

**УДК 006.915**

**Д.С. Свидерская**, кандидат технических наук, доцент  
Инновационный Евразийский университет (г. Павлодар, Республика Казахстан)  
**Б.Е. Шолпанов**, магистрант  
Инновационный Евразийский университет (г. Павлодар, Республика Казахстан)  
E-mail: Baturkhan-Sholpanov@mail.ru

**Особенности современных средств измерений**

**Аннотация.** *Современные средства измерений – это техническое устройство, целью использования которого является измерение единицы физической величины. Но не стоит путать средства измерений с индикаторами, основной целью индикаторов является обнаружение наличия измеряемой физической величины. Средства измерений являются неотъемлемой частью человеческой жизни.*

**Ключевые слова:** *средство измерений, поверка, калибровка, измерения.*

Целью данной статьи является рассмотрение современных средств измерений, их характеристик, требований предъявляемые к ним и рекомендации по их использованию. Население нашей страны плохо знакомо с требованиями к средствам измерений и сопутствующим с ними вопросам. Но винить их нельзя, как и отрицать наличие данной проблемы, ведь незнание законов не освобождает от ответственности. Современные средства измерений используются повсеместно во всех сферах человеческой деятельности, начиная от коммерческого учета, здравоохранения, научной деятельности, безопасности, строительства, изготовления продукции и учета спортивных достижений. Примером использования средств измерений в коммерческом учете можно назвать такие как тепловычислители, счетчики воды и электричества, весы, груза, топливораздаточные колонки. Примером использования средств измерений в здравоохранении являются тонометры, приборы для измерения артериального давления и частоты пульса, электрокардиографы, медицинские мониторы. В научной деятельности - термометры, термостаты, гигрометры. В строительстве можно привести в пример такие средства измерений, как линейки, нивелиры, рулетки. Законом, регулирующим вопросы в области средств измерений, является Закон Республики Казахстан «Об обеспечении единства измерений». Любые средства измерений, используемые в выше указанных сферах, должны проходить обязательную периодическую поверку.

Средство измерений – техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени [1].

В целом средства измерений можно характеризовать по видам измерений, областям применения, наименованию, типам, моделям, диапазону, классу точности, погрешности, неопределенности средств измерений, межповерочному интервалу.

Средства измерений можно разделить на следующие виды: эталоны, меры, измерительный преобразователь, измерительный прибор, измерительная установка и измерительная система.

Эталоном и мерой являются средства измерений, назначение которых состоит в воспроизведения заданного размера физической величины.

Измерительный преобразователь – это средство измерений, которое преобразует размер заданной физической величины в сигнал удобный для последующей передачи, хранения и обработки.

Измерительным прибором является средство измерений, которое используется для преобразования и последующей выработки сигнала, который будет удобен для восприятия.

Совокупность всех средств измерений и вспомогательных приборов называется измерительная установка.

Измерительная система – это совокупность средств измерений и вспомогательных приборов, блоки которых расположены в разных точках измеряемых областях и связаны между собой. Цель – измерение несколько и более физических величин.

Любое средство измерений можно классифицировать по видам деятельности или видам измерений. Согласно Закону Республики Казахстан «Об обеспечении единства измерений» от 26.11.19 г. № 273-VI каждый вид измерений имеет свой код [2]. Каждому виду измерений присвоен следующий код:

- геометрических величин (01);
- измерения массы (02);
- измерения силы и твердости (03);
- измерения давления (04);
- измерения вакуума (05);
- измерения параметров движения (06);
- измерения расхода и количества жидкостей и газов (07);

- измерения плотности и вязкости (08);
- физико-химические измерения (09);
- теплофизические и температурные измерения (10);
- оптико-физические измерения (11);
- акустические измерения (12);
- измерения электрических величин (13);
- измерения магнитных величин (14);
- измерения времени и частоты (15);
- радиотехнические измерения (16);
- измерения ионизирующих излучений (17).

Под наименованием и типом средства измерений подразумевается полное его название, которое будет указываться в сертификате об утверждении типа, реестре, паспорте, сертификате о поверки и иных документах

Диапазон – это область значений физических величины, в пределах которой нормированы допускаемые пределы измеряемой величины.

Класс точности является совокупностью характеристик средств измерений, определяемых абсолютной, относительной и приведенной погрешностью. Класс точности влияет непосредственно на точность измерений.

В документации может указываться абсолютная, относительная и приведенная погрешность. Абсолютная погрешность указывается в физических величинах, относительная и приведенная погрешность лишь в процентах.

Неопределенность (измерения): Параметр, связанный с результатом измерений, который характеризует разброс значений, которые могли бы быть обоснованно приписаны измеряемой величине [4].

Поверку средств измерений производит аккредитованная испытательная лаборатория. На основании результатов поверки выписывается сертификат о поверке, при желании заказчика результаты поверки могут быть указаны в приложении к сертификату о поверки. Пример сертификата о поверки можно увидеть на рисунке 1.

4  
(наименование подразделения государственной метрологической службы или метрологической службы юридического лица)

(номер аттестата аккредитации)

1  
2  
3

**СЕРТИФИКАТ О ПОВЕРКЕ №** .....  
наименование средств измерений (эталона)

Тип, обозначение: \_\_\_\_\_ заводской № \_\_\_\_\_

(диапазон измерений средства измерений)

Изготовитель: \_\_\_\_\_

Дата изготовления: \_\_\_\_\_

Пользователь: \_\_\_\_\_

Поверка проведена в соответствии: \_\_\_\_\_ (наименование и адрес)

\_\_\_\_\_ (обозначение и наименование методики поверки)

с использованием следующих средств поверки: \_\_\_\_\_

(обозначение эталона и вспомогательного оборудования, использованного при поверке)

На основании результатов поверки средство измерений (эталон) признано годным и допущено к применению по классу \_\_\_\_\_, разряду \_\_\_\_\_

с учетом неопределенности измерений \_\_\_\_\_

Дата поверки " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г. Действителен до " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Руководитель отдела (лаборатории) \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

Оттиск поверительного клейма Поверитель \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

ПП 10 : \_\_\_\_\_ 5  
ДКП: ВА; ВР \_\_\_\_\_ 6

- 1 – знак Национального центра аккредитации; 2 – код вида измерения; 3 – порядковый номер сертификата; 4 – знак аккредитующей лаборатории; 5 – вид поверочного клейма; 6 – код испытательной лаборатории проводившей поверку, калибровку средств измерений и вспомогательного оборудования, используемых при поверке.

Рисунок 1 – Сертификат о поверке средства измерений

Межповерочный интервал указывается в методике поверки, который устанавливается на основании экспериментальных исследований. При отрицательных результатах поверки средств измерений выписывается Извещение о непригодности, пример на рисунке 2.

4  
(наименование подразделения государственной метрологической службы или метрологической службы юридического лица)

(номер аттестата аккредитации) 1

**ИЗВЕЩЕНИЕ** 2  
о непригодности к применению № 3

Средство измерений (эталон) \_\_\_\_\_  
наименование, тип, обозначение

заводской номер - \_\_\_\_\_

принадлежащее - \_\_\_\_\_  
наименование юридического (физического) лица

на основании результатов поверки признано непригодным к применению.

Причина непригодности :

Руководитель отдела (лаборатории) \_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Штамп с отметкой "Забраковано": \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы, фамилия)

г. \_\_\_\_\_

- 1 – код испытательной лаборатории; 2 – код вида измерения; 3 – порядковый номер извещения;  
4 – знак аккредитующей лаборатории.

Рисунок 2 – Извещение о непригодности средства измерений

Средства измерений, не подлежащие обязательной поверки, могут быть поверены по желанию владельца, либо могут пройти калибровку. Основной целью калибровки является нахождение действительных значений метрологических характеристик средств измерений. Отличие калибровки от поверки заключается в том, что калибровка распространяется на те средства измерений, которые не подлежат метрологическому надзору и контролю. Калибровка средств измерений производится аккредитованными метрологическими службами. На основании результатов калибровки выписывается сертификат о калибровке, в котором в обязательном порядке указываются действительные значения средства измерения. Пример сертификата о калибровке на рисунке 3.

За последнее время наблюдаются изменения в законодательстве об обеспечении единства средств измерений и повсеместного перехода на калибровку в Республике Казахстан.

Любые средства измерений, производимые либо ввозимые на территорию Республики Казахстан с целью последующего использования или реализации в стране, должны иметь:

1) Сертификат об утверждении типа. Для его получения должны быть проведены экспериментальные исследования. В сертификате об утверждении типа указывается следующая информация: срок действия сертификата, завод-изготовитель, вид измерения, методика поверки, тип средства измерений, диапазон измерений, класс точности, погрешность, межповерочный интервал.

2) Входить в реестр государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Это производится с целью единого их учета. Для внесения средства измерения в реестр необходимо подать заявку в РГП «КазИнМетр», который в свою очередь ведет учет реестра. Содержащуюся информацию в реестр можно использовать лишь для ознакомительных целей, для официального использования необходимо производить запрос [3].

3) Производиться в соответствии с требованиями безопасности, которые регламентируются Законом Республики Казахстан о защите прав потребителей.

Реестр Государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан предназначен для регистрации утвержденных типов измерений, так же он служит для удостоверения того, что средство измерения прошло все необходимые экспериментальные исследования, поверку, имеет сертификат об утверждении типа, методику поверки, свидетельство о поверки.



**Выдан:** \_\_\_\_\_  
(полное наименование организации)

\_\_\_\_\_

(адрес, телефон, факс, E-mail аккредитованной на соответствие ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009)

\_\_\_\_\_

(номер аттестата аккредитации)

**СЕРТИФИКАТ О КАЛИБРОВКЕ  
 СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ № \*\*-\*\*\_\*\*\*\***

**Владелец средства измерений:**

\_\_\_\_\_

(полное наименование организации, адрес)

**Наименование средства измерений:**

\_\_\_\_\_

(тип, заводской номер)

**Метрологические характеристики средства измерений:**

\_\_\_\_\_

(диапазон измерений, класс точности)

**Условия калибровки:**

\_\_\_\_\_

(температура, влажность, давление и др. влияющие величины)

**Методика калибровки:**

\_\_\_\_\_

**Средства измерений и вспомогательное оборудование, используемые при калибровке:**

**Результаты калибровки:**

**Неопределённость измерений:**

\_\_\_\_\_

(значение расширенной неопределённости)

**Дополнительная информация:**

\_\_\_\_\_

(ремонт средств измерений, рекомендуемый межкалибровочный интервал по согласованию с заказчиком и т.д.)

**ДКП: \*\*,\*\***

**Дата калибровки «\_\_\_»\_\_\_20\_\_\_г.**

Оттиск  
калибровочного  
знака

**Руководитель калибровочной лаборатории:**

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(инициалы, фамилия)

**Специалист, выполнивший калибровку:**

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(инициалы, фамилия)

Рисунок 3 – Сертификат о калибровке средства измерений

Реестр ГСИ РК содержит раздел «Утвержденные типы средств измерений», благодаря чему можно узнать, какие средства измерений разрешены к применению и поверке на территории Республики Казахстан. При использовании и поверке средств измерений, не внесенных в реестр Республики Казахстан, полагается штраф.

При приобретении и использовании средств измерений необходимо вести карточки учета и хранить эксплуатационную документацию, паспорт, сертификат о перки или калибровки. Это необходимо с целью хранения информации и установления типа средства измерения, его диапазона измерений, даты изготовления, заводского номера. В большинстве случаев современные обыватели не обращают внимания на данные аспекты, а заводы изготовители не указывают на средствах измерений необходимую информацию, что затрудняет работу метрологическим службам. Так же стоит обратить внимание на то в какой области они будут применены.

На данный момент современные средства измерений все больше упрощаются, а законы, регулирующие их наоборот. Зачастую можно встретить средства измерений, в которых совмещены несколько видов измерений, и они способны работать в разных диапазонах. Заводы-изготовители делают

их все более компактными: если в прошлом средства измерений могли занимать целую комнату, то сейчас их современный аналог может уместиться в кармане. И неизвестно, какой вид приобретут современные средства измерений в будущем, останутся ли они в рамках своей нынешней концепции или же мы придем к тому, что измерения можно будет производить на расстоянии и без какой-либо задержки. Но на данный момент нам это не грозит, так как главное требование, предъявляемое к средствам измерений, – это их точность, а их современным аналогам этого не хватает.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 ГСИ РК. СТ РК 2.1-2018 «Метрология. Термины и определения»
- 2 Закон Республики Казахстан от 26.11.19 г. № 273-VI «Об обеспечении единства измерений».
- 3 СМ. Выражение и оценивание неопределенности результатов измерения РИ 03-07.13

#### **REFERENCES**

- 1 GSI RK. ST RK 2.1-2018 «Metrologiya. Terminy i opredeleniya»
- 2 Zakon Respubliki Kazahstan ot 26.11.19 g. № 273-VI «Ob obespechenii edinstva izmerenij».
- 3 SM. Vyrazhenie i ocenivanie neopredelennosti rezul'tatov izmereniya RI 03-07.13

#### **ТҮЙІН**

*Д.С. Свидерская, техника ғылымдарының кандидаты, доцент  
Инновациялық Еуразия университеті (Павлодар қ., Қазақстан Республикасы)  
Б.Е. Шолпанов, магистрант  
Инновациялық Еуразия университеті (Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.)*

#### **Заманауи өлшеу құралдары**

*Заманауи өлшеу құралдары – бұл техникалық құрылғы, оны пайдалану мақсаты физикалық шаманың бірлігін өлшеу болып табылады. Бірақ өлшеу құралдарын индикаторлармен шатастырудың қажеті жоқ, индикаторлардың негізгі мақсаты – өлшенетін физикалық шаманың болуын анықтау болып табылады. Өлшеу құралдары адам өмірінің ажырамас бөлігі болып табылады.*

*Түйін сөздер:* Өлшеу құралдары, тексеру, калибрлеу, өлшеу құралдары.

#### **RESUME**

*D.S. Sviderskaya, candidate of technical Sciences, associate Professor  
Innovative University of Eurasia (Pavodar, Republic of Kazakhstan)  
B.E. Sholpanov, undergraduate  
Innovative University of Eurasia (Pavodar, Republic of Kazakhstan)*

#### **Modern measuring instruments**

*Modern measuring instruments – a technical device, the purpose of which is to measure the unit of physical quantity. But do not confuse measuring instruments with indicators, the main purpose of indicators is to detect the presence of the measured physical quantity. Measuring instruments are an integral part of human life.*

*Key words:* Measuring instrument, verification, calibration, measurements.