БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИИ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра метрологии и стандартизации

**РЕФЕРАТ**

**На тему:**

**«Калибровка СИ»**

Минск, 2008

В настоящее время в Республике Беларусь действуют следующие НД по калибровке:

− СТБ 8.014-2000 СОЕИ РБ. Калибровка СИ. Организация и порядок проведения;

− МИ 2552-99. Рекомендация. ГСИ. Применение руководства по выражению неопределенности измерений.

**Сущность калибровки и ее отличие от поверки**

Калибровка СИ – совокупность операций, которые служат для установления при определенных условиях соотношения между показаниями измерительных приборов или измерительных систем, или значениями величин, воспроизводимых материальной мерой или стандартным образцом, и соответствующими значениями величин, воспроизводимых эталоном.

Цель калибровки − определение действительных значений метрологических характеристик СИ и принятие владельцем на основе полученных результатов решения об их применении.

Ранее использовалось следующее определение калибровки.

Калибровка СИ – это совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению СИ, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору.

Под пригодностью СИ подразумевается соответствие его метрологических характеристик ранее установленным техническим требованиям, которые могут содержаться в нормативных документах или определяться заказчиком. Вывод о пригодности делает калибровочная лаборатория.

При калибровке берется конкретное СИ и с помощью эталонных и (или) вспомогательных СИ определяются действительные показания этого средства в конкретной точке или точках или диапазоне. И это значение приписывается данному СИ. Причем эти действительные значения могут быть установлены для конкретных реальных условий эксплуатации, а могут быть безотносительно к ним.

С метрологической точки зрения калибровка отличается от поверки тем, что при калибровке мы определяем действительные значения метрологических характеристик и приписываем их калибруемому СИ, а при поверке мы определяем, находятся ли метрологические характеристики в пределах допустимых для них норм.

**Понятие неопределенности**

Международный словарь по метрологии определяет неопределенность измерений как параметр, который характеризует область значений, которые могут приписываться измеряемой величине с помощью проведенного измерения.

Из данного определения следует, что неопределенность измерения выражает количественно силу доверия к результату измерения.

Являясь количественной мерой качества соответствующего результата измерения, неопределенность дает возможность пользователю оценить надежность результата измерения для того, чтобы примерно сравнить результаты различных измерений.

Руководство по выражению неопределенности дает следующее определение неопределенности.

Неопределенность измерения есть параметр, связанный с результатом измерения, который характеризует дисперсию значений, которые могли быть обоснованно приписаны измеряемой величине.

Обычно неопределенность включает много составляющих. Многие из этих составляющих могут быть оценены из статистического распределения результатов ряда измерений и могут характеризоваться экспериментально снятыми отклонениями. Другие составляющие можно оценить, исходя из опыта работы или другой информации.

Существуют и другие определения неопределенности. Такие, как:

1) мера возможной погрешности оцененного значения измеряемой величины, полученной как результат измерения;

2) оценка, характеризующая диапазон значений, в пределах которого находится истинное значение измеряемой величины.

Однако не зависимо от того, на какое определение мы ориентируемся, составляющие неопределенности всегда оцениваются с использованием тех же самых данных и имеющейся информации.

На практике существует много возможных источников неопределенности при измерениях:

1) неадекватное знание эффектов от условий окружающей среды, влияющих на измерения, или несовершенное измерение параметров окружающей среды;

2) субъективные систематические погрешности оператора при снятии показаний с аналоговых приборов;

3) конечная разрешающая способность прибора или порог чувствительности;

4) неточные значения, приписанные эталонам, которые используются при калибровке;

5) неточные значения констант и других параметров, полученных от внешних источников и используемых в алгоритме обработки данных;

6) неточности аппроксимаций (неточности или упрощения математических моделей), которые используются в методе измерений и методике выполнения измерений.

По рекомендации рабочей группы неопределенности группируют в две категории А и В в соответствии с методами их оценки.

Оценка неопределенности по типу А − метод оценивания неопределенности путем статистического анализа ряда наблюдений.

Оценка неопределенности по типу В − метод оценивания неопределенности другим способом, чем статистический анализ ряда наблюдений.

**Организация и порядок проведения калибровки в РБ**

**Общие положения калибровки**

Калибровка проводится для СИ, допущенных к применению на территории республики в соответствии с СТБ 8001 и СТБ 8004. В том числе, для СИ:

− специального назначения, которые решают конкретную измерительную задачу в конкретных областях;

− применяемых в ограниченном диапазоне или функциональные возможности которых используются не в полном объеме;

− требующих определения метрологических характеристик в реальных условиях эксплуатации.

Калибровка СИ проводится лицами, прошедшими обучение и аттестованными в порядке, установленном Госстандартом.

Периодичность калибровки СИ, т.е. межкалибровочный интервал, устанавливается владельцем с учетом рекомендаций калибровочной лаборатории. Научно-методическое руководство работами по калибровке, а также регистрацию типовых методик по калибровке осуществляет БелГИМ. Стоимость калибровки для сторонних организаций устанавливается на договорной основе.

Контроль за применением СИ, прошедших калибровку, осуществляет метрологическая служба субъекта хозяйствования. А надзор за деятельностью калибровочных лабораторий осуществляет орган по аккредитации калибровочных лабораторий.

Надзор за отнесением СИ к подлежащим калибровке осуществляют органы Государственного метрологического надзора. Эталоны и вспомогательные СИ, применяемые при калибровке, подлежат Государственному метрологическому надзору.

**Порядок проведения калибровки**

Калибровку СИ осуществляют аккредитованные калибровочные лаборатории. Аккредитация осуществляется в порядке, установленном Госстандартом.

СИ представляют на калибровку вместе с эксплуатационными документами и (или) документом, в котором установлены его метрологические характеристики. Таким документом может быть свидетельство о поверке, свидетельство о метрологической аттестации, свидетельство о калибровке, письменно изложенные владельцем требования к метрологическим характеристикам СИ.

Калибровка СИ проводится по типовым методикам калибровки зарегистрированным в БелГИМе, либо по методикам, утвержденным руководителем калибровочной лаборатории. Методики калибровки разрабатываются в соответствии с требованиями СТБ 8004.

Порядок проведения калибровки включает в себя:

1) рассмотрение заявки с целью определения технических возможностей проведения калибровки в соответствии с требованиями заказчика;

2) разработку и согласование (при необходимости) методики калибровки с заказчиком;

3) проведение калибровки и оформление результатов калибровки.

Результаты калибровки регистрируются в протоколах, установленных в методике калибровки. Эти результаты в обязательном порядке должны быть представлены в свидетельстве о калибровке. Положительные результаты калибровки оформляются оттиском калибровочного клейма и выдачей свидетельства о калибровке. При отрицательных результатах калибровки (при несоответствии полученных результатов заявленным владельцем требованиям) выдается протокол или выписка из протокола, в котором указывают причины несоответствия.

**Оформление и содержание свидетельства о калибровке и его последующих страниц**

Последующие страницы свидетельства должны содержать:

− метод проведения калибровки;

− перечень СИ и вспомогательного оборудования, применяемых при проведении калибровки с указанием типов, метрологических характеристик, заводского номера и даты проведения последней метрологической аттестации и (или) поверки;

− сведения об объемах калибровки (объем ограниченный или расширенный);

− точки диапазона измерений и количество измерений в них, а при необходимости описание процедуры подготовки к калибровке;

– условия проведения калибровки (температура, влажность, атмосферное давление, напряжение питания и т.д.);

− алгоритм обработки результатов измерений при калибровке;

− результаты измерений, а также результаты калибровки, которые могут быть представлены в аналитической, табличной или графической формах.

Оформление каждой последующей страницы свидетельства о калибровке и приложения (если имеются) должны содержать номер свидетельства, дату калибровки, номер страницы и подпись лица, проводившего калибровку.

**Российская система калибровки**

В России калибровка заменила ранее существовавшую ведомственную поверку и аттестацию. В отличие от поверки, которую осуществляют органы ГМС, калибровка − это добровольная операция, ее может проводить любая метрологическая служба или даже физическое лицо при наличии надлежащих условий для квалифицированного выполнения этой операции. Несмотря на добровольный характер, при калибровке должна обязательно осуществляться "привязка" рабочего СИ к государственному или национальному эталону.

В России возможны следующие варианты организации калибровочных работ:

1 Предприятие самостоятельно организует у себя проведение калибровочных работ и не аккредитуется ни в какой системе.

2 Предприятие аккредитуется в Российской системе калибровки (РСК) и с целью повышения конкурентоспособности своей продукции.

3 Предприятие аккредитуется в РСК с целью выполнения калибровочных работ на коммерческой основе.

4 Предприятие, аккредитующееся на право проведения поверки, одновременно аккредитуются на право проведения калибровочных работ по тем же видам или областям измерений.

5 Метрологические институты и органы ГМС регистрируются в РСК одновременно, как органы аккредитации и как калибровочные организации.

6 Предприятие аккредитуется в зарубежной калибровочной службе открытого типа.

РСК строится на следующих принципах:

1) добровольность вступления;

2) обязательность передачи размеров единиц от государственных эталонов рабочим СИ;

3) технической компетенции;

4) самоокупаемости.

Основной проблемой РСК является ее нормативное обеспечение. Структура российской РСК представлена на рисунке 1.

Рисунок 1

**ЛИТЕРАТУРА**

1 Димов Ю.В. метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2006.

2 Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник/Ю.И. Борисов, А.С. Сигов и др.; Под ред. А.С. Сигова. – М. Форум:Инфра-М, 2005.

3 Руководство по выражению неопределенности измерения. – ВНИИМ, С-Пб.: 2005.