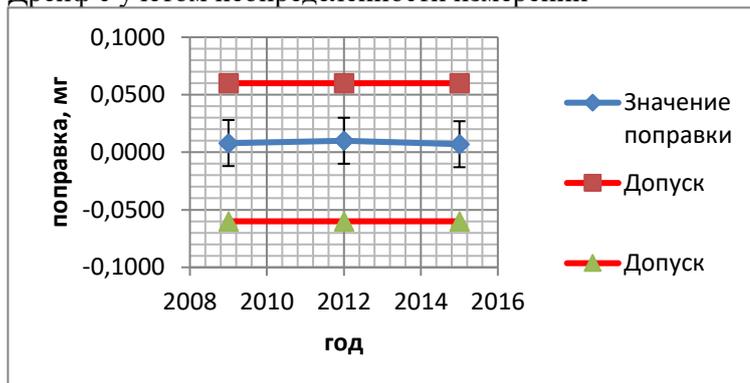


Лаборатория национальных эталонов	ЦСМ при МЭ КР	Издание	4
P 7.4_MIs	Информация для пользователей средств измерений	Дата введения	15.03.2021
		Страница	1 из 2

1. Что такое верификация оборудования?	
Верификация оборудования – это проверка и подтверждение того, что оборудование соответствует установленным критериям приемки .	
2. Что такое критерии приемки оборудования (средств измерений)?	
Критерии приемки – это критерии пригодности оборудования (средств измерений) для использования в конкретных измерительных задачах. Как правило, именно по этим критериям мы проводим выбор средств измерений, когда их приобретаем.	
Эти критерии как правило основываются на технических характеристиках, или как их еще называют, спецификациях средств измерений. Но это не всегда так.	
Вариант 1: средство измерений соответствует точности, установленной для него в методе испытаний.	Например, для измерения изменения температуры в пределах 0,2 – 0,5 °С используется термометр ТЛ-4 (цена деления 0,1 °С). В этом случае, действительно, критерием приемки будут технические характеристики средства измерений причем с учетом расширенной неопределенности.
Вариант 2: средство измерений может быть изначально слишком точным для проводимых с его помощью измерений, тогда возможно использовать в качестве критериев пригодности средства измерений критерии точности средства измерений согласно применяемого метода испытаний.	Например, для проведения испытаний в которых требуется поддерживать температуру в диапазоне 2 °С применяется термометр ТЛ-4 (цена деления и соответственно допускаемая погрешность 0,1 °С. В этом случае, даже если поправка термометра значительно превышает 0,1 °С – термометр на самом деле будет пригоден для проведения испытаний с большим запасом по точности. Поэтому, даже не всегда требуется учет неопределенности измерений при определении его соответствия установленным характеристикам.
Вариант 3: средство измерений может быть изначально грубее, чем требуется.	Например, для измерения температуре в термостате в диапазоне от 36 до 40 °С применяется термометр ТС-4М (с ценой деления 1 °С), в этом случае, чтобы получить достоверные измерения придется использовать поправку и учитывать неопределенность калибровки. В то время как критерием приемки должен служить дрейф (изменение) показаний термометра на выбранных точках за несколько лет. Если дрейф в течении 2-х лет очень большой – нельзя быть уверенным, что та температура которую термометр показывает сегодня, действительно была такая же пол года или год назад.
Вариант 4: Предыдущий случай, но либо когда нам дрейф еще не известен (первая калибровка), либо для очень стабильного средства измерений.	Например, в методе испытаний написано, что навеску 100 мг требуется взять с точностью 0,1 %: $(0,1\% * 100\text{мг})/100\%=0,1 \text{ мг} (0,0001 \text{ г})$ – это неопределенность показаний весов на нагрузке 100 мг. В этом случае критерием приемки будет расширенная неопределенность средства измерений. При том что согласно техническим характеристикам аналитических весов допускаемая погрешность составит 3 мг, т.е в 30 раз грубее!!!
Подведем итоги:	
в качестве критериев приемки могут использоваться	
1. Допускаемая погрешность средства измерений с учетом расширенной неопределенности (как при поверке СИ) Погрешность ± неопределенность ≤ Допускаемая погрешность СИ	Если точность средства измерений соответствует точности средства измерений согласно методу испытаний
2. Непорядочность измерений неопределенность ≤ требуемая неопределенность	Если требуются более точные измерения, чем допускаемая погрешность средства измерений
3. Точность метода испытаний Допускаемая погрешность СИ ≤ требуемая точность СИ	Если требуется менее точные измерения, чем позволяет имеющееся средство измерений

4. Дрейф с учетом неопределенности измерений



Дрейф – это изменение погрешности за определенный промежуток времени, например за год.

$\text{Дрейф} \leq \text{допускаемая погрешность (неопределенность)}$

Если требуются более точные измерения, чем допускаемая погрешность средства измерений

3. Верификации подлежат только средства измерений или и другое оборудование?

Любое оборудование подлежит подтверждению того что оно пригодно для использования в Ваших целях.

1. Средства измерений	Верифицируются согласно рассмотренных выше критериев приемки.
2. Вспомогательное оборудование (термостаты, компараторы массы, муфельные печи и др.)	Верифицируется по установленным критериям приемки, которые могут быть специфические. Например гомогенность (однородность) температуры в разных точках термостата/муфельной печи (ведь мы же всегда контролируем температуру контрольным термометром, и отклонение температуры на табло термостата от температуры, показываемой контрольным термометром нас обычно не беспокоит)
3. Питательные среды и реактивы	Требуется подтвердить, что с каждой новой партией реактива, или при продлении срока годности получаются достоверные результаты испытаний
4. Компьютерные программы	Например, расчеты в программах MS Excel могут содержать ошибки из-за несовпадения привычной для нас записи математических формул и записи формул в MS Excel. Требуется подтвердить что все расчеты получаются верно.

4. Когда проводить верификацию оборудования?

1. Верификация оборудования всегда проводится при приобретении оборудования – т.е. являются частью входного контроля.
2. Верификация оборудования делается по результатам периодической калибровки/исследования/аттестации оборудования – т.е. при получении результатов калибровки/исследования/аттестации.
3. Верификация оборудования проводится между калибровкой/исследованием/аттестацией – т.е. с целью того, чтобы подтвердить что оборудование продолжает соответствовать установленным критериям (критериям приемки).

5. В этих трех перечисленных случаях критерии приемки одинаковы?

Как правило, критерии приемки одинаковы для всех этих трех случаев, если только Вы не установите какие-либо более жесткие собственные требования в процессе эксплуатации оборудования. Часто бывает, что критерии приемки при входном контроле могут быть более жесткие (оборудование ведь новое и показывает лучшие характеристики).

6. Где лучше записывать результаты верификации оборудования?

Это можно делать в журналах (например, журналы промежуточной проверки весов) Результаты верификации оборудования при входном контроле и по результатам калибровки /исследования/аттестации лучше вносить в карточку. В этом случае, в нее стоит добавить графу «результаты калибровки/исследования/аттестации» и графу «отметка о соответствии критериям приемки». Конечно, в карточку нужно будет внести и сами критерии приемки. А также будет полезно, если будет указан конкретный документ и его пункт – откуда эти критерии приемки взяты.