



## **Введение**

Под единством измерений понимается такое их состояние, при котором обеспечивается достоверность измерений, а значения измеряемых величин выражаются в узаконенных единицах.

Гарантией обеспечения единства измерений в стране является экономический механизм саморегулирования народного хозяйства, а также государственная и производственная дисциплина, предусматривающие экономические санкции, материальную, административную и уголовную ответственность за нарушение требований законодательной метрологии.

Технической базой обеспечения единства измерений является система воспроизведения единиц физических величин и передачи информации об их размерах всем без исключения средствам измерений в стране. В соответствии с основным уравнением измерения главная измерительная процедура сводится к сравнению неизвестного размера с известным, в качестве которого выступает размер соответствующей единицы СИ. Информация об этих единицах и их размерах содержится в нормативно-технических документах, в частности, в ГОСТ 8.417--81 (СТ СЭВ 1052--78). Чем ближе используемый для сравнения размер единицы к ее определению, тем точнее в этих единицах будет выражено значение измеряемой физической величины. Этим объясняются высокие требования к точности воспроизведения единиц, удовлетворение которых составляет одно из важнейших направлений постоянных метрологических работ.

Размеры единиц могут воспроизводиться там же, где выполняются измерения, либо информация о них должна передаваться с места их централизованного хранения или воспроизведения. В зависимости от этого различают децентрализованное и централизованное воспроизведение единиц. Примером децентрализованного воспроизведения может служить воспроизведение единицы площади  $1 \text{ м}^2$ . Децентрализованно воспроизводятся единицы многих производных физических величин (при этом информация о размерах основных единиц передается с места централизованного хранения или воспроизведения).

Централизованное воспроизведение единиц осуществляется с помощью специальных технических средств, называемых эталонами.

Эталон -- это техническое устройство, обеспечивающее воспроизведение и (или) хранение единицы с целью передачи информации о ее размере средствами измерений, выполненное по особой спецификации и официально утвержденное в установленном порядке в качестве эталона. Эталон, воспроизводящий единицу с наивысшей в стране точностью, называется первичным. Эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы в особых условиях и заменяющий в этих условиях первичный эталон, называется специальным. Официально утвержденные в качестве исходных для страны первичный или специальный эталоны называются государственными.

## **1. Государственная система обеспечения единства измерений и её структура**

**Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)** - государственное управление субъектами, нормами, средствами и видами деятельности по обеспечению заданного уровня единства измерений в стране. Стандарты ГСИ являются нормативной базой *метрологического обеспечения*, под которым в целом понимается установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности, измерений. Деятельность по обеспечению единства измерений направлена на охрану законных интересов граждан и установлению правопорядка и экономики, а также на содействие экономическому и социальному развитию страны путем защиты от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений во всех сферах общества.

*Обеспечение единства измерений осуществляется на нескольких уровнях:*

Ш государственном;

Ш уровне федеральных органов исполнительной власти;

Ш уровне юридического лица.

Основной целью Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) является создание общегосударственных правовых, нормативных, организационных, технических и экономических условий для решения задач по обеспечению единства измерений.

*Основными задачами ГСИ являются:*

Ш разработка оптимальных принципов управления деятельностью по обеспечению единства измерений;

Ш организация и проведение фундаментальных научных исследований с целью создания более совершенных и точных методов и средств воспроизведения единиц и передачи их размеров;

Ш установление системы единиц величин и шкал измерений, допускаемых к применению;

Ш установление основных понятий в метрологии, унификация их терминов и определений;

Ш установление экономически рациональной системы государственных эталонов, их создание, утверждение, применение и совершенствование;

Ш установление систем передачи размеров единиц величин от государственных эталонов средствам измерений, применяемым в стране;

Ш создание и совершенствование вторичных и рабочих эталонов, комплектных поверочных установок и лабораторий;

Ш установление общих метрологических требований к эталонам, средствам измерений, методикам выполнения измерений, методикам поверки (калибровки) средств измерений и всех других требований, соблюдение которых является необходимым условием обеспечения единства измерений;

Ш разработка и экспертиза разделов метрологического обеспечения федеральных и иных государственных программ, в том числе программ создания и развития производства оборонной техники; осуществление государственного метрологического контроля: поверка средств измерений;

Ш испытания с целью утверждения типа средств измерений, лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений;

Ш осуществление государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц физических величин, соблюдением

метрологических норм и правил; разработка принципов оптимизации материально-технической и кадровой базы органов государственной метрологической службы;

Ш аттестация методик выполнения измерений;

Ш калибровка и сертификация средств измерений, не входящих в сферы государственного метрологического контроля и надзора;

Ш аккредитация метрологических служб и иных юридических и физических лиц по различным видам метрологической деятельности;

Ш аккредитация поверочных, калибровочных, измерительных, испытательных и аналитических лабораторий, лабораторий неразрушающего и радиационного контроля в составе действующих в Российской Федерации систем аккредитации;

Ш участие в работе международных организаций, деятельность которых связана с обеспечением единства измерений;

Ш разработка совместно с уполномоченными федеральными органами исполнительной власти порядка определения стоимости метрологических работ и регулирование тарифов на эти работы;

Ш организация подготовки и переподготовка кадров метрологов;

Ш информационное обеспечение по вопросам обеспечения единства измерений;

Ш совершенствование и развитие ГСИ.

*Государственная система обеспечения единства измерений состоит из следующих подсистем:*

? правовой,

? организационной;

? технической.

Структура Государственной системы обеспечения единства измерений представлена на рисунке 1.

Правовой основой обеспечения единства измерений служит законодательная метрология, которая представляет собой свод государственных актов и нормативно-технических документов различного уровня, регламентирующих

метрологические правила, требования и нормы.

Организационная подсистема ГСИ - совокупность подразделений Госстандарта России, осуществляющих функции по обеспечению единства измерений. единство метрологический служба инспектор

Организационную, научную и практическую деятельность по обеспечению единства измерений осуществляют 11 научно-исследовательских метрологических институтов и центров, около 100 ЦСМ Госстандарта России, более 30 тыс. метрологических служб организаций и предприятий.

*Организационную подсистему ГСИ составляют следующие метрологические службы обеспечения единства измерений:*

Ш Государственная метрологическая служба;

Ш иные государственные службы обеспечения единства измерений;

Ш метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц.

*В Государственную метрологическую службу входят:*

Ш подразделения центрального аппарата Госстандарта России, осуществляющие функции планирования, управления, контроля деятельностью по обеспечению единства измерений на межотраслевом уровне;

Ш государственные научно-метрологические центры;

Ш органы Государственной метрологической службы на территории республик в составе Российской Федерации, автономной области, автономных округов, краев, областей, округов и городов.

Госстандарт России осуществляет управление деятельностью по обеспечению единства измерений в Российской Федерации. На него возложены следующие функции:

Ш межрегиональная и межотраслевая координация деятельности по обеспечению единства измерений в Российской Федерации

Ш представление Правительству Российской Федерации предложений по единицам величин, допускаемым к применению

Ш установление правил создания, утверждения, хранения и применение эталонов единиц величин

Ш определение общих метрологических требований к средствам, методам и результатам измерений

Ш осуществление государственного метрологического контроля и надзора

Ш осуществление контроля за соблюдением условий международных договоров Российской Федерации о признании результатов испытаний и поверки средств измерений

Ш руководство деятельностью Государственной метрологической службы и иных государственных служб обеспечения единства измерений

Ш участие в деятельности международных организаций по вопросам обеспечения единства измерений

*К иным государственным службам обеспечения единства измерений относятся:*

Ш Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли;

Ш Государственная служба стандартных образцов состава веществ и материалов (ГССО);

Ш Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГССД).

Госстандарт руководит службой времени и частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ), Государственной службой стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГССО) и Государственной службой стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД) и координацию их деятельности.

Государственные научные метрологические центры несут ответственность за создание, совершенствование, хранение и применение государственных эталонов единиц величин, а так же за разработку нормативных документов по обеспечению единства измерений.

Создание метрологических служб или иных организационных структур по обеспечению единства измерений является обязательным при выполнении работ в

следующих сферах деятельности: здравоохранение, ветеринария, охрана окружающей среды, обеспечение безопасности труда; торговые операции и взаимные расчеты между покупателем и продавцом; государственные учетные операции; обеспечение обороны государства; геодезические и гидрометеорологические работы; банковские, налоговые, таможенные и почтовые операции, производство продукции, поставляемой по контрактам для государственных нужд в соответствии с законодательством Российской Федерации; испытания и контроль качества продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям государственных стандартов Российской Федерации; обязательная сертификация продукции и услуг; измерения, проводимые по поручению органов суда, прокуратуры, арбитражного суда, государственных органов управления Российской Федерации; регистрация национальных и международных спортивных рекордов.

В состав метрологических служб предприятий и организаций могут входить самостоятельные калибровочные лаборатории, а также структурные подразделения по ремонту средств измерений.

Техническая основа состоит из 114 государственных эталонов, 76 установок высшей точности, около 15 млн. рабочих эталонов и средств испытаний, более 8000 типов стандартных образцов.

Технической основой ГСИ являются:

1. Система (совокупность) государственных эталонов единиц и шкал физических величин - эталонная база страны.
2. Система передачи размеров единиц и шкал физических величин от эталонов ко всем СИ с помощью эталонов и других средств поверки.
3. Система разработки, постановки на производство и выпуска в обращение рабочих СИ, обеспечивающих исследование, разработки, определение с требуемой точностью характеристик продукции, технологических процессов и других объектов.
4. Система государственных испытаний СИ (утверждение типа СИ), предназначенных для серийного или массового производства и ввоза из-за границы партиями.

5. Система государственной и ведомственной метрологической аттестации, поверки и калибровки СИ.

6. Система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов.

7. Система стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.

*Объектами деятельности по обеспечению единства измерений являются:*

Ш совокупность узаконенных единиц величин и шкал измерений;

Ш терминология в области метрологии;

Ш воспроизведение и передача размеров единиц величин и шкал измерений;

Ш способы и формы представления результатов измерений и характеристики погрешности;

Ш методы оценивания погрешности и неопределенности измерений;

Ш порядок разработки и аттестации методик выполнения измерений;

Ш комплекс нормируемых метрологических характеристик средств измерений;

Ш методы установления и корректировки межповерочные интервалов;

Ш порядок проведения испытаний в целях утверждения типа средств измерений и сертификации средств измерений;

Ш порядок проведения поверки и калибровки средств измерений;

Ш порядок осуществления метрологического контроля и надзора;

Ш порядок лицензирования деятельности юридических и физических лиц по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений;

Ш типовые задачи, права и обязанности метрологических служб федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц;

Ш порядок аккредитации поверочных, калибровочных, измерительных, испытательных и аналитических лабораторий, лабораторий неразрушающего и радиационного контроля в составе действующих в Российской Федерации систем

аккредитации;

Ш порядок аккредитации метрологических служб и иных юридических и физических лиц по различным видам метрологической деятельности;

Ш термины и определения по видам измерений;

Ш государственные поверочные схемы;

Ш методики поверки (калибровки) средств измерений;

Ш методики выполнения измерений.

## **2. Участники и документы государственной системы обеспечения единства измерения**

Нормативная база ГСИ насчитывает более 2500 обязательных и рекомендательных документов, регламентирующих все аспекты в области метрологии. В их числе государственные и межгосударственные стандарты, правила по метрологии (ПР), методические инструкции (МИ), руководящие документы (РД), методические указания (МУ) и др.

К правилам (ПР) по метрологии относятся документы в области метрологии, устанавливающие обязательные для применения организационно-технические и общетехнические положения, порядки (правила процедуры), методы (способы, приемы) выполнения работ, а также обязательные требования к оформлению результатов этих работ. К рекомендациям относятся документы в области метрологии, содержащие добровольные для применения организационно-технические и общетехнические положения, порядки (правила процедуры), методы (способы, приемы) выполнения работ, а также рекомендуемые правила оформления результатов этих работ.

Основным основополагающим документом в области обеспечения единства измерений является ГОСТ Р 8.000 «ГСИ. Основные положения».

Государственный метрологический контроль и надзор осуществляют должностные лица Госстандарта России - государственные инспекторы и государственные инспекторы по обеспечению единства измерений Российской Федерации, республик Российской Федерации, автономной области, автономных округов, краев, областей, городов Москвы и Санкт-Петербурга.

Осуществление государственного метрологического контроля и надзора может быть возложено на государственных инспекторов по надзору за государственными стандартами, действующих в соответствии с законодательством Российской Федерации и прошедших аттестацию в качестве государственных инспекторов по обеспечению единства измерений.

Государственные инспекторы, осуществляющие поверку средств измерений, подлежат аттестации в качестве поверителей.

При выявлении нарушений метрологических правил и норм государственный инспектор имеет право:

Ш запрещать применение и выпуск средств измерений неутвержденных типов или несоответствующих утвержденному типу, а также непроверенных; аннулировать свидетельства о поверке в случаях, когда средства измерений дают неправильные показания или просрочены межповерочные интервалы

Ш при необходимости изымать средства измерений из эксплуатации

Ш представлять предложения по аннулированию лицензий на изготовление, ремонт, продажу и прокат средств измерений в случаях нарушения требований к этим видам деятельности

Ш давать обязательные предписания и устанавливать сроки устранения нарушений метрологических правил и норм

Ш составлять протоколы о нарушении метрологических правил и норм

## **Список литературы**

1) Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством: Учеб. для вузов/Под ред. акад. Н.С. Соломенко. - М.: Изд-во стандартов, 1990. -342 с, ил.

2) Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация,: Учеб. для вузов.