

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измеритель поверхностной плотности покрытий радиоизотопный МТ-01М

#### Назначение средства измерений

Измеритель поверхностной плотности покрытий радиоизотопный МТ-01М (далее – измеритель) предназначен для измерений поверхностной плотности экранно-защитных покрытий (далее – ЭЗП) типов ТТП-Т, ЭЗМ-75 на основаниях из алюминия или углерод-углеродного композиционного материала.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителя основан на измерении интенсивности флуоресцентного излучения тяжелых элементов, входящих в ЭЗП, возбужденного первичным излучением радиоактивного изотопного источника.

Измеритель состоит из двух блоков: блока измерительного (далее – БИ), блока электронного (далее – БЭ) и персонального компьютера (далее – ПК).

В БИ радиоизотопный источник излучения через коллиматор рабочего пучка облучает контролируемую поверхность изделия. Возбуждённое в элементах покрытия характеристическое излучение через коллиматор входного пучка попадает на сцинтилляционный детектор. Выходящая с детектора последовательность электрических импульсов, амплитуда которых пропорциональна энергии зарегистрированных квантов излучения, усиливается предварительным усилителем и по соединительному кабелю поступает в БЭ на аналого-цифровой спектрометрический преобразователь (АЦП-USB-8К-В). Измеряется суммарное число импульсов в выбранных каналах измерителя. Информационным параметром является разность ( $n$ ) между зарегистрированным за время измерения количеством квантов, рассеянных от комбинации подложка плюс покрытие ( $N_1$ ) и количеством квантов, рассеянных от подложки ( $N_0$ ).

Общий вид измерителя, место пломбирования для защиты от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.

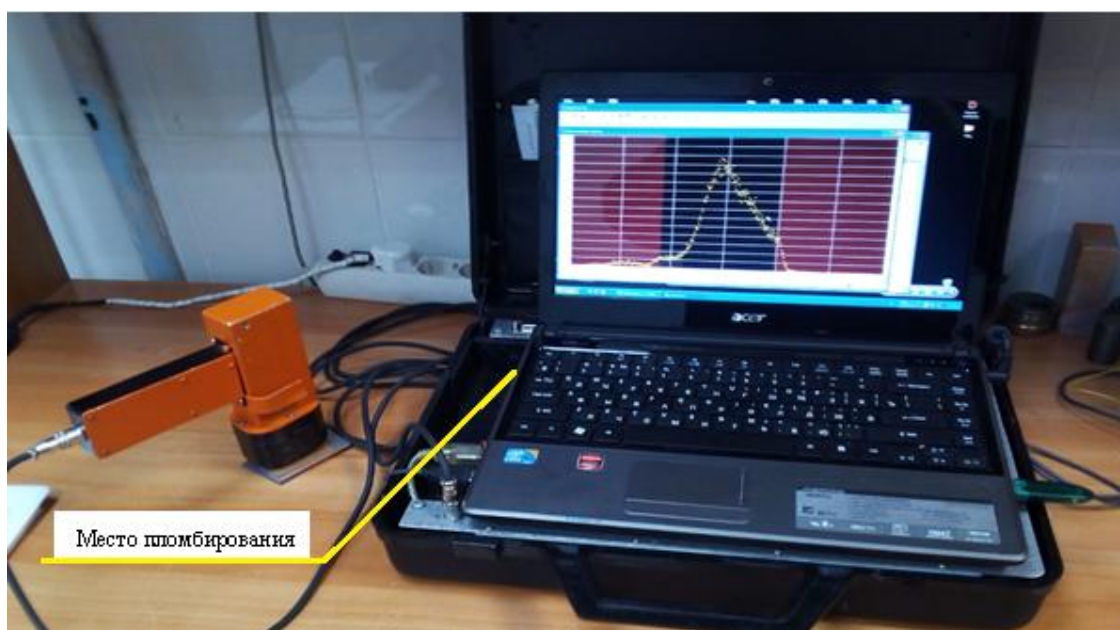


Рисунок 1

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) измерителя состоит из двух программ, работающих на персональном компьютере под управлением операционной системы Microsoft Windows 7: «SpectraLine» и «RadioIsotopeMater» («Расчет поверхностной плотности»).

Программа «SpectraLine» выполняет следующие функции:

- управление АЦП-USB-8К-В;
- вычисление количества импульсов в каналах за время измерений;
- отображение результатов измерений количества импульсов в каналах за время измерений в графической и числовой формах.

Программа «RadioIsotopeMater» («Расчет поверхностной плотности») выполняет следующие функции:

- вычисление поверхностной плотности покрытий;
- отображение результатов измерений поверхностной плотности покрытий в числовой форме.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1. Метрологические характеристики измерителя нормированы с учетом ПО. Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	SpectraLine	«Расчет поверхностной плотности»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.1686	-
Цифровой идентификатор ПО	39618003F0C794183D81D7FF94782DD0	350259FF3E6F12DFCAD1068F06FC06E2

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений поверхностной плотности покрытий, мг/см <sup>2</sup>	от 40 до 160
Границы допускаемой относительной погрешности измерений (при доверительной вероятности $P = 0,95$ ), %	$\pm 10$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Материал покрытия	ТТП-Т; ЭЗМ-75
Материал основания	алюминий, углерод-углеродный композиционный материал
Площадь зоны измерений (диаметр), мм, не более	30
Время измерений, с	от 8 до 30
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность воздуха при 30 °С и более низких температурах (без конденсации влаги), %, не более	от +15 до +25 от 84 до 106,7  75

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<b>Параметры электрического питания:</b> - напряжение питания переменного тока, В - частота, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51
<b>Габаритные размеры БИ, мм, не более</b> - высота - ширина - длина	50 150 160
<b>Габаритные размеры БЭ, мм, не более</b> - высота - ширина - длина	120 350 410
<b>Масса:</b> - БИ, кг, не более - БЭ, кг, не более	2 10
Средняя наработка на отказ, ч	5000
Средний срок службы, лет	6

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации печатным способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель	МТ-01М	1 шт.
Эквивалентные меры поверхностной плотности покрытий	-	1 комплект
ЗИП	-	1 комплект
Измеритель поверхностной плотности радиоизотопный МТ-01М. Паспорт	ЖТАБ 418300.018 ПС	1 шт.
ГСИ. Измеритель поверхностной плотности радиоизотопный МТ-01М. Методика поверки	ЖТАБ 418300.018 МП	1 экз.
Измеритель поверхностной плотности радиоизотопный МТ-01М. Руководство по эксплуатации	ЖТАБ 418300.018 РЭ	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу ЖТАБ 418300.018 МП «ГСИ. Измеритель поверхностной плотности радиоизотопный МТ-01М. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Томский ЦСМ» 20.12.2018 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм» (мера длины штриховая).

Гири класса точности  $E_2$  по ГОСТ OIML R 111-1-2009.

Весы лабораторные XR205 Analytical (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 30047-06).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителю поверхностной плотности покрытий радиоизотопному МТ-01М**

ГОСТ Р 8.612-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений поверхностной плотности покрытий в диапазоне от 0,0001 до 1,000 кг/кв.м

ГОСТ 18061-90 Толщиномеры радиоизотопные. Общие технические условия

**Изготовитель**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»  
Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности (ФГАОУ ВО НИ ТПУ ИШНКБ)  
ИНН 7018007264

Адрес: 634050, г. Томск, ул. Савиных, д.7, учебный корпус № 18 , офис 210

Юридический адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

Телефон: (3822) 70-17-79, 52-71-63, факс: (3822) 56-38-65

Web-сайт: <http://www.tpu.ru>

E-mail: [tpu@tpu.ru](mailto:tpu@tpu.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»)

Адрес: 634012, г. Томск, ул. Косарева, 17а

Телефон: (3822) 55-44-86, факс: (3822) 56-19-61, голосовой портал (3822) 71-37-17

Web-сайт: [tomskcsm.ru](http://tomskcsm.ru), [tomsk@tcsms.tomsk.ru](mailto:tomsk@tcsms.tomsk.ru)

E-mail: [tomsk@tcsms.tomsk.ru](mailto:tomsk@tcsms.tomsk.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Томский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30113-13 от 03.06.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.