

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 389.14:006.354
МРНТИ 90.27.27:37

<https://doi.org/10.55452/1998-6688-2022-19-1-17-22>

МЕТОДИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ, ОБЗОР И ПРИМЕНЕНИЕ

АЙТЖАНОВА С.А.

*Актюбинский филиал РГП «Казахстанский институт стандартизации и метрологии»,
030000, г. Актюбе, Казахстан*

Аннотация. В настоящей статье изложены нормативные правовые акты, стандарты и применение методик выполнения измерений. Описание нормы характерных показателей (требований) на каждую продукцию, будь то хлеб, молоко, нефтепродукты, изделия легкой или тяжелой промышленности и т.д., регламентируется в технических регламентах, а далее в нормативных документах на продукцию, где для каждого показателя обычно бывают ссылки на методы испытаний этой характеристики продукции. И для испытания продукции всегда необходим метод проведения испытаний. В большинстве случаев для данных целей уже разработаны стандартные методы проведения испытаний и измерений, которые описаны в отечественных или межгосударственных стандартах: СТ РК или ГОСТ, а также в международных – IEC, ISO и др. Однако для проведения испытаний в отдельных случаях стандартные методы отсутствуют. Решением задачи в данном случае является разработка собственной методики выполнения измерений, так называемой нестандартизированной, методики, где погрешности измерений при условии соблюдения всех требований документа гарантированы. В статье описаны стадии разработки, аттестации, утверждения и применения как обычных методик, так и референтных методик выполнения измерений. В статье приведены ссылки из законодательства Республики Казахстан в области обеспечения единства измерений на стандарты, нормативные правовые акты и Закона РК «Об обеспечении единства измерений».

Ключевые слова: методика, методика выполнения измерений, МВИ, государственная система обеспечения единства измерений, ГСИ

ӨЛШЕМДЕР ОРЫНДАУ ӘДІСТЕМЕЛЕРІ, ШОЛУ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ

АЙТЖАНОВА С.А.

*«Қазақстан стандарттау және метрология институты» РМК, «ҚазСтандарт» РМК
Ақтөбе филиалы, 030000, Ақтөбе қ., Қазақстан*

Аңдатпа. Осы мақалада нормативтік құқықтық актілер, стандарттар және өлшемдер орындау әдістемелерінің қолданылуы мазмұндалған. Нан, сүт, мұнай өнімдері, жеңіл немесе ауыр өнеркәсіп бұйымдары және т.б. сияқты әрбір өнімдерге тән көрсеткіштердің (талаптардың) нормаларының сипаты техникалық регламенттерде, кейін әдетте әрбір көрсеткіш үшін өнімнің осы сипаттамасын сынау әдістеріне сілтемелер келтірілген өнімге арналған нормативтік құжаттарда реттеледі. Өнімді сынау үшін сынақтарды өткізу әдісі қажет. Көптеген жағдайларда осы мақсаттар үшін отандық немесе мемлекетаралық стандарттарда – ҚР СТ немесе ГОСТ, сондай-ақ халықаралық IEC, ISO және т.б. стандарттарда сипатталған сынақтар мен өлшемдерді орындаудың стандартты әдістері әзірленген. Алайда жекелеген жағдайларда сынақтарды өткізу үшін стандартты әдістер жоқ. Осы жағдайда мәселенің шешімі стандартталмаған деп аталатын өз өлшемдер орындау

әдістемелерін әзірлеу болып табылады, мұнда құжаттың барлық талаптарын сақтаған кезде өлшемдердің қателіктері кепілдендірілген. Мақалада қарапайым, сондай-ақ референттік өлшемдер орындау әдістемелерін әзірлеу, аттестаттау, бекіту және қолдану сатылары сипатталған. Мақалада өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласындағы Қазақстан Республикасы заңнамасынан стандарттар, нормативтік құқықтық актілер мен «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» Заңына сілтемелер келтірілген.

Түйінді сөздер: әдістеме, өлшемдер орындау әдістемесі, ӨОӘ, мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі, МӨЖ

MEASUREMENT PROCEDURES, REFERENCE AND APPLICATION

AITZHANOVA S.A.

Aktobe branch of RSE “KazStandart”

RSE “Kazakhstan Institute of Standardization and Metrology”, 030000, Aktobe, Kazakhstan

Abstract. This article outlines regulatory legal acts, standards and the application of measurement procedures. The description of the norm of characteristic indicators (requirements) for each product, be it bread, milk, petroleum products, light or heavy industry products, etc. is regulated in technical regulations, and further in regulatory documents for products, where for each indicator there are usually references to test methods of this product characteristic. For testing products, a test method is always necessary. In most cases, standard methods of testing and measurements have already been developed for these purposes, which are described in domestic or interstate standards: ST RK or GOST, as well as in international IEC, ISO, etc. However, there are no standard methods for testing in some cases. The solution to the problem in this case is the development of its own measurement methodology, the so-called non-standardized methodology, where measurement errors, subject to compliance with all the requirements of the document, are guaranteed. The article describes the stages of development, certification, approval and application of both conventional methods and reference measurement procedures. The article contains references from the legislation of the Republic of Kazakhstan in the field of ensuring the unity of measurements to standards, regulatory legal acts and the Law «On ensuring the unity of measurements».

Keywords: Procedure, measurement procedure, MP, state system for ensuring the unity of measurements, SSM

Введение

Методики, или методики выполнения измерений (МВИ), в соответствии с терминологией статьи 1 Закона Республики Казахстан [1] и Правил [2] определены как комплекс правил и норм, обеспечивающих получение результатов измерений с определенной погрешностью.

Основные стандарты, устанавливающие порядок разработки, метрологической аттестации и применения методик, – это СТ РК 2.18 [3], ГОСТ 8.010 [4].

Основная часть

В связи с гармонизацией международных и государственных требований к объектам оценки соответствия значительно расширился перечень регламентируемых характеристик для разных

групп промышленной и продовольственной продукции, где качество и безопасность продукции характеризуются техническими, технологическими и метрологическими нормами. Характеристики метрологических и технических норм должны гарантироваться достоверностью получаемых результатов, что достигается в результате обеспечения единства измерений. В этой связи особое внимание уделяется методикам, методам и средствам измерений, испытательному и вспомогательному оборудованию, стандартным образцам и аттестованным смесям, применяемым для контроля качества, а также для обеспечения безопасности продукции.

МВИ используются для обеспечения норм точности в различных отраслях экономики, а также для выполнения установленных

требований и норм технических регламентов Таможенного союза (далее – ТР ТС) в рамках ЕАЭС, обеспечивающих качество и безопасность продукции и оказываемых услуг в республике. Поэтому возникает необходимость пересмотра и совершенствования действующих МВИ и разработки новых методик.

Согласно СТ РК 2.18 [3], ГОСТ 8.010 [4] МВИ должны содержать как минимум следующие разделы, описывающие требования к:

- описанию области применения методик;
- погрешности измерений (точности измерений, приписанным характеристикам погрешности);
- техническим и метрологическим характеристикам, применяемым к средствам измерений, испытательному и вспомогательному оборудованию, стандартным образцам;
- условиям выполнения измерений, безопасности рабочих мест операторов и экологии, уровню квалификации специалистов;
- описанию подготовки к выполнению измерений;
- описанию отбора и подготовки образца пробы;
- описанию выполнения измерений;
- обработке, оформлению полученных результатов измерений, контролю погрешности результатов измерений по данной методике.

Лаборатория, применяющая МВИ, где показатели точности измерений, такие как повторяемость, внутрिलाбораторная прецизионность, воспроизводимость, правильность и точность анализа, установлены согласно РМГ 61 [5] или погрешности по ГОСТ 8.207 [6], контролирует данные приписанные характеристики по РМГ 76 [7]. Нормы для внутрिलाбораторного контроля устанавливаются с учетом приписанных характеристик погрешности или ее составляющих.

Разработанные и метрологически аттестованные методики подлежат регистрации в реестре государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан (ГСИ РК). Как правило, это МВИ, к которым установлены метрологические требования в нормативных правовых актах, в перечнях измерений ст. 22 [1]. Данную процедуру выполняет Государственный научный метрологический центр (ГНМЦ) при РГП «КазСтандарт».

Этапы разработки методик, затем аттестации и регистрации в реестре ГСИ РК:

- разработка Технического задания (исход-

ных данных) и программы на МВИ, выбор метода или методов испытаний, измерений, исследование характеристик, параметров методики (проведение экспериментальных испытаний, измерений и составление технического отчета), согласование МВИ с надзорными органами и заинтересованными предприятиями, организациями и утверждение, оформление МВИ по Приложению Б ГОСТ 8.010 [4], СТ РК 1.5 [8], СТ РК 2.505 [9].

- метрологическая аттестация и утверждение МВИ.

Самые актуальные области применения методик выполнения измерений – это охрана окружающей среды, защита жизни и здоровья граждан, безопасность труда и движения транспорта, оценка соответствия, государственные учетные операции, торговые операции между покупателем и продавцом, измерения в сфере коммунальных услуг и услуг связи.

Приведем примеры одних из немногих МВИ, разработанных в области нефти и газа, а также экологии:

- «МВИ установками измерительными «ОЗНА-МАССОМЕР» по определению массы нефти и объема нефтяного газа различными методами»;
- «МВИ СИКН (система измерений количества и показателей качества нефти)» для разных предприятий при месторождениях, согласованных с АО «КазТрансОйл»;
- «МВИ СИРГ (система измерений расхода газа)» для разных предприятий при месторождениях, согласованных с АО «КазТрансОйл»;
- «Методика выполнения измерений. Определение натрия хлористого, натрия сернокислого, сухого остатка, влаги и нерастворимого остатка в отходах производства титриметрическим и гравиметрическим методами»;
- «Методика выполнения измерений содержания урана в технологических урансодержащих растворах и твердых полупродуктах потенциометрическим методом с использованием титратора»;
- «Количество извлекаемых из недр сырой нефти, нефти без учета воды, нефтяного газа. Методика выполнения измерений многофазными расходомерами Vx для компании «Шлюмберге Лоджелко Инк.» в РК»;
- «МВИ массовых концентраций действующих веществ пестицидов (гербицидов) в препаративных формах, высокочистых пестицидах в твердых и жидких матрицах методом

газожидкостной хроматографии».

Возможно также использование аттестованных МВИ, разработанных в странах СНГ в соответствии с требованиями межгосударственного документа ПМГ 44 [10].

Подробную информацию о зарегистрированных методиках выполнения измерений можно найти на сайте <https://techreg.qoldau.kz> [11], а также информация о МВИ, зарегистрированных до 11 апреля 2019 г., приведена в архиве Реестра ГСИ РК на сайте <https://ksm.kz> [12].

Безусловно, МВИ состоят из основных объектов ГСИ РК: это измеряемая единица величины, методы измерений, метрологические характеристики стандартных образцов и средств измерений. Использование новейших технологий при разработке методик обуславливает развитие системы передачи размеров единиц измерений от государственных эталонов рабочим эталонам и от последних – всем средствам измерений. При этом важно соблюдать обеспечение прослеживаемости единицы измерения исследуемого объекта МВИ к государственным или рабочим эталонам, государственным стандартным образцам. Также необходимо учитывать, что, согласно статье 9 [1], в республике допускается применять единицы величин Международной системы единиц, принятой Генеральной конференцией по мерам и весам в соответствии с документами Международной организации законодательной метрологии (МОЗМ), а также в установленном порядке по ГОСТ 8.417 [13].

При отсутствии государственных или рабочих эталонов, отсутствии стандартных образцов возможно применение референтных методик выполнения измерений. Статья 1 [1] и Правила [2] регламентируют, что референтную методику используют для оценки правильности результатов измерений, полученных по другим

МВИ. При этом величины единиц результатов измерений референтной МВИ должны быть того же рода, что и в исследуемой МВИ. Также референтные методики применяются для калибровки средств измерений или аттестации метрологических характеристик стандартных образцов.

Для применения методики в качестве референтной МВИ лаборатории необходимо проведение опробования данной методики и описание прослеживаемости ее результатов до государственного стандартного образца либо до процедур, связанных с государственными или эталонами высших разрядов с высоким уровнем неопределенности. Кроме того, лаборатория должна быть аккредитована, что является показателем правильности выполнения методики референтного измерения и соответствующего применения используемых средств измерений, оборудования, реактивов и реагентов.

Разработанные лабораториями референтные МВИ подтверждаются и затем публикуются национальными метрологическими институтами (или международными организациями) в сотрудничестве с Международным комитетом по весам и мерам (МКМВ; International Committee for Weights and Measures; CIPM).

Вывод

Таким образом, повышение точности результатов измерений МВИ, установление и подтверждение соответствия методики предъявляемым к ней метрологическим требованиям, обеспечение прослеживаемости результатов до эталонов, или стандартного образца, или референтной методики с требуемым для измерений уровнем неопределенности являются важным условием для обеспечения единства измерений.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Об обеспечении единства измерений. Закон РК от 7 июня 2000 г. № 53-II. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z0000000053>.
- 2 Правила разработки, метрологической аттестации, утверждения и регистрации в реестре государственной системы обеспечения единства измерений методик выполнения измерений и референтных методик выполнения измерений. НПА. Приказ министра по инвестициям и развитию РК от 27 дек. 2018 г. № 932. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800018108/history>.
- 3 ГСИ РК. Методики выполнения измерений. Порядок разработки, метрологической аттестации, регистрации и применения. СТ РК 2.18-2009. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 4 ГСИ. Методики выполнения измерений. Основные положения. ГОСТ 8.010-2013. URL: <http://shop.ksm.kz>.

- 5 ГСИ. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки. РМГ 61-2010. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 6 ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения. ГОСТ 8.207-76. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 7 ГСИ. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа. РМГ 76-2014. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 8 Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов. СТ РК 1.5-2019. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 9 ГСИ РК. Построение, изложение, оформление и содержание документов на методики выполнения измерений. СТ РК 2.505-2018. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 10 ГСИ. Порядок признания методик выполнения измерений. ПМГ 44-2001. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 11 URL: <https://techreg.qoldau.kz>.
- 12 URL: <https://ksm.kz>.
- 13 ГСИ. Единицы величин. ГОСТ 8.417-2002. URL: <http://shop.ksm.kz>.

REFERENCES

- 1 Ob obespechenii edinstva izmerenii. Zakon RK ot 7 iyunya 2000 g. № 53-II. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z000000053>.
- 2 Pravila razrabotki, metrologicheskoi attestatsii, utverzhdeniya i registratsii v reestre gosudarstvennoi sistemy obespecheniya edinstva izmerenii metodik vypolneniya izmerenii i referentnykh metodik vypolneniya izmerenii. NPA. Prikaz ministra po investitsiyam i razvitiyu RK ot 27 dek. 2018 g. № 932. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800018108/history>.
- 3 GSI RK. Metodiki vypolneniya izmerenii. Poryadok razrabotki, metrologicheskoi attestatsii, registratsii i primeneniya. ST RK 2.18-2009. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 4 GSI. Metodiki vypolneniya izmerenii. Osnovnye polozheniya. GOST 8.010-2013. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 5 GSI. Pokazateli tochnosti, pravil'nosti, pretsizionnosti metodik kolichestvennogo khimicheskogo analiza. Metody otsenki. RMG 61-2010. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 6 GSI. Pryamyie izmereniya s mnogokratnymi nablyudeniymi. Metody obrabotki rezul'tatov nablyudeni. Osnovnye polozheniya. GOST 8.207-76. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 7 GSI. Vnutrennii kontrol' kachestva rezul'tatov kolichestvennogo khimicheskogo analiza. RMG 76-2014. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 8 Obshchie trebovaniya k postroeniyu, izlozheniyu, oformleniyu i soderzhaniyu standartov. ST RK 1.5-2019. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 9 GSI RK. Postroenie, izlozhenie, oformlenie i soderzhanie dokumentov na metodiki vypolneniya izmerenii. ST RK 2.505-2018. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 10 GSI. Poryadok priznaniya metodik vypolneniya izmerenii. PMG 44-2001. URL: <http://shop.ksm.kz>.
- 11 URL: <https://techreg.qoldau.kz>.
- 12 URL: <https://ksm.kz>.
- 13 GSI. Edinitsy velichin. GOST 8.417-2002. URL: <http://shop.ksm.kz>.

Сведения об авторе

Айтжанова Саулеш Амангельдыевна

Главный специалист РГП «Казахстанский институт стандартизации и метрологии»,
Актюбинский филиал РГП «КазСтандарт», ул. С. Нурмагамбетова, 16, 030000, г. Актобе,
Казахстан; ORCID ID: 0000-0002-9726-6184;
E-mail: s.aytzhanova@ksm.kz.

Автор туралы мәлімет

Айтжанова Саулеш Амангельдықызы

«Қазақстан стандарттау және метрология институты» РМК Бас маманы, «ҚазСтандарт» РМК
Ақтөбе филиалы, Нұрмағамбетов к-ші 1б, 030000, Ақтөбе қ., Қазақстан;

ORCID ID: 0000-0002-9726-6184;

E-mail: s.aytzhanova@ksm.kz.

Information about author

Aitzhanova Saulesh Amangeldyyevna

Chief Specialist of RSE “Kazakhstan Institute of Standardization and Metrology”, Aktobe branch of
RSE “KazStandart”, Nurmagambetova str. 1b, 030000, Aktobe, Kazakhstan;

ORCID ID: 0000-0002-9726-6184;

E-mail: s.aytzhanova@ksm.kz.