

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы рентгенорадиометрические поточные цифровые АРП-1Ц

Назначение средства измерений

Анализаторы рентгенорадиометрические поточные цифровые АРП-1Ц (далее по тексту – анализаторы АРП-1Ц) предназначены для измерения массовой доли химических элементов от кальция до урана в технологических продуктах переработки минерального сырья, горных пород и руд, твердых, порошкообразных, жидких (пульпообразных) материалов, а также плотности жидких технологических продуктов (пульпы), непосредственно в технологических потоках без отбора проб (на ленте транспортера, в транспортных ёмкостях, в пульпопроводе и т.п.) в цеховых условиях или условиях рудоконтролирующих станций.

Описание средства измерений

Измерения массовой доли элементов на анализаторах АРП-1Ц проводятся флуоресцентным рентгенорадиометрическим методом, в основе которого лежит зависимость плотности потока характеристического (вторичного) рентгеновского излучения элементов от их содержаний.

Принцип действия анализаторов АРП-1Ц основан на возбуждении с помощью закрытых 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 твердой фазе и плотности жидкого технологического продукта (пульпы) в зависимости от измеренных скоростей счета.

Анализатор АРП-1Ц выполнен по модульному принципу и включает в себя конструктивно законченные блоки.

В состав анализатора АРП-1Ц должны входить:

- датчик АРП-1Ц (шихтовой ДРЦ-Ш или пульповой ДРЦ-П), в состав которого входят блок возбуждения характеристического рентгеновского излучения с радионуклидными источниками и цифровой спектрометрический блок с PIN-детектором;
- шкаф питания;
- прикладное программное обеспечение (ПО) – программа AnalyzerNet.exe версии 2.1.0, устанавливаемая на управляющий компьютер типа IBM PC.

Степень защиты оболочек шкафа питания и датчика анализатора АРП-1Ц – IP54 по ГОСТ 14254-96.

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 (или типа XPu 8.07) 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 монитор управляющего компьютера.

Датчик анализаторов АРП-1Ц (шихтовой ДРЦ-Ш или пульповой ДРЦ-П) выполнен с полным обеспечением защиты обслуживающего персонала от ионизирующего излучения.

Шихтовой датчик ДРЦ-Ш и пульповый датчик ДРЦ-П выполнены по общей структурной схеме и различаются между собой только наличием в датчике ДРЦ-П кассеты, обеспечивающей анализ жидкого технологического продукта (пульпы) через окно, закрытое лавсановой пленкой, и устройства контроля разрыва окна.

Фото общего вида анализатора АРП-1Ц с шихтовым датчиком приведено на рисунке 1.

Место для пломбирования



Место нанесения
клеев и наклеек
датчиком

Рисунок 1– Общий вид анализатора АРП-1Ц с шихтовым

Для защиты от несанкционированного доступа в целях предотвращения вмешательств, которые могут привести к искажению результатов измерений, корпуса основных блоков (датчика и шкафа питания) анализатора АРП-1Ц снаружи опломбированы.

Оттиски клеев (или наклейки) наносят на лицевую панель корпуса шкафа питания анализатора АРП-1Ц в левом верхнем углу.

Программное обеспечение

Обработка результатов измерений анализаторов АРП-1Ц производится с помощью специальной прикладной программы AnalyzerNet.exe версии 2.1.0, устанавливаемой на

управляющий компьютер. Программа AnalyzerNet.exe устанавливается на компьютер, защищенный паролем и электронным ключом (донглом), исключающими несанкционированный доступ к программному обеспечению анализатора АРП-1Ц.

Идентификационные данные программного обеспечения анализаторов АРП-1Ц

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
AnalyzerNet.exe	2.1.0	732df8263043c318 c5d6e142e7fd05bf	MD5summer

Уровень защиты программного обеспечения анализаторов АРП-1Ц от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014 («С» по МИ 3286-2010).

Влияние программного обеспечения учтено изготовителем при нормировании метрологических характеристик анализаторов АРП-1Ц.

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений массовой доли элементов, %	от 0,05 до 70,0
Предел допускаемого СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли элементов, %, в поддиапазоне измерений: - от 0,05 % до 1,0 % включ. - св. 1,0 % « 10,0 % « - « 10,0 % « 50,0 % « - « 50,0 % « 70,0 % «	10 5,0 3,0 1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли элементов, %, в поддиапазоне измерений: - от 0,05 % до 1,0 % включ. - св. 1,0 % « 10,0 % « - « 10,0 % « 50,0 % « - « 50,0 % « 70,0 % «	± 30 ± 25 ± 20 ± 15
Порог обнаружения химических элементов, %, не более	0,01
Диапазон измерений плотности жидких технологических продуктов (пульпы), кг/м ³	от 1000 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности жидких технологических продуктов (пульпы), %	± 10
Количество одновременно определяемых элементов, не менее	10
Производительность, элементопределений в час, не менее	30
Время непрерывной работы, ч	круглосуточно
Нестабильность показаний за время непрерывной работы, %	2,0
Средний срок службы, лет, не менее	6
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Мощность эквивалентной дозы излучения, мкЗв/ч, не более: - на поверхности датчика с радионуклидными источниками - на расстоянии 1 м от датчика с радионуклидными источниками	100 3,0

Наименование характеристики	Значение характеристики
Параметры электрического питания: - напряжение сетевого питания, В - частота питающей сети, Гц	$220 \pm \begin{matrix} 10 \\ 15 \end{matrix} \%$ 50 ± 1
Габаритные размеры, мм, не более - датчика - шкафа питания	$150 \times 140 \times 300$ $300 \times 250 \times 170$
Масса, кг, не более - датчика - шкафа питания	5 6,5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от минус 30 до 50 95 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации («Руководство по эксплуатации», «Паспорт») типографским способом и на лицевую панель корпуса шкафа питания анализатора АРП-1Ц в левом верхнем углу в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Наименование изделия	Обозначение	Кол-во	Примечание
Датчик АРП-1Ц пульповой (ДРЦ-П)	ПРГТ.415461.001-01	1	*
Датчик АРП-1Ц шихтовой (ДРЦ-Ш)	ПРГТ.415461.001-02	1	*
Шкаф питания	-	1	**
Управляющий компьютер	-	1	***
Прикладная программа ПО (на CD-диске) с электронным ключом и «Руководством пользователя»	AnalyzerNet.exe версия 2.1.0 ПРГТ.415441.001 ПО	1	
Закрытый радиоизотопный источник ионизирующего излучения кадмий-109 типа РК 109 РГ 2.5	ТУ 301-02-271-1-89	1-4	Тип и количество источников выбираются в зависимости от поставленной задачи и типа используемого датчика. ****
Закрытый радиоизотопный источник ионизирующего излучения плутоний-238 типа ИРИПЛ-3, ХРu8.07	ТУ 95 948-82	1-4	
Закрытый радиоизотопный источник ионизирующего излучения америций-241 типа ИГИА-2	ТУ 95 1101-83	1-4	
Закрытый радиоизотопный источник ионизирующего излучения железо-55 типа РЖ 55.Р02В.	ТУ РИ 41.495.87.000	1-4	
Комплект инструмента и принадлежностей: - ключ шестигранный		2	
Ведомость эксплуатационных документов	ПРГТ.415441.001 ЭД	1	
Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости: - «Руководство по эксплуатации»	ПРГТ.415441.001 РЭ	1	

Наименование изделия	Обозначение	Кол-во	Примечание
- «Паспорт»	ПРГТ.415441.001 ПС	1	
- инструкция по зарядке	ПРГТ.415441.001 ИЗ	1	
- схема соединений электрическая	ПРГТ.415441.001 Э4	1	
Методика поверки	МП 52-223-2014	1	
* В зависимости от задачи и типа анализируемого вещества.			
** Может не поставляться, если используется шкаф заказчика (покупателя) по согласованию с изготовителем (поставщиком).			
*** Может приобретаться заказчиком (покупателем) самостоятельно, конфигурация и тип исполнения согласовывается с изготовителем (поставщиком).			
**** Источники приобретаются заказчиком (покупателем) самостоятельно или поставляются изготовителем (поставщиком) по отдельному договору.			

Поверка

осуществляется по документу МП 52-223-2014 «ГСИ. Анализаторы рентгенорадиометрические поточные цифровые АРП-1Ц. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 29 декабря 2014 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы (СО) массовой доли элемента в твердой основе – ГСО 10020-2011 (Ti), ГСО 10017-2011 (Co), ГСО 10018-2011 (Pb) с массовой долей элементов 1,0 %, границы относительной погрешности ± 5 %;
- фоновый образец на основе борной кислоты – ГСО 10022-2011, аттестованное значение 99,90 %, границы относительной погрешности $\pm 0,1$ %;
- СО состава латуни оловянно-свинцовой (комплект М171) – ГСО 6319-92÷6323-92, образцы с индексами 1711, 1713, абсолютная погрешность аттестованных значений массовых долей элементов от 0,006 % до 0,7 %;
- СО состава феррованадия – ГСО 51-92П, абсолютная погрешность аттестованных значений массовых долей элементов от 0,006 % до 0,1 %;
- СО состава ферротитана – ГСО 8023-94, абсолютная погрешность аттестованных значений массовых долей элементов от 0,002 % до 0,1 %;
- другие СО состава утвержденного типа, соответствующие области применения анализатора АРП-1Ц;
- набор ареометров АОН-1 по ГОСТ 18481-81 с абсолютной погрешностью измерений плотности ± 1 кг/м³, диапазон измерений от 700 до 1840 кг/м³.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений изложены в «Руководстве по эксплуатации», «Руководстве пользователя ПО».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам АРП-1Ц

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

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

ТУ 6943-001-09796532-2014 «Анализаторы рентгенорадиометрические поточные цифровые АРП-1Ц. Технические условия» (ПРГТ.415441.001 ТУ).

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ООО «ТЕХНОАНАЛИТПРИБОР»

Юридический адрес: 115184, г. Москва, ул. Большая Татарская, д. 35, стр. 7-9, офис 303 БП.

Почтовый адрес: 115184, г. Москва, а/я 61.

Контактные телефоны: +7(499) 755-90-88, e-mail: info@techade.ru.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений

ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)

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

Тел. (343) 350-26-18, факс (343) 350-20-39, e-mail: uniim@uniim.ru

Аккредитован в соответствии с требованиями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30005-11. Аттестат аккредитации от 03.08.2011 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.