

Приложение № 10
к перечню типов средств
измерений, прилагаемому
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «3» ноября 2020 г. № 1793

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы рентгенофлуоресцентные ANK ProSpector III

Назначение средства измерений

Анализаторы рентгенофлуоресцентные ANK ProSpector III (далее – анализаторы) предназначены для измерений толщины покрытия, а также элементного состава и массовой доли элементов в веществах и материалах в твердом, порошкообразном или жидком состоянии.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на анализе материалов методом энергодисперсионной флуоресценции, при котором на образец воздействуют рентгеновскими лучами из рентгеновской трубки, вследствие чего химические элементы, присутствующие в анализируемом образце, излучают характеристические спектральные линии, генерируется флуоресцентное рентгеновское излучение, по энергии которого определяют элементы, представленные в образце. Вторичное рентгеновское излучение классифицируется по энергии излученных квантов с последующей регистрацией энергетического спектра. Специальное программное обеспечение позволяет рассчитать толщину и элементный состав покрытия.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде портативных приборов, работают от встроенной аккумуляторной батареи и включают в себя следующие основные составные части:

- генератор рентгеновского излучения, который состоит из рентгеновской трубки, регулируемого источника тока накала катода рентгеновской трубки и регулируемого высоковольтного источника анодного напряжения;
- детектор рентгеновского излучения, который состоит из детектора, предварительного усилителя и термоэлектрического охладителя. Детектор преобразует энергию регистрируемого рентгеновского кванта в электрический импульс пропорциональной амплитуды;
- анализатор амплитуд импульсов, который состоит из спектрометрического усилителя импульсных сигналов и двенадцати разрядного спектрометрического аналого-цифрового преобразователя (АЦП), выполняющего преобразование амплитуд импульсов в цифровой код. АЦП оснащен буферной памятью, в которой накапливаются результаты измерений амплитуд импульсов и формируется спектр излучения исследуемого образца;
- контроллер, который содержит микропроцессор, энергонезависимую память, таймеры, счетчики, буферные регистры.

Управление и настройка анализатора осуществляется при помощи сенсорного дисплея, на котором так же отображаются результаты измерений. Анализаторы могут взаимодействовать с персональным компьютером (ПК) при помощи кабеля USB. Программное обеспечение для ПК не является обязательным для работы прибора, поставляется по требованию заказчика.

Анализаторы выпускаются в следующих модификациях Advanced и Basic, характеристики которых приведены в таблице 3.

Общий вид анализаторов представлен на рисунках 1, 2.

Обозначение места нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов



Рисунок 2 –Обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) выполняет функции задания условий измерений и отображения на сенсорном дисплее информации в удобном для оператора виде.

Управление анализаторами и обработка результатов измерений проводится с помощью специального программного обеспечения ANK ProSpector, которое размещается в энергонезависимой памяти микроконтроллера. Невозможно несанкционированное изменение ПО. Программное обеспечение также служит для настройки анализаторов, проведения измерений, включая визуальный анализ экспериментальных данных, анализа и обработки полученных данных. Измеренные значения сохраняются в памяти микроконтроллера и сенсорном дисплее. С помощью программного обеспечения ANK ProSpector можно экспортировать результаты измерений на ПК. Несанкционированный доступ к программному обеспечению исключён посредством ограничения прав учетной записи пользователя.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ANK ProSpector
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины покрытия, мкм	от 0,6 до 22,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения толщины покрытия, %	±10
Диапазон измерений массовой доли элементов, %	от 0,01 до 100,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения массовой доли элементов в диапазоне от 0,01 до 0,11 включ., %	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массовой доли элементов в диапазоне св. 0,11 до 100, %	±10

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Basic	Advanced
Диапазон анализируемых элементов	от S ¹⁶ до U ⁹²	от Mg ¹² до U ⁹²
Анод в рентгеновской трубке	W	Rh; Ag; Au ¹⁾
Анодное напряжение, кВ	40	от 40 до 50 ¹⁾
Сменщик фильтров позиционный	1	8
Сменщик коллиматоров позиционный	1	2
Окно детектора, мкм:		
- бериллий	12	-
- графен	1	1
Тип детектора	SDD	FAST SDD
Площадь детектора, мм ²	30	30; 40 ¹⁾
Разрешающая способность детектора при напряжении 5,9 кэВ, не более	140	140
Скорость счёта детектора, не ниже, имп/сек	500000	500000
Диапазон показаний толщины покрытия, мкм	от 0,05 до 40,0	
Напряжение батареи, В	7,2	
Время работы батареи, ч, не менее	12	
Функция умный источник - автоматическое изменение параметров трубки во время измерения (напряжение, ток, фильтры) - умный выбор режимов работы трубки в зависимости от выявленного сплава/состава образца	да	да
Количество одновременно определяемых элементов, не менее	40	40

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
	Basic	Advanced
Наличие барометра	да	да
Наличие акселерометра	да	да
Геопозиционирование	по требованию	по требованию
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP65	IP65
Габаритные размеры, мм, не более: Основной корпус анализатора		
- высота		236
- ширина		193
- длина		66
Масса с аккумулятором, кг, не более		1,1
Условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °С		от -15 до +50
- относительная влажность воздуха, %, не более		80
- атмосферное давление, кПа		от 84 до 106,7
1) В соответствии с заказом.		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом и на боковую панель корпуса анализаторов методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор рентгенофлуоресцентный ANK ProSpector III ¹⁾	-	1 шт.
Сетевой адаптер	-	1 шт.
Внешнее зарядное устройство	-	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	2 шт.
Адаптер для батареи	-	1 шт.
Карта памяти MicroSD	-	1 шт.
Картридж с защитной пленкой	-	20 шт.
Калибровочный образец	-	1 шт.
Лабораторный стенд ²⁾	-	1 шт.
Чехол ²⁾	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 020.Д4-20	1 экз.
1) Модификация анализатора поставляется в соответствии с заказом.		
2) Поставляется в соответствии с заказом		

Поверка

осуществляется по документу МП 020.Д4-20 «ГСИ. Анализаторы рентгенофлуоресцентные ANK ProSpector III. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 05 марта 2020 г.

Основные средства поверки:

Стандартные образцы поверхностной плотности и толщины никелевого покрытия на дюралюминии (набор СО УНИИМ ППТ-1-Н) ГСО 11092-2018/ГСО 11105-2018 (поверхностная плотность покрытия от 4,0 до 1000,0 г/м², толщина покрытия от 0,50 до 112,4 мкм, относительной погрешности аттестованного значения $\pm 2,5$ % при доверительной вероятности 0,95);

Рабочий эталон единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе спектральных методов по ГПС «Государственная поверочная схема для средств измерений массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации, а также флуоресценции компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе спектральных методов», утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3455;

Стандартный образец состава жаропрочного никелевого сплава типа ВЖМ7 (комплект) ГСО 10624-2015 (Массовая доля элементов от 0,0001 до 8,5 %, абсолютная погрешность аттестованных значений при доверительной вероятности 0,95 от 0,002 до 0,39 %).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого анализатора с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую панель анализатора (место нанесения указано на рисунке 2).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе; при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, применяется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3455 Государственная поверочная схема для средств измерений массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов, а также флуоресценции в жидких и твердых веществах и материалах на основе спектральных методов

Р 50.2.006-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений толщины покрытий в диапазоне от 1 до 20000 мкм

ТУ 26.51.53-001-62724777-2020 Технические условия. Анализаторы рентгенофлуоресцентные ANK ProSpector III

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СИНТЕЗ НПФ» (ООО «СИНТЕЗ НПФ»)
ИНН 7804392375

Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д. 20, лит. А, корп. 111, помещ. 18н №157

Телефон: +7 (812) 292-58-27

Web-сайт: www.x-ray-sbk.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «АРСЕНАЛ НК» (ООО «АНК»)
ИНН 7723725298

Адрес: 115088, г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 13а, офис 14

Телефон: +7 (495) 662-71-55

Web-сайт: www.a-nk.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Web-сайт: www.vniofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.