



Е. В. БОРИСЕНКО, РУП «БМЗ»

УДК 006.91

РОЛЬ МЕТРОЛОГИИ В СИСТЕМЕ КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

В практической жизни человек повсюду имеет дело с измерениями. Все отрасли техники не могут существовать без развернутой системы измерений, определяющей как все технологические процессы, контроль и управление ими, так и свойства и качество выпускаемой продукции.

Метрология — наука об измерениях, методах и средствах их единства и способах достижения требуемой точности. Практически все решаемые в рамках метрологии задачи направлены на обеспечение единства измерений при требуемой для народного хозяйства точности.

Единство измерений — ключевое понятие в метрологии, на основе которого результат измерений, получаемый в конкретных рабочих условиях измерений с использованием конкретных средств измерений метода измерений, можно четко классифицировать как удовлетворяющий единству измерений или как не удовлетворяющий ему. Единство измерений — такое состояние измерений, при котором результаты измерений выражаются в узаконенных единицах величин, а их погрешности не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью.

Из данного определения следует, что единство измерений обеспечивается двумя главными факторами: во-первых, эталонами величин и, во-вторых, ограничением погрешности результата измерений. Значения эталонов величин переоценить невозможно: именно они обеспечивают объективность количественных значений величин и обоснованность такого важного понятия, как «истинное значение измеряемой величины».

Для обеспечения единства измерений необходимо, чтобы размеры единиц, в которых отградуированы средства измерений, были одинаковыми. Для выполнения этого требования необходимо, чтобы каждую единицу можно было воспроизвести с максимально возможной точностью с целью передачи ее размера всем средствам измерений. Для этой цели создаются и совершенствуются эталоны единиц физических величин. Создание эталонной базы — сложная научно-техническая задача, решение которой требует использования новейших достижений науки и техники, привлечения значительных материальных ресурсов.

The main factors of guaranteeing of measurements unity in the Republic of Belarus, stages of transference of the physical quantity unit size from the national standard samples to the working means of measuring are considered in the article. There is also presented the schema of traceability of measuring means and technical opportunities of the metrological service of BMZ. The technical opportunities of more unique standard samples of enterprise, operated at the plant, are considered.

Точность эталонов — предельно достижимая для современной науки и техники. И тем не менее возрастающие требования их развития ведут к тому, что достигнутые, казалось бы, фантастические точности эталонов постоянно оказываются недостаточными.

Эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы с наивысшей в стране точностью, называется первичным эталоном. Первичные эталоны — это уникальные средства измерений, часто представляющие собой сложнейшие измерительные комплексы, созданные с учетом новейших достижений науки и техники на данный период. Официально утвержденный в качестве исходного для страны первичный эталон называется государственным.

Эталон, получающий размер единицы путем сличения с первичным эталоном рассматриваемой единицы, называется вторичным эталоном.

Эталон должен отвечать трем основным требованиям: неизменности (способность удерживать неизменным размер воспроизводимой им единицы в течение длительного интервала времени); воспроизводимости (воспроизведение единицы с наименьшей погрешностью для данного уровня развития измерительной техники); сличаемости (способность не претерпевать изменений и не вносить каких-либо искажений при проведении сличений).

Государственные эталоны представляют собой национальное достояние и хранятся в Белорусском государственном институте метрологии в специальных эталонных помещениях, где поддерживается строгий режим по влажности, температуре, вибрациям и другим параметрам. Для обеспечения единства измерений физических величин в международном масштабе большое значение имеют международные сличения национальных государственных эталонов. Эти сличения помогают выявить систематические погрешности воспроизведения единицы национальными эталонами, установить, насколько национальные эталоны соответствуют международному уровню, и наметить пути их совершенствования.

Передача размера единицы представляет собой приведение размера единицы физической величины, хранимой поверяемым средством измерений, к размеру единицы, воспроизводимой или храни-

мой эталоном. Передача размера осуществляется при сличении этих единиц. При передаче информации о размере единиц обширному парку средств измерений приходится прибегать к многоступенчатой процедуре: первичный эталон – вторичный эталон – рабочий эталон – рабочее средство измерений.

На каждой ступени передачи информации о размере единицы точность теряется в 3–5 раз (иногда в 10 раз). Значит, при многоступенчатой передаче эталонная точность не доходит до потребителя. Поэтому для высокоточных средств измерений число ступеней может быть сокращено.

Систему передачи образно представляют в виде пирамиды: в основании находится совокупность рабочих средств измерения; вершину занимает государственный эталон; на промежуточных плоскостях – рабочие эталоны различных разрядов. От основания к вершине уменьшается погрешность средств измерений, растет их стоимость, снижается «тираж» изготовления.

Процесс передачи размера единиц происходит при поверке и калибровке средств измерений.

Поверка и калибровка представляют собой набор операций, выполняемых с целью определения и подтверждения соответствия средств измерений установленным техническим требованиям.

Чтобы на предприятии постоянно обеспечивать условие «Одно измерение – и достижение его всемирного признания», необходимо поддерживать и подтверждать метрологические характеристики рабочих средств измерений на должном уровне. С целью обеспечения качества проведенных измерений и получения достоверных результатов отдел главного метролога РУП «БМЗ» в своей деятельности применяет признанные на национальном и международном уровне эталоны предприятия.

Наличие определенного парка эталонов предприятия (рабочих эталонов) позволило нам аккредитоваться на независимость и техническую компетентность в системе аккредитации поверочных лабораторий Республики Беларусь на проведение поверки геометрических, теплотехнических, электрических, механических, физико-химических средств измерений, а также средств АСУ ТП.

Эталоны предприятия, эксплуатируемые на заводе, хранят и воспроизводят единицы следующих физических величин: длины, массы, силы, давления, температуры, расхода электрического напряжения, силы электрического тока и электрического сопротивления.

При передаче размеров единиц используются прямые измерения.

Схема прослеживаемости представлена на рисунке.

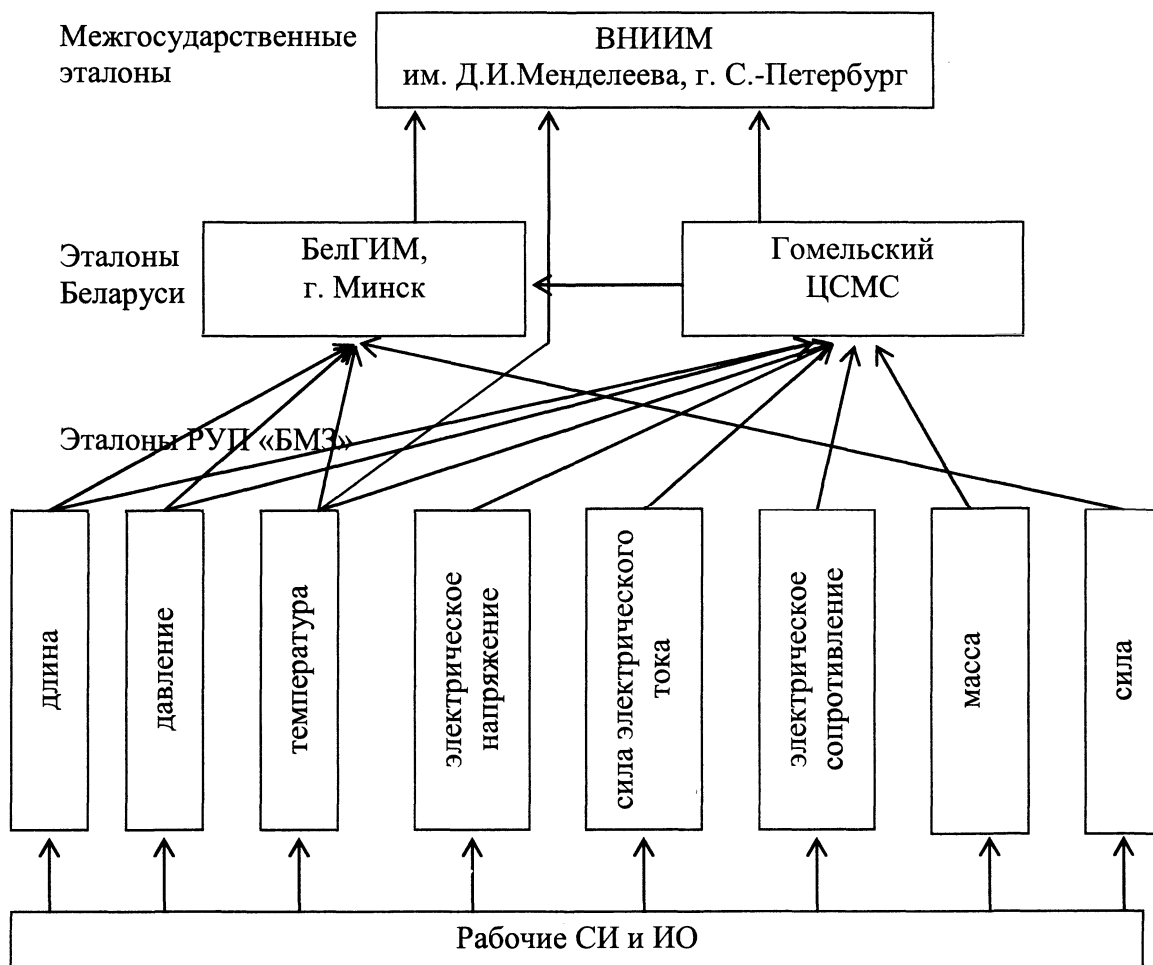


Схема прослеживаемости

Технические возможности отдела главного метролога представлены в виде достигнутого уровня точности в таблице.

Достигнутый уровень точности

Наименование физических величин	Диапазон	Погрешность
Измерение напряжения постоянного тока	До 1000 В	0,2
Измерение силы постоянного тока	До 10 А	0,2
Измерение напряжения переменного тока	До 1000 В	0,2
Измерение силы переменного тока	До 10 А	0,2
Измерение электрического сопротивления постоянного и переменного тока	До 99999,999 Ом	0,02
Измерение давления	До $60 \cdot 10^5$ Па	0,05
	До $70 \cdot 10^6$ Па	0,2
Измерение температуры	До 1300 °С	0,3
Измерение расхода	До $2,5 \cdot 10^3$ Па	0,02
	До $63 \cdot 10^3$ Па	0,15
Измерение массы	До 2000 кг	4р-д
Измерение силы	До 20 кг	3р-д
Измерение длины	До 1000 мм	2кл. 4р-д
Измерение количества импульсов	До 60 мин	2р-д

На сегодняшний день эталонная база отдела главного метролога РУП «БМЗ» насчитывает более 50 средств измерений. Рассмотрим состояние наиболее уникальных эталонов предприятия, эксплуатируемых на РУП «БМЗ».

Излучатель «черное тело» фирмы NECCO (Япония) – это излучатель, имеющий при заданной температуре для всех длин волн максимальную энергетическую яркость. Он полностью поглощает все падающие на него излучения независимо от длины волны, направления падения и поляризации излучения. Коэффициент излучения равен единице.

Излучатель «черное тело» предназначен для поверки и калибровки пирометров частичного и полного излучения, яркостных, цветовых пирометров в диапазоне до 1300°С. Важным достоинством прибора является то, что его рабочий диапазон содержит область температуры окружающей среды. Поверка излучателя «черное тело» осуществляется во ВНИИМ им. Д.И.Менделеева (г. С.-Петербург, Россия).

Многофункциональный калибратор TRX-II-R предназначен для измерения и генерации элект-

рических сигналов термосопротивлений и термодинамических пар, градуировки термометров, измерений и генерации сигналов в мВ, В, мА, Ом и частотных сигналов, счета и генерации импульсов, измерения давления.

Калибратор применяется при поверке электрических средств измерений, средств АСУ ТП, теплотехнических средств измерений как на месте их эксплуатации, так и на рабочих местах поверителей в лабораторных условиях.

Поверка калибратора проводится в Белорусском государственном институте метрологии (г. Минск).

Как и любая аккредитованная лаборатория, мы несем большую ответственность за полученные результаты и сделанные на их основе выводы. Правильность и точность полученных результатов зависят от многих взаимосвязанных факторов, в том числе и от надежности передачи единицы измерений, т.е. от состояния применяемых эталонов предприятия.

В отделе главного метролога постоянно проводится работа по поддержанию существующих эталонов предприятия (сличительные мероприятия, поверка) и расширению парка рабочих эталонов.