

ВЛИЯНИЕ НЕНУЛЕВОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОТОТИПА КИЛОГРАММА НА ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ

Паценко А. Н.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Захаров И. П.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Метрологии и технической
экспертизы, тел. (057) 702-13-31
e-mail: sashapatsenko@ukr.net

After a new redefinition of the kilogram, the International Prototype of Kilogram has its own uncertainty. The paper describes the impact of this uncertainty on the global traceability. The requirements OIML R 111-1 for weights are considered. The ability of laboratories to distribute mass at the level of accuracy classes E1 and E2 after redefinition is analyzed.

Keywords: kilogram, uncertainty, traceability.

Точность гирь должна соответствовать строгим законодательным метрологическим и техническим характеристикам, указанным в таких документах, как OIML R 111-1 [1]. В этом нормативном документе содержатся подробные требования к гирям и наборам гирь, а также рекомендации по их правильному использованию.

К контролируемым и требуемым характеристикам относятся: материал, форма, плотность, качество поверхности, допуск относительно номинального значения, неопределенность условной массы, электрические и магнитные свойства и идентификационные маркировки.

Наиболее строгие требования предъявляются к гирям класса точности E1. Согласно OIML R 111-1, эти гири предназначены для обеспечения прослеживаемости между национальными эталонами массы (со значениями, полученными от проведения сличений с Международным прототипом килограмма) и гирями класса точности E2 и ниже.

При обеспечении прослеживаемости к национальным эталонам массы допустимая стандартная неопределенность условной массы для гирь класса точности E1 должна быть более строгой, чем у класса E2, у E2, чем для гирь класса точности F1 и так для всей цепи прослеживаемости. Допустимая расширенная неопределенность, U ($k = 2$), при определении условной массы для гирь классов точности E1 и E2 должна быть меньше или равна одной трети максимально допустимой погрешности при номинальном значении массы.

Согласно старому определению единицы массы – килограмма [2], Международный прототип не имел неопределенности. Его масса всегда составляет ровно один килограмм после очистки, хотя известно, что его масса со временем изменяется по сравнению с другими аналогичными эталонами-копиями [3].

Наибольшее влияние на цепочку прослеживаемости после переопределения оказывает ненулевая неопределенность, которая присваивается Международному прототипу килограмма – 0,020 мг. Эта неопределенность будет распространяться по всей цепочке массового распространения и, приведет к большей неопределенности калибровки, чем в настоящее время присваивается.

Требования для калибровки класса E1 выполняются в случае, когда начальная неопределенность от Международного прототипа килограмма равна 0,020 мг, и даже для случая с 0,050 мг. Это не случайно, так как критерии для переопределения, представленные СКК CGPM, были сделаны таким образом, что неопределенности E1 все еще могли быть удовлетворены после переопределения [4].

Таблица 1 - Распространение неопределенности ($k = 1$) от Международного прототипа килограмма после переопределения до гирь класса точности E1

Уровень в цепи прослеживаемости	Комбинированная стандартная неопределенность (мг)	
	Случай 1	Случай 2
Международный прототип килограмма	0,020	0,050
Рабочие эталоны ВІРМ	0,030	0,071
Национальные первичные эталоны	0,030	0,071
Гири класса точности E1 других лабораторий	0,044	0,077

Увеличение неопределенности не повлияет на способность распространять массу на уровне класса точности E1, так как условия переопределения килограмма были тщательно выбраны, таким образом предотвращая любой «скачок» или разрыв в масштабе массы.

Литература:

1. ДСТУ OIML R 111-1:2008 Гирі класів точності E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2 і M3. Частина 1. Загальні технічні вимоги та методи випробування (OIML R 111-1:2004, IDT)
2. Unit of mass (kilogram). Si Brochure: The International System of Units (SI); 8th edition, 2006; updated in 2014
3. Calibration campaign against the international prototype of the kilogram in anticipation of the redefinition of the kilogram part I: comparison of the international prototype with its official copies. Michael Stock, Pauline Barat, Richard S Davis, Alain Picard and Martin J T Milton. Published 24 March 2015, Metrologia, Volume 52, Number 2.
4. Consultative Committee for Mass and Related Quantities (CCM) Report of the 12th meeting (26 March 2010) to the International Committee for Weights and Measures. Bureau International des Poids et Mesures, Sevres.