



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
(Росстандарт)

## П Р И К А З

28 сентября 2018 г.

№ 2089

Москва

### **Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях**

В соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», Временным порядком разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2017 г. № 1832, а также на основании Плана разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем на 2018 г., утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2017 г. № 3021, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемую Государственную поверочную схему для средств измерений поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях (далее - ГПС).

2. Установить, что ГПС применяется для Государственного первичного эталона единиц поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях (ГЭТ 168-2015), средств измерений поверхностной плотности в диапазоне от 0,0001 до 1,000 кг/м<sup>2</sup> и массовой доли элементов в покрытиях от 1 до 100 % и вводится в действие с 1 января 2019 г.

3. Управлению технического регулирования и стандартизации (Д.А.Тощев) обеспечить отмену национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 8.612-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений поверхностной плотности покрытий в диапазоне от 0,0001 до 1,000 кг/м<sup>2</sup>».

4. ФГУП «ВНИИФТРИ» (С.И.Донченко) внести информацию об утверждении ГПС в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5. Управлению метрологии (Д.В.Гоголев) обеспечить размещение информации об утверждении ГПС на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

6. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель Руководителя

С.С.Голубев

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федеральное агентство по техническому регулированию и  
метрологии.

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 00E1036ECDC011E780DAE0071B1B53CD41  
Кому выдан: Голубев Сергей Сергеевич  
Действителен: с 20.11.2017 до 20.11.2018

УТВЕРЖДЕНА  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию и  
метрологии

от «28» сентября 2018 г. № 2089

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ  
ИЗМЕРЕНИЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛОТНОСТИ И МАССОВОЙ ДОЛИ  
ЭЛЕМЕНТОВ В ПОКРЫТИЯХ**

## 1. Область применения

Государственная поверочная схема для средств измерений поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях распространяется на государственный первичный эталон единиц поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях и устанавливает порядок передачи единиц<sup>1</sup> поверхностной плотности (килограмм на метр в квадрате,  $\text{кг}/\text{м}^2$ ) и массовой доли (процент, %) от государственного первичного эталона рабочим эталонам, а также средствам измерений времени и частоты с указанием показателей точности эталонов, средств измерений и методов передачи единиц.

Графическая часть Государственной поверочной схемы для средств измерений поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях представлена в приложении А.

## 2. Обозначения

ГПЭ – государственный первичный эталон;

$\rho$  – поверхностная плотность покрытия;

$C$  – массовая доля элемента в покрытии;

$S_o$  – относительное среднее квадратическое отклонение;

$\theta_o$  – относительная неисключенная систематическая погрешность;

$\Delta_o$  – предел допускаемой относительной погрешности средств измерений;

$\delta_o$  – доверительные границы относительной погрешности рабочих эталонов.

## 3. Государственный первичный эталон

3.1 Государственный первичный эталон единиц поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях ГЭТ 168-2015 предназначен для хранения, воспроизведения единицы поверхностной плотности в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-4}$  до  $1,000 \text{ кг}/\text{м}^2$  и единицы массовой доли элементов в диапазоне от 1 до 100 % в покрытиях и передачи единиц рабочим эталонам и средствам измерений с целью обеспечения единства измерения.

3.2 Государственный первичный эталон состоит из комплекса следующих средств измерений и вспомогательных устройств:

рентгеновский преобразователь, содержащий Si-PIN-детектор, источник гамма-излучения на основе радионуклида америций-241 и источник рентгеновского излучения на основе радионуклида плутоний-238;

бета преобразователь, содержащий 4 счетчика СИ-15БГ, бета-источник на основе радионуклида прометий-147;

бета-преобразователь, содержащий 8 счетчиков СБМ-20, бета-источник на основе радионуклидов стронций-90+иттрий-90;

рентгеновский преобразователь, содержащий Si-PIN-детектор XR-100CR, рентгеновскую трубку Bullet с системой вакуумирования измерительной камеры;

<sup>1</sup>Передача единиц поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях с помощью эталонов сравнения и рабочих эталонов осуществляется при поверке, калибровке средств измерений, испытаниях средств измерений и стандартных образцов, аттестации методик (методов) измерений, демонстрации измерительных и калибровочных возможностей, проведении межлабораторных сличительных испытаний.

рентгеновский преобразователь FISCHERSCOPE X-RAY XDAL 237;  
 эталоны сравнения поверхностной плотности и массовой доли элементов покрытий, представляющие собой исследованные образцы с покрытием или модели, имитирующие покрытия;  
 набор образцов чистых металлов.

3.3 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы поверхностной плотности покрытий<sup>2</sup> с относительным средним квадратическим отклонением среднего арифметического результата измерений  $S_0$  от 0,50 до 1,0 % при 10 независимых измерениях;

относительной неисключенной систематической погрешностью  $\theta_0$  от 0,30 до 2,0 % ( $P=0,95$ );

относительной стандартной неопределенностью типа А  $u_{A0}$  от 0,50 до 1,0 % при 10 независимых измерениях;

относительной стандартной неопределенностью типа В  $u_{B0}$  от 0,20 до 1,0 %.

3.4 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы массовой доли элементов в покрытиях с относительным средним квадратическим отклонением среднего арифметического результата измерений  $S_0$  от 0,50 до 2,0 % при 10 независимых измерениях;

относительной неисключенной систематической погрешностью  $\theta_0$  от 1,5 до 5,0 % ( $P=0,95$ );

относительной стандартной неопределенностью типа А  $u_{A0}$  от 0,50 до 2,0 % при 10 независимых измерениях;

относительной стандартной неопределенностью типа В  $u_{B0}$  от 1,0 до 3,0 %.

3.5 Эталоны сравнения предназначены для хранения, воспроизведения и передачи с применением аппаратуры ГЭТ 168-2015 единиц поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях рабочим эталонам и СИ методом прямых измерений, а также проведения сличений с аналогичными эталонами, которые невозможно сличать непосредственно.

#### **4. Рабочие эталоны**

4.1 В качестве рабочих эталонов применяют стандартные образцы поверхностной плотности покрытий в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-4}$  до  $1,000 \text{ кг/м}^2$  и массовой доли элементов в покрытии в диапазоне от 1 до 100 %.

4.2 Доверительные границы относительной погрешности рабочих эталонов при доверительной вероятности 0,95,  $\delta_{0p}$ , составляют от 1,5 до 5,0 % в диапазоне поверхностной плотности от  $1 \cdot 10^{-4}$  до  $1,000 \text{ кг/м}^2$ .

4.3 Доверительные границы относительной погрешности рабочих эталонов при доверительной вероятности 0,95,  $\delta_{0c}$ , составляют от 3,0 до 15 % в диапазоне массовой доли от 1 до 100 %.

<sup>2</sup>Значения толщины покрытия (мкм) могут быть определены путем пересчета значений поверхностной плотности покрытия с использованием справочных или экспериментальных данных о плотности материала покрытия.

4.4 Рабочие эталоны применяют для передачи единиц средствам измерений методом прямых измерений.

4.5 Соотношение доверительных границ относительной погрешности рабочих эталонов и пределов допускаемой относительной погрешности средств измерений не должно превышать 1:1,5.

## 5. Средства измерений

5.1 В качестве средств измерений применяют:

измерительные системы и измерители поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях;

анализаторы и измерители покрытий рентгенофлуоресцентные;

радиоизотопные толщиномеры покрытий.

5.2 Пределы допускаемой относительной погрешности,  $\Delta_{0p}$ , средств измерений составляют:

от 2,5 до 6,0 % в диапазоне измерений поверхностной плотности однослойных покрытий от  $1 \cdot 10^{-4}$  до 1,000 кг/м<sup>2</sup>;

от 5 до 10 % в диапазоне измерений поверхностной плотности многослойных покрытий от  $1 \cdot 10^{-4}$  до 1,000 кг/м<sup>2</sup>.

5.3 Пределы допускаемой относительной погрешности,  $\Delta_{0c}$ , средств измерений составляют:

от 5 до 15 % в диапазоне измерений массовой доли элементов в однослойных покрытиях от 1 до 100 %;

от 10 до 30 % в диапазоне измерений массовой доли элементов в многослойных покрытиях от 1 до 100 %.

Государственная поверочная схема для средств измерений поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях

