

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2025 г. № 1414

Регистрационный № 95881-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы рентгенофлуоресцентные МетЭксперт-Т

Назначение средства измерений

Анализаторы рентгенофлуоресцентные МетЭксперт-Т (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой доли химических элементов в металлах, сплавах, в том числе алюминиевых, магниевых, нержавеющей, конструкционных, специальных и изделий на их основе, идентификации химических элементов от натрия до юрия в веществах, находящихся в твёрдом, порошкообразном и жидком состоянии, а также для измерений толщины покрытий.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на измерении спектра вторичного рентгеновского излучения.

Первичное рентгеновское излучение, создаваемое рентгеновской трубкой, взаимодействует с атомами анализируемой пробы и вызывает вторичное рентгеновское излучение, спектр которого зависит от элементного состава пробы и/или толщины покрытий. Расчет массовой доли анализируемого элемента основан на зависимости интенсивности характеристического рентгеновского излучения от содержания элемента в пробе. При расчете используется метод фундаментальных параметров, также возможно применение метода эмпирических градуировок для создания специальных режимов измерения. Расчётное значение толщины покрытий определяется величиной интенсивности линий спектра регистрируемого вторичного рентгеновского излучения. При расчете толщины покрытий используется метод эмпирических градуировок.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде пыле-влагозащищенного моноблока из ударопрочного пластика, в котором размещены: малогабаритный моноблочный источник рентгеновского излучения, комплекс спектрометрический, управляющая электроника, блок аккумуляторных батарей и сенсорный экран управления.

В качестве источника рентгеновского излучения в анализаторах используется рентгеновская трубка. Регистрация вторичного рентгеновского излучения осуществляется с помощью кремниевого SDD детектора.

Анализаторы оснащены: встроенным компьютером с возможностью присоединения внешних устройств через USB и/или Wi-Fi для передачи результатов измерений, включая спектрограммы; сенсорным дисплеем; специализированным программным обеспечением.

Анализаторы поставляются со встроенной библиотекой марок сплавов, которая может редактироваться и пополняться пользователем.

Специализированное программное обеспечение анализаторов имеет несколько режимов измерений массовой доли элементов, предоставляемых с каждым анализатором, и режим измерений толщины покрытий, предоставляемый по заказу.

В анализаторах реализована аппаратная (с использованием оптического датчика) и программная функция автоматического отключения питания рентгеновской трубки при отсутствии образца измерения.

Анализаторы могут быть оснащены интегрированной видеокамерой для визуализации места измерения и коллиматором рентгеновского пучка для измерения небольших объектов и сварных швов.

Анализаторы предназначены для работы в полевых и цеховых условиях, а также стационарно в лаборатории.

Корпус анализаторов изготавливается из металлических сплавов, пластика и окрашивается в цвета в соответствии с технической документацией изготовителя.

При работе с горячими поверхностями (450 - 500) °С опционально могут предоставляться высокотемпературные защитные окна.

На заднюю панель анализаторов в виде наклейки наносится информационная табличка (шильд) с обозначением, заводским номером в цифровом формате. Заводской номер наносится на информационную табличку (шильд) типографским способом.

На боковую панель анализаторов наносится гарантийная пломба в виде наклейки.

Общий вид анализаторов, место нанесения заводского номера, гарантийной пломбы и знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов рентгенофлуоресцентных МетЭксперт-Т

Программное обеспечение

Анализаторы управляются со встроенного компьютера через специализированное программное обеспечение (далее – ПО). Специализированное ПО позволяет проводить тестирование и настройку анализатора, создавать эмпирические градуировки, проводить контроль и управление процессом измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, выводить результаты на печать, создавать библиотеки сплавов, веществ и материалов, проводить идентификацию исследуемого объекта на соответствие марки сплава в имеющейся библиотеке, определять толщину покрытий. Специализированное ПО устанавливается на встроенный и/или внешний компьютер.

Уровень защиты специализированного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные специализированного ПО анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MetExpert-T
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.X.X*
Цифровой идентификатор ПО	-
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 99	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон определяемых химических элементов	от Na до Cm
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала на линиях К-серии Fe ¹⁾ , %	2
Чувствительность на линиях К-серии Fe ¹⁾ , имп/(с·мкА·%), не менее	200
Предел обнаружения ²⁾ , %, не более	0,0005
Диапазон измерений массовой доли элементов в металлах и сплавах ³⁾ , %	от 0,001 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли элементов в металлах и сплавах ³⁾ , %, в поддиапазонах измерений: - от 0,001 % до 0,1 % включ. - св. 0,1 % до 1 % включ. - св. 1 % до 10 % включ. - св. 10 % до 100 % включ.	±25 ±20 ±5 ±3
Диапазон измерений толщины покрытий ⁴⁾ , мкм	от 2 до 15
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины покрытий ⁴⁾ , %	±15
¹⁾ Значение нормировано по площади пика; значение нормировано для железа в стандартном образце массовой доли железа в твердой матрице с массовой долей от 0,90 % до 1,10 %. ²⁾ Значение нормировано для железа в стандартном образце массовой доли борной кислоты в твердой матрице. ³⁾ Значения нормированы для элементов в стандартных образцах сплавов на железной основе. ⁴⁾ Значения нормированы для анализаторов, которые имеют режим измерений толщины однослойных покрытий; значения нормированы при измерении стандартных образцов толщины никелевого покрытия на дюралюминии.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний толщины покрытий, мкм	от 0,001 до 110
Время установления рабочего режима, с, не более	45
Время измерения (выбирается оператором в зависимости от вида образца или анализируемой площади), с	от 3 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более	35
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	$110^{+17}_{-10}/220^{+22}_{-33}$
- частота переменного тока, Гц	$60 \pm 1/50 \pm 1$
от аккумуляторных батарей:	
- напряжение постоянного тока, В	от 6,4 до 8,4
Время непрерывной автономной работы со штатным комплектом аккумуляторных батарей, ч, не менее	12
Мощность эквивалентной дозы в условиях нормальной эксплуатации анализатора, в любой доступной точке на расстоянии 0,1 м от поверхности анализатора, мкЗв/ч, не более	1,0
Класс защиты по ГОСТ 14254-2015	IP65
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	227
- ширина	95
- высота	268
Масса, кг, не более	2
Условия эксплуатации:	
- температура воздуха, °С	от -35 до +50
- относительная влажность, %, не более	98
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на информационную табличку (шильд), а также на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор рентгенофлуоресцентный*	МетЭксперт-Т	1 шт.
Транспортировочный кейс	-	1 шт.
Кофр для переноски**	-	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	3 шт.
Зарядное устройство для аккумуляторных батарей	-	1 шт.
Блок питания универсальный с кабелем	-	1 шт.
USB флеш-карта с дистрибутивом специализированного ПО и электронной версией эксплуатационной и разрешительной документации	-	1 шт.
Калибровочный колпак	-	1 шт.
Защитный колпак	-	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей	ЛПКН 33.00.00.000 ЗИ	1 компл.
Набор специальных эмпирических программ*	-	-
Комплект проленовых окон**	-	-
Комплект каптоновых окон**	-	-
Коллиматор для уменьшения области анализа**	-	-
Переносной стенд***	-	-
Термочехол**	-	-
Эксплуатационная документация, в том числе:		
Анализатор рентгенофлуоресцентный МетЭксперт-Т. Ведомость эксплуатационных документов	ЛПКН 33.00.00.000 ЭД	1 экз.
Анализатор рентгенофлуоресцентный МетЭксперт-Т. Формуляр	ЛПКН 33.00.00.000 ФО	1 экз.
Анализатор рентгенофлуоресцентный МетЭксперт-Т. Руководство по эксплуатации	ЛПКН 33.00.00.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
<p>* В зависимости от заказа анализатор поставляется с режимом «режим измерения толщины покрытий» или без режима «режим измерения толщины покрытий»</p> <p>** Поставляется по согласованию с заказчиком как отдельная опция</p> <p>*** Переносной стенд и зарядное устройство для аккумуляторных батарей могут быть объединены в одно устройство</p>		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование анализатора» документа ЛПКН 33.00.00.000 РЭ «Анализатор рентгенофлуоресцентный МетЭксперт-Т. Руководство по эксплуатации».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.53-033-29095820-2024 «Анализатор рентгенофлуоресцентный МетЭксперт-Т. Технические условия»;

Приказ Росстандарта от 19 февраля 2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Росстандарта от 28 сентября 2018 г. № 2089 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Южполиметалл-Холдинг»
(ООО «ЮПХ»)
ИНН 7726383028
Юридический адрес: 117638, г. Москва, Варшавское ш., д. 56, стр. 2, эт. 4, помещ. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Южполиметалл-Холдинг»
(ООО «ЮПХ»)
ИНН 7726383028
Адрес: 117638, г. Москва, Варшавское ш., д. 56, стр. 2, эт. 4, помещ. 4

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

