

В докладе приведено обоснование метрологического подтверждения пригодности счетчика частиц Handheld 3016 IAQ для решения всего комплекса задач контроля в чистых помещениях 7-ого и 8-ого класса чистоты ЗАО «АЛТИМЕД».

УДК 682.62.018.012

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МАССЫ**

Студент гр. 11305117 Гордейко В.Г.

Кандидат техн. наук, доцент Соколовский С.С.

Белорусский национальный технический университет

В основе повышения точности измерений той или иной физической величины, выполняемых в любой сфере, лежит в первую очередь повышение точности воспроизведения единицы данной величины с помощью эталонов. На современном этапе развития метрологического обеспечения измерений ключевым направлением совершенствования эталонной базы считается направление, базирующееся на использовании фундаментальных физических констант и атомных постоянных, характеризующихся высокой стабильностью, в качестве основы новых, более совершенных эталонов. Это можно проиллюстрировать на примере эволюции эталона массы – килограмма.

На протяжении многих лет в качестве Международного прототипа (эталона) килограмма выступал цилиндр, выполненный из сплава платины и иридия, который хранится в городе Севр, Франция. Было изготовлено 40 копий данного эталона, которые в своё время отправили в национальные бюро мер и весов разных стран. Периодически их сверяли с оригиналом, в результате чего ученые пришли к выводу, что массы копий меняются относительно главного эталона в диапазоне  $\pm 50$  микрограммов за 100 лет. При этом неизвестно, как изменялась масса главного эталона, так как его не с чем сравнивать. Для многих типов измерений такое отклонение может приводить к недоверенным результатам.

16 ноября 2018 года участники 26-й Генеральной конференции по мерам и весам в Париже приняли решение о воспроизведении единицы массы на основе одной из базовых физических констант – постоянной Планка. Для создания нового эталона массы было предложено использовать так называемый баланс Киббла – устройство, напоминающее весы, которое с высокой точностью позволяет определить, какой ток нужен для того, чтобы создать электромагнитное поле, способное уравновесить чашу с тестируемым эталоном. Таким образом, массу объекта можно найти за счет равенства электрической и механической сил, что позволяет воспроизвести постоянную Планка с беспрецедентной точностью. Следовательно, для воспроизведе-

ния нового килограмма даже не нужно ничего взвешивать, благодаря чему каждая страна может воспроизвести эталонную установку самостоятельно в любое время, не сверяя с главным эталоном. Преимущество нового эталона состоит в том, что баланс Киббла всегда можно изготовить заново и провести с помощью него необходимое эталонирование единицы.

УДК 621.31

## **ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ КАТУШЕК РОГОВСКОГО В ТОКОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ДАТЧИКАХ**

Студент Дмитрук И.А.

Кандидат техн. наук, доцент Коробко Ю.С.

Белорусский национальный технический университет

Тенденция к повышению быстродействия современной аппаратуры, привели к тому, что в настоящее время возникла потребность в точных и достаточно широкополосных измерителях тока, применяемых в разнообразных технологических операциях и лабораторных исследованиях.

В рамках доклада рассмотрены преимущества использования современных датчиков на основе катушки Роговского в сравнении с датчиками Холла.

Катушка Роговского – это тороидальная катушка, расположенная вокруг первичного провода точно так, как вторичная обмотка в обычном трансформаторе тока, но только без ферромагнитного сердечника.

Напряжение сигнала на выходе датчика пропорционально производной тока:

$$U = M \cdot d_i / d_t$$

где  $M$  – взаимная индуктивность между проводником тока и катушкой.

Выходное напряжение, будучи проинтегрированным по времени, с точностью до константы соответствует току в измеряемой цепи.

На ряду, с датчиками, основанными на принципе Холла, катушка в сумме с компенсаторами имеют намного более низкую стоимость.

До настоящего времени датчики на основе катушек Роговского обеспечивали погрешность измерения не лучше 2%. При смещении проводника в область замка петли погрешность могла достигать 6%. В настоящее время точность датчиков зависит от качества намотки самих катушек, а погрешность, обусловленная несимметричностью их обмотки, может быть менее 0,75%, что может конкурировать с датчиками Холла (1,5%), при этом не сильно увеличивая стоимость датчика.

Современные датчики Роговского по комплексу параметров успешно могут конкурировать с лучшими токовыми трансформаторными датчиками. Их основные преимущества – высокие токи, дешевизна, малые размеры, вес, гибкость и легкость монтажа.