

Технический протокол

Дополнительные сличения по массе (гиря 20 кг)

COOMET.M.M-S6 (764/RU-a/18)

1. Введение

Сличения COOMET.M.M-S6 (764/RU-a/18, ранее 764/UA/18) проводятся на основании решения 23-го заседания ТК COOMET 1.6.

В качестве транспортируемого эталона сравнения применяют гирию массой 20 кг, изготовленную из нержавеющей слабомагнитной стали.

В ходе сличений участники должны определить действительную массу гири и ее расширенную неопределенность. Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева" (далее - ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" или ВНИИМ) является пилотной лабораторией. Гирия номинальной массой 20 кг, была предоставлена ВНИИМ для использования в качестве транспортируемого эталона сравнения.

Технический протокол, версия 8: изменения в части корректировки графика сличений и состава участников (к сличениям присоединился НОСМ, республика Армения).

2. ЦЕЛЬ ДОКУМЕНТА

Цель этого документа:

- организовать сличения;
- инструктировать участников сличения по транспортировке эталона сравнения и обработке результатов измерений;
- обозначить способ представления результатов измерения.

3. УЧАСТНИКИ

В дополнительном сличении примут участие семь национальных метрологических института, которые являются членами COOMET.

Участвующие лаборатории перечислены в таблице 1.

Таблица 1 — НМИ - участники сличений

Национальный метрологический институт	Акроним	Контактное лицо
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 190005, Россия, г. Санкт-Петербург Московский пр., 19	ВНИИМ	Виктория Богданова Email: v.i.bogdanova@vniim.ru Юрий Каменских Email: Y.I.Kamenskih@vniim.ru Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19 Телефон: +7 812 323-9685

Продолжение Таблицы 1

Национальный метрологический институт	Акроним	Контактное лицо
Национальное унитарное учреждение «Белорусский государственный институт метрологии» 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, Республика Беларусь Телефон приемной: +375 17 3745501 Факс: +375 17 2449938	БелГИМ	Наталья Камкова Email: kamkova@belgim.by Адрес: 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, Республика Беларусь Телефон: +375173574877
Национальное агентство стандартов и метрологии Грузии N67 Chargali str. Tbilisi 0178 Georgia Tel/Fax: (+995 32) 2 61 35 00 http://www.geostm.ge/ E-mail: geostm@economy.ge Website: www.geostm.ge	GeoSTM	Ирма Рурба-Мчелидзе Email: irmarurua@yahoo.com Адрес: WTO/TBT National Enquiry Point of Georgia N67 Chargali str. Tbilisi 0178 Georgia Телефон: +995599424888
«Азербайджанский институт метрологии» AZ1029, Азербайджанская Республика, г.Баку, пос. Эльчина Исаказде, ул. 7-ая Кёндаган. Тел.: +994 12 514 96 05 /100 Факс: +994 12 514 94 36 E- mail: info@metrology.gov.az Web: www.metrology.az	AzMI	Tamilla Shebiyeva Email: tamilla.shebiyeva@metrology.gov.az Адрес: AZ1029, Азербайджанская Республика, г.Баку, пос. Эльчина Исаказде, ул. 7-ая Кёндаган. Телефон: +994 50 530 82 82
«Центр по стандартизации и метрологии» (Кыргызстандарт) 720040, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Панфилова, 197 Тел.: +996 312 62 37 90 Факс: +996 312 66 13 67 Сайт: www.nism.gov.kg E-mail: nism@nism.gov.kg	Кыргызстандарт	Екатерина Котова Email: kakotova@inbox.ru e.kotova@nism.gov.kg Адрес: 720040, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Панфилова, 197 Телефон: +996 312 66 02 38 +996 555 49 10 97

Продолжение Таблицы 1

«Казахстанский институт стандартизации и метрологии (РГП «КазСтандарт») Республика Казахстан, Эталонный центр, пр. Мангилик Ел, 11, 010000, г. Нур-Султан Тел.: +7 (7172) 28 29 99 E-mail: info@ksm.kz Web: http://www.ksm.kz	КазСтандарт	Ерасыл Сейтпеков Email: e.seytpekov@ksm.kz Адрес: Республика Казахстан, Эталонный центр, пр. Мангилик Ел, 11, 010000, г. Нур-Султан Телефон: 87051222180, 87172282960
«Узбекский национальный институт метрологии» Республика Узбекистан, город Ташкент, 100174, Алмазарский район, улица Фаробий, дом 333 А, Тел.: +998 712020011(1200) E-mail: info@nim.uz Web: http://nim.uz/ru/	УзНИМ	Марат Юнусов Email: marat@nim.uz Телефон: +998 71 2020011 (1214) Саидахон Асамутдинова Email: asamutdinova@nim.uz Телефон: +998 78 1501626 Адрес: Узбекистан, Ташкент, 100174, Алмазарский район, улица Фаробий, дом 333 Б
ЗАО "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОРГАН ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ" 0051, Республика Армения, г. Ереван, пр. Комитаса 49/4	НОСМ (NBSM)	Аветис Геворгян Телефон: (+374) 10 232600 (133) Email: a.gevorgyan@armstandard.am Арамаис Арутюнян Телефон: (+374) 10 232600 (110) Email: aramayisharutyunyan@armstandard.am Левин Александр +37455689376 Email: levin@armstandard.am

4. ЭТАЛОН СРАВНЕНИЯ

В качестве транспортируемого эталона сравнения в этом сличении используется гирия массой 20 кг, изготовленная из цельного куска нержавеющей стали и имеющая OIML-форму. Эталон сравнения и футляры представлены на рис. 1 - 3.



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3

4.1 Технические характеристики транспортируемого эталона сравнения

Перед началом сличений во ВНИИМ были выполнены измерения объема, плотности и магнитных свойств гири. Данные транспортируемого эталона сравнения приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Технические характеристики транспортируемого эталона сравнения

Маркировка	ВНИИМ
Номинальное значение массы	20 kg
Плотность при 20 °C	7904,639 кг/м ³
Стандартная неопределенность	0,165 kg/m ³
Объём при 20 °C	2530,166 см ³
Стандартная неопределенность	0,053 см ³
Магнитная восприимчивость	0,01536
Остаточная магнитная индукция	0,39 μT
Шероховатость поверхности <i>Rz</i>	0,75 μm
Шероховатость поверхности <i>Ra</i>	0,085 μm
Высота	217 mm
Диаметр (головка/основание)	113/127 mm

С целью определения стабильности эталона сравнения его значение массы будет определено в лаборатории пилоте сличений три раза: в начале, в середине и в конце сличений.

5. ТРАНСПОРТИРОВКА ЭТАЛОНА СРАВНЕНИЯ

В этом сличении участвует одна гиря. Ее пересылка будет выполняться по графику, представленному в таблице 3.

НМИ	Месяц прибытия	Месяц отъезда	Год
ВНИИМ	-	Август	2021
BelGIM	Ноябрь	Декабрь	
GeoSTM	Май	Июнь	2022-2023
AzMI	Июль	Август	2023
ВНИИМ (контроль стабильности)	Июль	Август/Октябрь	2023
Кыргызстандарт	Декабрь/Январь	Январь/Февраль	2023/2024
ВНИИМ (контроль стабильности)	Февраль/Март	Март/Апрель	2024
КазСтандарт	Апрель/Май	Май/Июнь	2024
ВНИИМ (контроль стабильности)	Июнь/Июль	Июль/Август	2024
НОСМ	Ноябрь/Январь	Январь/Февраль	2024/2025
ВНИИМ (контроль стабильности)	Февраль	Март	2024
УзНИМ	Март/Апрель	Апрель/Май	2025

Примечание — В случае необходимости возможна корректировка графика сличений.

6. ПОЛУЧЕНИЕ ЭТАЛОНА СРАВНЕНИЯ

Каждая лаборатория несет ответственность за организацию перевозки гири к следующему участнику в соответствии с графиком сличений (таблица 3), а также за надлежащее оформление местных таможенных формальностей. Передача эталона сравнения должна осуществляться курьерской компанией.

Каждая лаборатория несет собственные расходы по транспортировке в следующую лабораторию и любые таможенные сборы в своей стране.

Каждая лаборатория должна иметь страховку на случай любого ущерба или убытков в своей стране или во время поездки в следующую лабораторию.

Каждый участник должен опломбировать транспортную коробку физической пломбой или саморазрушающейся наклейкой. Место для физической пломбы показано на рис. 3 красным кружком.

Перед отправкой посылки лаборатория должна **проинформировать пилота**, предоставив информацию о транспортировке. Каждая лаборатория должна быть проинформирована о поступлении посылки не менее чем за неделю.

О любых обстоятельствах, которым подвергается эталон во время перевозки и которые могут повлиять на результаты сравнения, необходимо сообщать в пилотную лабораторию при первой же возможности.

Транспортируемый эталон должен быть осмотрен при получении, и любые царапины или другие следы на поверхности гири должны быть зарегистрированы в «форме визуального осмотра транспортируемого эталона», приведенной в Приложении А. Эта форма должна быть отправлена по электронной почте в пилотную лабораторию в течение 24 часов после осмотра.

7. ОЧИСТКА

Очистку эталона сравнения следует производить только кисточкой или безворсовой тканью. Если участник обнаружит, что гиря повреждена и/или на поверхности гири есть отпечатки пальцев или любые другие следы загрязнений, участник должен связаться с пилотными лабораториями течение 24 часов после обнаружения следов повреждения.

8. ИЗМЕРЕНИЯ

Все операции с гирей необходимо выполнять в чистых перчатках или с помощью других чистых вспомогательных средств. Никогда не прикасайтесь к эталону массы голыми руками. Когда транспортируемый эталон сравнения не участвует в измерениях, он должен храниться в месте, защищенном от пыли, аэрозолей и паров.

Измерения следует проводить после соответствующего времени акклиматизации и в соответствии с собственной процедурой взвешивания, а результаты измерений следует заносить в прилагаемые формы (Приложение Б).

Лаборатория-участник должна определить действительную массу транспортируемого эталона сравнения. Для поправки на выталкивающую силу плотность воздуха следует определять по формуле CIPM 2007.

9. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Формы Приложения Б (Результаты измерений, данные об окружающей среде во время измерений, характеристики весов и используемых инструментов, информация о прослеживаемости к национальному эталону и бюджет неопределенности) должны быть заполнены и возвращены в пилотную лабораторию в течение двух недель после завершения измерений.

10. ОТПРАВКА ЭТАЛОНА СРАВНЕНИЯ

После завершения измерений лаборатория-участница должна упаковать переносной эталон и отправить его в следующую лабораторию в соответствии с графиком таблицы 3.

В течение 24 часов после отправки отправляющая лаборатория должна проинформировать пилотную лабораторию по электронной почте.

11. Приложения

Приложение А. Форма результатов визуального осмотра

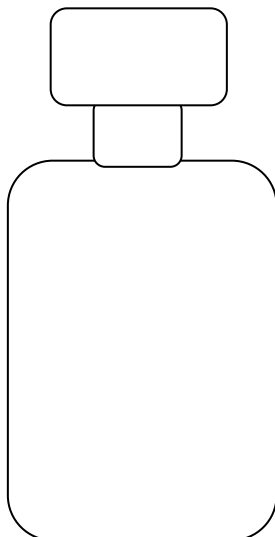
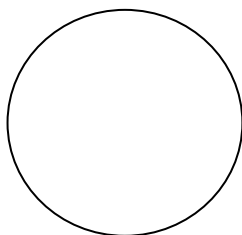
Приложение Б. Результаты калибровки, данные об окружающей среде во время калибровки, характеристики весов и инструментов, используемых для калибровки, информация о прослеживаемости и бюджет неопределенности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ФОРМА РЕЗУЛЬТАТОВ ВИЗУАЛЬНОГО ОСМОТРА

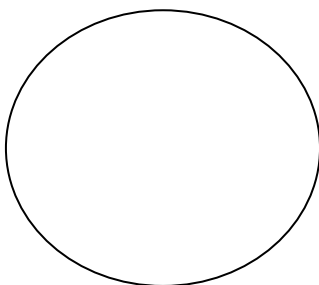
Лаборатория		Дата:	
ФИО:		Подпись:	

Отметьте на эскизах все повреждения на поверхности эталонов сравнения (царапины, загрязнения и т. д.), опишите состояние транспортных футляров и отправьте в пилотную лабораторию.

ВЕРХ



НИЗ



ПРИЛОЖЕНИЕ Б. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ, ДАННЫЕ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ВО ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЙ, ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕСОВ И ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИНСТРУМЕНТОВ, ИНФОРМАЦИЯ О ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ И БЮДЖЕТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.

Лаборатория		Дата:	
ФИО:		Подпись:	

Дата прибытия эталона сравнения	
Дата отправления эталона сравнения	

Дата начала измерения	
Дата окончания измерения	

Необычные условия окружающей среды во время перевозки или взвешивания:

(в случае необходимости)

Лаборатория		Дата:	
ФИО:		Подпись:	

РЕЗУЛЬТАТЫ КАЛИБРОВКИ

Измеренная масса

Номинальное значение		Действительная масса, кг	Стандартная неопределенность, мг	Количество измерений, n	Число степеней свободы, (n-1)
20 kg					

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Подробная информация об эталонных гирях участников, использованных при измерениях

Обозначение эталонной гири (эталонных гирь)	Масса		Объем / плотность, см ³ / кг/м ³		Дата измерений Источник прослеживаемости
	Значение*	Стандартная неопределенность	Значение	Стандартная неопределенность	

* Пожалуйста представьте значение в формате номинальная масса (кг) + поправка (мг)

Компаратор массы

Изготовитель	Тип	Дискретность	СКО*	Степень свободы

* Пожалуйста укажите схему сличения и количество циклов.

Лаборатория		Дата:	
ФИО:		Подпись:	

Укажите метод взвешивания, который вы использовали

Непосредственные(прямые) сличения

Калибровка

Укажите номинальное значение исходных эталонов

Укажите схему сличения

Окружающие условия во время измерений ¹

Параметр	Среднее значение при измерениях
Плотность воздуха (kg/m ³)	
Температура (°C)	
Давление (kPa)	
Влажность (%)	
CO ₂ (x10 ⁻⁶) ²	

Характеристики приборов для измерения условий окружающей среды

	Размерность	Изготовитель	Тип	Диапазон	Дискретность	Стандартная неопределенность <i>u</i>
Температура <i>t</i>	°C					
Атмосферное давление <i>p</i>	Pa					
Относительная влажность <i>hr</i> ,	%					
Молярная фракция CO ₂ (при необходимости)						

¹Введите среднее значение для каждого параметра, измеренного в процессе измерений

² Укажите информацию при наличии возможности

Лаборатория		Дата:	
ФИО:		Подпись:	

БЮДЖЕТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Неопределенность следует вычислять в соответствии с GUM.

Составляющая неопределенности	Стандартная неопределенность составляющей u / mg
От значения массы исходного эталона, $u(m_T)$	
От нестабильности значения исходного эталона, $u_v(m_R)$	
От процесса взвешивания (тип A), u_A	
Неопределенность от нецентрального нагружения, $u_{\text{нецентр}}^*$	
От дискретность компаратора, u_d	
От измерения плотности воздуха, u_ρ	
От объемов сличаемых гирь, u_{VT} и u_{VR}	
Неопределенность от выталкивающей силы воздуха, u_b^{**}	
Другое....	
Суммарная стандартная неопределенность, u_c	
Степень свободы ν_{eff}	
Расширенная неопределенность U ($k =$)	

Добавьте строки при необходимости.

**Неопределенность от нецентрального нагружения

$$u_{\text{нецентр}} = \sqrt{\frac{(m_{\text{центр}} - m_i)_{\text{max}}^2}{3}}$$

**Неопределенность от выталкивающей силы воздуха, u_b

$$u_b = \sqrt{(V_T - V_R)^2 u_\rho^2 + \rho_a^2 (u_{VT}^2 + u_{VR}^2)}$$