан толчок бурному развитию стандартизации.

Первые отечественные нормы и правила взаимодействия элементов общественного производства можно найти в «Уставе князя Владимира Святославовича» (996 год), в «Соборном уложении царя Алексея Михайловича» (1649 год). Первые стандарты в России на государственном уровне были введены в эпоху Ивана Грозного на калибры пушечных ядер (кружала) в 1555 г. Начало наиболее широкого внедрения стандартизации в производство было положено Петром Великим. В первое собрание законов Российской империи входили указы, содержащие элементы стандартизации и взаимозаменяемости. Петр I ввел технические условия, учитывающих повышенные требования иностранных рынков к качеству отечественных товаров. Начало официальная стандартизация берет от создания Комиссии мер и весов с 1736 года.

**Метрология** – это наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности. Метрология, как наука и область практической деятельности человечества также имеет древние корни. Измерения возникли у самых истоков познания человеком окружающего мира, когда у него появилась необходимость в количествен-

ной оценке различных величин - расстояний, веса, размеров, объемов и т.д. Позже были созданы специальные устройства - средства измерений, предназначенные для количественной оценки различных величин. Так появились часы, весы, меры длины и другие измерительные устройства.

На протяжении развития человеческого общества измерения были и остаются основой взаимоотношений людей между собой, с окружающими предметами, с природой. Известно, что более чем за четыре тысячелетия до нашей эры в Древнем Египте, в Месопотамии проводили различные виды измерений, в том числе и астрономические. Одна из попыток создания законных мер имела место в Греции в четвертом веке до нашей эры, где мерой длины была «ступня» равная приблизительно 297 мм. В Англии, Франции, Австрии такие попытки предпринимались с 1001, в 1321 и в 1438 годах соответственно.

В России в «Уставе князя Владимира Святославовича» о церковных судах перечислены виды мер, порученных верховному надзору епископа с обязательствами «блюсти городския и торговя всяческие мерила, спуды и завесы, и ставила». В «Уставе о церковных судах, и о людях, и о мерилах торговых» (1134-1135 г.г.) великого князя Всеволода Мстиславовича указывались меры, подлежащие надзору Киевского митрополита. Меры надлежало хранить «бес пакости, ни умалити, ни умножити и на всякий год взвешивати». Предусматривалось весьма серьезное наказание за порчу средств измерений: «казнить близко к смерти», а иногда и с конфискацией имущества.

Во времена Ивана Грозного в стране установили единую систему мер. Немец-опричник Генрих Штаден писал об Иване Грозном: «Нынешний великий князь достиг того, что по всей Русской земле, по всей державе – одна вера, одна мера, один вес». А в начале XVIII века по указу Петра I наблюдение за правильностью торговых мер и весов было возложено на Департамент Торговли и мануфактур Министерства финансов, а также на чинов полиции. В 1736 российский Сенат образовал Комиссию мер и весов. В 1835 г. в России был издан указ "О системе Российских мер и весов", в котором были утверждены эталоны длины (платиновая сажень) и массы (платиновый фунт),

В 1842 г. в Санкт-Петербурге открылось первое метрологическое учреждение России - Депо образцовых мер и весов. Основными его задачами были хранение эталонов, изготовление образцовых мер, организация поверки, которая была вменена в обязанность городским думами. Это была первая организация, положившая начало государственному подходу к обеспечению единства измерений в стране.

Большую роль в развитии отечественной метрологии сыграл Д.И. Менделеев. Он так определил значение измерений: «В природе мера и вес, суть главное орудие познания. Наука начинается с тех пор, как начинаются измерения». В 1893 г. на базе Депо образцовых мер и весов была создана

А

Главная палата мер и весов, управляющим которой до последних дней жизни был Д.И. Менделеев. Она стала одним из первых в мире научно-исследовательских учреждений метрологического профиля.

Так же как стандартизация и метрология, **оценка соответствия** выполняет свою специфическую задачу в обеспечении качества продукции и услуг, назначение которых – удовлетворять потребности человека. Но производители выходят на рынок для решения своих задач, для получения прибыли, а не ради удовлетворения потребностей потребителя (приобретателя). Защитить приобретателя от недобросовестного производителя и продавца призваны оценка соответствия и подтверждение соответствия, сертификация.

**Оценка соответствия** - прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту. Подтверждение соответствия - документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров.

**Сертификация** – это процедура, посредством которой третья сторона письменно удостоверяет, что продукция, процесс или услуга соответствует установленным требованиям. Сертификация – частный случай подтверждения соответствия.

Сертификация как процедура применяется давно, а термин «сертификация» известен с 19-го века. Имеются сведения о том, что производители товаров издавна гарантировали качество своих изделий, снабжая их, следуя современной терминологии, «заявлениями о соответствии». Более 100 лет слово «сертификат» используется в международной практике. Сертификация издавна известна как деятельность по проверке и клеймению приборов, свидетельствующая о том, что прибор соответствует сертификационным требованиям по его метрологическим характеристикам.

Исторические корни сертификации и оценки соответствия усматриваются в реформах Петра Великого, в создании вышеупомянутых технических условий и экспортных комиссий и суровых мерах, применяемых к тем, кто выпускает и пропускает бракованную продукцию. Так, например, за неисполнение контроля качества продукции был издан Указ Петра: «а старшину олермена Фрола Фукса бить кнутом и сослать в Азов – пусть не ставит клейма на плохие ружья». Петр I ввел технические условия, учитывающих повышенные требования иностранных рынков к качеству отечественных товаров и организовал бракеражные комиссии по проверке экспортируемого сырья.

В последние десятилетия уделяется большое внимание *управлению качеством* продукции и услуг, в том числе, на этапе всего цикла производства продукции и оказания услуг. Управление качеством требует создания системы - *системы менеджмента качества*. Системный подход к менеджменту качества побуждает организации анализировать требования потребителей, определить процессы, способствующие получению продукции, приемлемой для потребителей, а также поддерживать эти процессы в управляемом состоянии. Система менеджмента качества может быть основой постоянного улучшения с целью увеличения вероятности повышения удовлетворенности как потребителей, так и других заинтересованных сторон. Она дает уверенность самой организации и потребителем в ее способности поставить продукцию, полностью соответствующую требованиям.

История появления систем менеджмента качества в их сегодняшнем виде (всеобщее управление качеством) не столь длинна, как история стандартизации и метрологии. Однако и она полна событий, достижений, открытий. На первых периодах становления систем качества стала очевидной необходимость контроля качества в процессе производства. Развитие статистического подхода к контролю качества началось в 1920 году в США, когда Шухарт впервые применил статистические методы к измерению и контролю качества. В дальнейшем появление новых техник и технологий характеризовалось тем, что создавались и развивались технологии управления качеством высокой степени сложности. Особая роль в создании научно-организационных основ системы менеджмента качества принадлежит Демингу, который сформулировал свод принципов по управлению качеством, с успехом развитым и внедрённым в Японии.

Оценка качества - первый и основной этап системы управления качеством. Для решения вопросов организации и внедрения государственной системы управления качеством, включающей вопросы планирования, прогнозирования, оптимизации и другие, необходимо разработать объективные методы оценки качества. Причем в первую очередь - методы комплексной оценки, потребность в которых становится все более настоятельной. Вызвана она целым рядом серьезных причин и главным образом – необходимостью оценки продукции до поступления ее в сферу распределения.

В настоящее время важнейшие экономические категории, как эффективность производства, производительность общественного труда, цена, рентабельность, прибыль во все большей степени связываются с показателем качества выпускаемой продукции. Качество становится не просто объектом изучения и рассмотрения, но и объектом планирования и управления в государственном масштабе, а это означает, что оно становится также объектом измерения и оценки. Выявить смысловое понятие качества важно в связи с настоятельной потребностью решить целый ряд важнейших практических