

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1626 от 01.08.2018 г.)

Анализаторы цифровые рентгенорадиометрические технологических продуктов в потоке АКП-1Ц

Назначение средства измерений

Анализаторы цифровые рентгенорадиометрические технологических продуктов в потоке АКП-1Ц (далее – анализаторы АКП-1Ц) предназначены для измерений массовых долей химических элементов от кальция до урана в технологических продуктах переработки минерального сырья, горных пород, руд, пульпообразных, жидких, твердых и сыпучих материалах в потоке (пульпопроводе, проточных емкостях, на ленте транспортера и т.п.), а также определения плотности пульпы непосредственно в технологических потоках без отбора проб.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов АКП-1Ц основан на возбуждении с помощью радионуклидных источников характеристического рентгеновского излучения определяемых элементов, измерении за заданное время спектра рентгеновского излучения от анализируемого материала, нахождении по измеренному спектру скоростей счета для аналитических линий определяемых элементов и вычислении массовых долей элементов в зависимости от найденных скоростей счета.

Измерение массовых долей элементов на анализаторах АКП-1Ц проводится флуоресцентным рентгенорадиометрическим методом, в основе которого лежит зависимость плотности потока характеристического (вторичного) рентгеновского излучения элементов от их содержаний.

Характеристическое излучение анализируемых элементов возбуждается первичным излучением радиоизотопных источников (кадмий-109 типа РК109 РГ 2.5 активностью до 20 мКи ($7,4 \times 10^8$ Бк) или плутоний-238 типа ИРИПЛ-3 активностью до 100 мКи ($3,7 \times 10^9$ Бк), или америций-241 типа ИГИА-2 активностью до 220 мКи ($8,2 \times 10^9$ Бк), или железо-55 типа РЖ 55.Р02В с активностью до 1,6 Ки (60×10^9 Бк)) и регистрируется PIN-детектором, который преобразует регистрируемые кванты вторичного рентгеновского излучения в электрические импульсы различной амплитуды. Электрические импульсы усиливаются предусилителем и поступают по кабелю в цифровой процессор, где преобразуются в цифровую форму, обрабатываются, и далее накапливаются в оперативном запоминающем устройстве за заданное время. Накопленная спектрометрическая информация поступает в управляющий компьютер для обработки программным обеспечением и выдачи результатов измерений на экран управляющего компьютера.

Анализаторы АКП-1Ц конструктивно состоят из следующих узлов: датчика АКП-1Ц (пульповой ДРЦ-П или шихтовой ДРЦ-Ш), в состав которого входит блок возбуждения характеристического рентгеновского излучения с радиоизотопными источниками; цифрового спектрометрического блока с PIN-детектором; шкафа питания; управляющего компьютера с прикладной программой программного обеспечения.

Для защиты от несанкционированного доступа в целях предотвращения вмешательств, которые могут привести к искажению результатов измерений, корпусы основных узлов анализатора АКП-1Ц, включая датчик, снаружи опломбированы, программное обеспечение защищено системой паролей.

Фотография общего вида анализатора АКП-1Ц, а также схема пломбировки анализатора АКП-1Ц от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки в виде наклейки представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид, схема пломбировки анализатора АКП-1Ц,
обозначение места нанесения знака поверки в виде наклейки

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) анализаторов АКП-1Ц приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AnalyzerNet.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.1.0
Цифровой идентификатор ПО	0a1c6c489bde1cbd67366a0f44d8b7cd
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5summer

Уровень защиты ПО анализаторов АКП-1Ц от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено изготавителем при нормировании метрологических характеристик анализаторов АКП-1Ц.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов АКП-1Ц представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовых долей элементов, %	от 0,05 до 70,0
Предел допускаемого СКО случайной составляющей основной относительной погрешности измерений массовых долей элементов, %	3,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массовых долей элементов, %	$\pm 3,0$ (зависит от состава технологического промышленного продукта, определяемого элемента и его содержания в нем)
Диапазон измерений плотности пульпы, кг/м ³	от 1000 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности пульпы, %	$\pm 10,0$
Порог обнаружения химических элементов, %, не более	0,01
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений массовых долей элементов, вызванной изменением температуры на каждые 10 °C, %	$\pm 2,0$
Нестабильность показаний за время непрерывной работы, %, не более	2,0

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество одновременно определяемых элементов, не более	20
Производительность, элементоопределений в час, не менее	50
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Время одного измерения, с	от 20 до 900 (зависит от элементного состава)
Время непрерывной работы, ч	круглосуточно
Мощность эквивалентной дозы излучения, мкЗв/ч, не более: - на поверхности датчика	100
- на расстоянии 1 м от поверхности датчика	3
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В	220^{+22}_{-33}
- частота переменного тока, Гц	50 ± 1
Габаритные размеры (В×Ш×Д), мм, не более: - датчика	180×315×240
- шкафа питания	300×250×170
Масса, кг, не более: - датчика	16,5
- шкафа питания	20
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °C	от -30 до +50
- относительная влажность воздуха, %, не более	95
- давление, кПа	от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	6
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист «Руководства по эксплуатации» печатным способом и на лицевую панель шкафа питания анализатора АКП-1Ц с внешней стороны в виде наклейки.

Комплектность средства измерения

Комплектность анализатора АКП-1Ц приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик АКП-1Ц пульповой (ДРЦ-П) ¹⁾	АНСБ.415461.001-01	1
Датчик АКП-1Ц шихтовой (ДРЦ-Ш) ¹⁾	АНСБ.415461.001-02	1
Шкаф питания ²⁾	-	1
Управляющий компьютер ³⁾	-	1
Закрытый радиоизотопный источник ионизирующего излучения кадмий-109 типа РК 109 РГ 2.5 ⁴⁾	ТУ 301-02-271-1-89	1-4
Закрытый радиоизотопный источник ионизирующего излучения плутоний-238 типа ИРИПЛ-3 ⁴⁾	ТУ 95 948-82	1-4
Закрытый радиоизотопный источник ионизирующего излучения америций-241 типа ИГИА-2 ⁴⁾	ТУ 95 1101-83	1-4
Закрытый радиоизотопный источник ионизирующего излучения железо-55 типа РЖ 55.Р09 А.К ⁴⁾	ТУ 95.1722-88	1-4
Комплект инструмента и принадлежностей:		
Ключ шестигранный	-	2
Комплект эксплуатационной документации:		
Руководство по эксплуатации	АНСБ.415441.001 РЭ	1
Паспорт	АНСБ.415441.001 ПС	1
Инструкция по зарядке	АНСБ.415441.001 ИЗ	1
Схема соединений электрическая	АНСБ.415441.001 Э4	1
Прикладная программа с Руководством пользователя	АНСБ.415441.001 ПО	1
Методика поверки	МП 40-223-2008 с изменением № 2	1

¹⁾ В зависимости от задачи и типа анализируемого вещества.

²⁾ Может не поставляться, если используется шкаф Заказчика по согласованию с Исполнителем.

³⁾ Конфигурация и тип исполнения согласовывается с Заказчиком.

⁴⁾ Источники приобретаются Заказчиком самостоятельно или поставляются по отдельному договору.

Поверка

осуществляется по документу МП 40-223-2008 с изменением № 2 «ГСИ. Анализатор цифровой рентгенорадиометрический технологических продуктов в потоке АКП-1Ц. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 14.05.2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы плотности 1-го разряда в диапазоне значений от 1070 до 1140 кг/м³ по ГОСТ 8.024-2002, ПГ $\pm 0,1$ кг/м³;

- рабочий эталон единицы плотности 1-го разряда в диапазоне значений от 1420 до 1490 кг/м³ по ГОСТ 8.024-2002, ПГ $\pm 0,1$ кг/м³;

- рабочий эталон единицы плотности 1-го разряда в диапазоне значений от 1770 до 1840 кг/м³ по ГОСТ 8.024-2002, ПГ $\pm 0,1$ кг/м³;

- стандартный образец (СО) состава ферротитана типа ФТи70С1 (Ф30) – ГСО 8023-94 (рекомендуемые элементы: Ti, Fe, V, Cu, Mo, Zr, Sn), абсолютная погрешность аттестованных значений массовых долей элементов от 0,001 до 0,1 %;

- СО состава шлака ванадиевого типа ШВд-1 (Ш9) – ГСО 1524-90П (рекомендуемые компоненты: V₂O₅; CaO; MnO; железо общее), абсолютная погрешность аттестованных значений массовых долей компонентов от 0,03 до 0,1 %;
- СО массовой доли кобальта в твердой основе (КО-83) – ГСО 10017-2011, массовая доля Co 1,00 %, границы относительной погрешности аттестованного значения ±5 %;
- СО массовой доли титана в твердой основе (КО-100) – ГСО 10020-2011, массовая доля Ti 1,0 %, границы относительной погрешности аттестованного значения ±5 %;
- СО массовой доли свинца в твердой основе (КО-91) – ГСО 10018-2011, массовая доля Pb 1,0 %, границы относительной погрешности аттестованного значения ±5 %;
- СО массовой доли борной кислоты в твердой основе (КО-163) – ГСО 10022-2011, массовая доля борной кислоты 99,83 %, границы относительной погрешности аттестованного значения ±0,10 %.

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

Знак поверки в виде клейма наносят на свидетельство о поверке и (или) в виде наклейки непосредственно на средство измерений.

Сведения о методиках (методах) измерений

«ГСИ. Шлак ванадиевый. Методика измерений массовых долей железа, оксидов: ванадия, кальция, марганца на ленте транспортера рентгенорадиометрическим методом с применением анализатора цифрового рентгенорадиометрического технологических продуктов в потоке АКП-1Ц» МР 16/3-24-2013, регистрационный номер по Федеральному реестру методик измерений ФР.1.38.2017.26741.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам рентгенорадиометрическим технологических продуктов в потоке АКП-1Ц

ГОСТ 8.024-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности

ГОСТ 28258-89 Приборы рентгенорадиометрические. Типы, основные параметры и технические требования

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

АИСБ.415441.001 ТУ Анализатор цифровой рентгенорадиометрический технологических продуктов в потоке АКП-1Ц. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью ООО «АНАЛИТНАУЧЦЕНТР»
(ООО «АНЦ»)

ИНН 7726533330

Адрес: 115230, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 46

Телефон: +7 (495) 220-67-41, факс: +7 (495) 642-73-20

E-mail: ypv1anc@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон: +7 (343) 350-26-18, факс: +7 (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 19.10.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.