Приложение № 4-2 к протоколу

НТКМетр № 42-2015

**Предлагается к обсуждению.**

**Проект**

В метрологической практике государств - участников Соглашения по проведению согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации при применении средств измерений в законодательной сфере (сфере государственного регулирования) в основном применяется “поверка” средств измерений.

В настоящее время начинает внедряться такая составная часть метрологического контроля, как “калибровка” средств измерений.

При этом представляется, что только при калибровке обеспечивается “прослеживаемость измерений”. В большей степени это декларируется при проведении аккредитации испытательных и калибровочных лабораторий на соответствие требованиям ISO/IEC 17025.

В чем суть проблемы? – (см. приложение А).

**Аксиоматика.**

1. Поверка и калибровка средств измерений являются составными частями метрологического контроля средств измерений, при проведении которых устанавливаются **действительные метрологические характеристики средств измерений.**

2. Для дальнейшего использования средств измерений по результатам метрологического контроля:

- в сфере законодательной метрологии (сфере государственного регулирования) **устанавливается** соответствие средств измерений требованиям законодательства в области обеспечения единства измерений и **определяется** возможность применения средства измерений;

- вне сферы законодательной метрологии (сферы государственного регулирования) владелец средства измерений **принимает решение** о возможности применения средства измерений для целей конкретной измерительной задачи.

При этом методы и средства определения действительных метрологических характеристик средств измерений – **одинаковы или идентичны.**

Таким образом, прослеживаемость измерений обеспечивается проведением поверки или калибровки средств измерений.

При этом, в определенных случаях, возможно использование результатов, полученных:

- **при калибровке** средства измерений, для применения этого средства измерений **при поверке** других средств измерений;

- **при поверке** средства измерений, для применения этого средства измерений **при калибровке** других средств измерений.

Очевидно, что вопрос прослеживаемости измерений напрямую связан с **документальным оформлением** измерительного процесса передачи единицы измерений в соответствии с принятыми схемами с целью обеспечения доверия к результатам измерений.

Это обеспечивается следующими схемами прослеживаемости измерений.

**Схемы прослеживаемости измерений.**

Для исключения дублирования работ, а также для рационального использования измерительного (поверочного) оборудования юридических лиц, аккредитованных на право проведения поверки и калибровки средств измерений, разрешается:

Ι. по результатам поверки оформлять **свидетельство о поверке, а также свидетельство о калибровке** (только при наличии заявки заказчика). **Рабочие эталоны, прошедшие поверку**, имеющие свидетельство о калибровке, применять для **поверки и калибровки** средств измерений;

ΙΙ. по результатам калибровки оформлять **свидетельство о калибровке, а также свидетельство о поверке** (при наличии заявки заказчика). **Рабочие эталоны, прошедшие калибровку**, имеющие свидетельство о поверке, применять для **калибровки и поверки** средств измерений.

С целью реализации указанных схем:

1. по пункту Ι:

а) для применения рабочих эталонов **при поверке** рабочих средств измерений необходимы следующие условия:

- поверка рабочего эталона проводится по утвержденной методике поверки;

- условия поверки рабочего эталона соответствуют нормальным условиям, указанным в методике поверки.

По результатам поверки рабочего эталона выдается:

- свидетельство о поверке;

- протокол поверки с указанием измеренных значений и расчетом погрешностей в поверяемых отметках (абсолютнойили относительной)в соответствии с методикой поверки.

б) Для применения рабочих эталонов **при калибровке** рабочих средств измерений необходимы следующие условия:

- поверка рабочего эталона проводится по утвержденной методике поверки;

- условия поверки рабочего эталона соответствуют нормальным условиям, указанным в методике поверки.

**Дополнительно** определяется абсолютная погрешность измерений в отметках шкал и в условиях, указываемых в заявке на калибровку, отличных от поверяемых отметок и условий поверки, указанных в утвержденной методике поверки. При этом используется методы и средства поверки, указанные в методике поверки.

По результатам поверки заказчику выдается:

**- свидетельство о калибровке** по форме, указанной в нормативных документах, устанавливающих порядок проведения калибровки средств измерений;

- **протокол калибровки** суказанием измеренных значений и значений абсолютной погрешности измерений в отметках шкал, в которых проводилась поверка.

В свидетельстве о калибровке указывается значение стандартной неопределенности измерений по типу А, равное (без знака) абсолютной погрешности средства измерений, установленной при утверждении типа средства измерений.

При необходимости, по заявке заказчика, производится расчет неопределенности по типу В, суммарной стандартной неопределенности или расширенной неопределенности измерений.

2. По пункту ΙΙ:

а) для применения рабочих эталонов **при калибровке** рабочих средств измерений необходимы следующие условия:

- калибровка рабочего эталона проводится в соответствии с установленными требованиями (нормативный документ или методика калибровки);

По результатам калибровки рабочего эталона выдается **свидетельство о калибровке** и **протокол калибровки** рабочего эталона;

б) для применения рабочих эталонов при **поверке** рабочих средств измерений по результатам калибровки выдается **свидетельство о поверке** при соответствии:

- действительных значений метрологических характеристик эталона по результатам калибровки установленным метрологическим характеристикам (по результатам государственных испытаний, указанным в описании типа средства измерений или метрологической аттестации средства измерений);

- условий проведения калибровки условиям, при которых нормируются метрологические характеристики рабочего эталона;

- стандартной неопределенности измерений по типу А нормированной абсолютной погрешности рабочего эталона (без знака).

В свидетельстве о **поверке** указывается значение абсолютной погрешности средства измерений, установленной при утверждении типа средства измерений.

3. Для выполнения лабораторией калибровки рабочих средств измерений с применением **поверенного рабочего эталона** необходимо:

- в методике калибровки изложить порядок расчета неопределенности с применением **поверенного рабочего эталона,** составляющая погрешности которого в суммарной неопределенности рассчитывается по ISO/IEC Guide 98-3:2008;

- в свидетельстве о калибровке указывать расширенную неопределенность с учетом применяемого поверенного или калиброванного эталона;

- специалист, выполняющий калибровку, должен уметь рассчитывать неопределенность для калибровки средств измерений исследуемого типа и продемонстрировать правильное применение данных **поверки** используемого рабочего эталона при расчете неопределенности.

ΙΙΙ. Для применения средств измерений в испытательных лабораториях, осуществляющих испытания продукции для подтверждения соответствия установленным требованиям, должны применяться средства измерений, внесенные в Государственный (национальный) реестр средств измерений, прошедшие **поверку.** При необходимости использованиясредства измерений в условиях, отличных от рабочих условия применения условий применения СИ, а также отсутствии сведений о дополнительных погрешностях СИ от влияющих величин, необходимо проводить **калибровку** специалистами испытательной лаборатории непосредственно в условиях применения СИ.

**Калибровка** проводится также при необходимости установления точностных характеристик средства измерений, выше установленных при поверке или указанных в материалах Госреестра средств измерений в конкретных условиях применения.

Приложение А

**Погрешность измерения** — оценка отклонения измеренного значения величины от её истинного значения. **Погрешность** измерения является характеристикой (мерой) точности измерения.

Простая и логичная концепция точности, в конце прошлого столетия в ряде зарубежных стран стала подвергаться критике. Основной причиной неудовлетворенности являлся термин **«погрешность»**.

Дело в том, что, в отличие от русского языка, в английском и французском языках понятия «ошибка» (т. е. просчет, неверное действие) и «погрешность» не различаются (the error в английском языке, erreur во французском). По этой причине метрологическая терминология вошла в противоречие с получившей всеобщее признание и повсеместно применяемой в мире идеологией управления качеством товаров и услуг на основе стандартов ИСО серии 9000. Суть этой методологии заключается в обеспечении условий для **безошибочного** выполнения всех производственных функций и трудовых операций. В то же время такую идеальную картину производства портят **ошибки измерений** (в русском языке — погрешности, имеющие несколько другой смысл), которых, в отличие от обычных ошибок, нельзя избежать, поскольку они являются неизбежным следствием ограниченных возможностей измерительной техники и сопровождают каждое измерение. Таким образом, применяемый термин «неопределенность» (the uncertainty) является синонимом термина «погрешность».

Термин «неопределенность» был использован в новой концепции оценивания точности измерений, регламентированной в международном документе «Руководство по выражению неопределенности измерения» (далее — Руководство). Этот документ был опубликован в 1993 г. от имени семи авторитетных международных организаций:

1. Международное бюро мер и весов (МБМВ),
2. Международная электротехническая комиссия (МЭК),
3. Международная федерация клинической химии (МФКХ),
4. Международная организация по стандартизации (ИСО),
5. Международный союз по чистой и прикладной химии (ИЮПАК),
6. Международный союз по чистой и прикладной физике (ИЮПАП),
7. Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ).

Руководство фактически приобрело статус международного регламента, обязательного к применению. Оно нацелено, во-первых, на обеспечение потребителей полной информацией о всех составляющих погрешности результатов измерений и, во-вторых, на международную унификацию отчетов об измерениях и оценке их точности, с целью формирования основы для международного сравнения результатов измерений. При этом имеется в виду, что всемирное единство в методах оценки точности измерений обеспечивает правильное использование результатов измерений во всех областях деятельности.  
Концепция неопределенности, введенная в Руководстве, заключается в следующем. Базовые понятия классической теории точности: истинное значение, действительное значение и погрешность измерения — не вводятся. Взамен введено понятие ***неопределенность измерения****,* понимаемое как *сомнение, неполное знание значения измеряемой величины после проведения измерений* (трактовка в широком смысле) и как *количественное описание этого неполного знания* (трактовка в узком смысле). Далее это понятие уточняется: *неопределенность* — *параметр, связанный с результатом измерения и характеризующий рассеяние значений, которые могли бы быть приписаны измеряемой величине.* В математической статистике известны два вида параметров, характеризующих рассеяние некоррелированных случайных величин: СКО и доверительный интервал. Они и принимаются в качестве характеристик неопределенности с наименованиями ***стандартная неопределенность*** *и* ***расширенная неопределенность****.* При этом, как и следовало ожидать, оказалось, что стандартная неопределенность является полным аналогом СКО погрешности измерений, а расширенная неопределенность — полным аналогом доверительных границ погрешности измерений. И в этом указанная концепция сомкнулась с традиционной постановкой задачи оценивания точности измерений.  
Таким образом, в части практических приложений новая концепция оценивания точности измерений оказалась полностью идентичной классической. Более того, эти концепции тесно связаны друг с другом и, в принципе, известны давно.

Можно констатировать, что эти концепции отличаются тем, к какой величине относят дисперсию, характеризующую разброс наблюдаемых значений. При классическом подходе ее относят к истинному значению измеряемой величины *X*, в другом случае — к результату измерений *L*. Но это различие не влияет на подведение окончательных результатов, поскольку и в классическом подходе погрешности измерений также приписывают результату измерений. Таким образом, обе концепции дополняют друг друга, сливаясь в единую концепцию оценивания точности результатов измерений. При этом, следуя причинно-следственным связям, целесообразно установить следующую последовательность введения основных понятий теории точности измерений:

***истинное значение величины* => *действительное значение величины* => *результат измерения* => *погрешность измерения* => *неопределенность результата измерения как характеристика этой погрешности.***

Таким образом, понятия *погрешность* и *неопределенность* могут быть гармонично использованы без их взаимного противопоставления.