

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализатор элементного состава радиоизотопный НИТА II

#### Назначение средства измерений

Анализатор элементного состава радиоизотопный НИТА II (далее – анализатор) предназначен для непрерывного измерения массовой доли оксидов в горно-химическом сырье, транспортируемом на конвейере.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализатора основан на гамма-нейтронном методе анализа.

При столкновении быстрых нейтронов, испускаемых источником излучения, с ядрами элементов, составляющих анализируемый продукт, часть энергии быстрых нейтронов передается ядрам атомов, что переводит их в возбужденное состояние. При переходе атомов в нормальное состояние избыток энергии, переданной ядру атома, компенсируется испусканием избыточной энергии в виде гамма излучения.

После того, как быстрые нейтроны теряют большую часть энергии при взаимодействии с материалом, они становятся медленными (или термальными) с энергией порядка 0,0025 эВ. Такие нейтроны могут быть захвачены атомами анализируемого продукта. В процессе захвата нейтронов атомы также переходят в возбужденное состояние, которое компенсируется последующим испусканием более мощного гамма излучения по сравнению с испускаемой энергией после упругого столкновения быстрых нейтронов и атомов материала.

Оба процесса взаимодействия нейтронов с ядрами атомов создают характеристическое гамма излучение, которое напрямую зависит от массы ядер атомов материала. Регистрация гамма излучения от двух видов взаимодействия нейтронов с атомами, вследствие соударения быстрых нейтронов с ядрами атомов и захвата термальных нейтронов ядрами атомов, позволяет определить содержание отдельных элементов в анализируемом продукте.

Анализатор состоит из источника быстрых нейтронов и трех детекторов гамма-излучения, размещенных на единой раме непосредственно над и под конвейерной лентой, а также шкафа управления с программным обеспечением, позволяющего конфигурировать режимы работы, диагностировать основные узлы анализатора, передавать результаты измерений на периферийные устройства, осуществлять градуировку по различным оксидам (фосфора, алюминия (III), титана, натрия, калия, железа (III), кремния и кальция), обработку выходной измерительной информации, включая интегрирование (усреднение) по заданным параметрам, формат выдачи результатов и их архивирование.

В качестве источника быстрых нейтронов применяется источник ионизирующего излучения на основе  $^{241}\text{Am}$  и  $\text{Be}$ .

Детекторы гамма излучения оснащены системой поддержания температуры для обеспечения стабильности работы анализатора.

Анализаторы применяются для горно-химического сырья со следующими физическими и физико-химическими свойствами: крупность частиц не более 300 мм, влажность не более 10 %, рабочая толщина слоя от 300 до 350 мм, скорость движения по конвейерной ленте не более 2,5 м/с.

Анализатор имеет следующие встроенные интерфейсы: четыре токовых выхода (от 4 до 20 мА), Ethernet, Modbus/Profibus.

Общий вид анализатора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид анализатора элементного состава радиоизотопного НИТА II

### Программное обеспечение

Программное обеспечение анализатора (далее – ПО) является разделенным, предусмотрено два уровня доступа – пользовательский и сервисный.

Основные функции метрологически значимой части ПО анализатора: сохранение данных градуировки, самотестирование целостности измерительной системы анализатора и сигнализация неисправностей, в том числе аварийное отключение, расчет активности применяемых источников ионизирующего излучения, формирование вывода данных для передачи на дисплей и на внешние электронные устройства.

Обращение к метрологически незначимой части ПО из пользовательского уровня доступа – настройки дисплея, формата представления результатов измерений, просмотр информации о результатах самотестирования анализатора.

Метрологически значимая часть ПО заложена в процессе производства и защищена от доступа и изменения, обновления ПО в процессе эксплуатации не предусмотрено.

Идентификационное наименование ПО высвечивается постоянно при включенном ПО, номер версии – при обращении к специальному подпункту меню.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Nita
Номер версии ПО (идентификационный номер)	N44151001
Цифровой идентификатор ПО	-

Изменение ПО невозможно без применения специализированного оборудования производителя. Уровень защиты всего программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой доли, %:	
- оксида фосфора	от 7 до 20
- оксида алюминия (III)	от 11 до 17

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемого абсолютного среднего квадратичного отклонения результатов измерений массовой доли, %:	
- оксида фосфора	0,5
- оксида алюминия (III)	0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности результатов измерений массовой доли, %:	
- оксида фосфора	±1,1
- оксида алюминия (III)	±1,2
Диапазон показаний массовой доли, %:	
- оксида титана	от 1 до 5
- оксида натрия, калия	от 4 до 10
- оксида железа (III)	от 0 до 10
- оксида кремния	от 18 до 45
- оксида кальция	от 5 до 30

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220±22
- частота переменного тока, Гц	50/60
Потребляемая мощность, В·А, не более	1000
Габаритные размеры, мм, не более:	
- высота	1700
- ширина	3000
- длина	3092
Масса, кг, не более	8400
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +48

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор элементного состава радиоизотопный	НИТА II	1 шт.
Шкаф электроники	-	1 шт.
Рама анализатора	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 33-241-2018	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 33-241-2018 «ГСИ. Анализатор элементного состава радиоизотопный НИТА II. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 26 июня 2018 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны первого разряда по ГОСТ 8.021–2015 – весы неавтоматического действия I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011.

Рабочие пробы, подготовленные и проанализированные в соответствии с аттестованными методиками: методика измерений  $P_2O_5$  в апатитнефелиновых рудах титриметрическим висмутатным методом (массовая доля  $P_2O_5$  от 7,00 до 28,00 %, абс. погрешность  $\pm 0,32$  %), ФР.1.31.2015.21304; МР 06-04. Методика выполнения измерений массовой доли  $Al_2O_3$  в апатито-нефелиновых рудах титриметрическим трилонометрическим методом (массовая доля  $Al_2O_3$  от 5,50 до 21,90 %, абс. погрешность  $\pm 0,21$  %), ФР.1.31.2013.15723.

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 и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам элементного состава радиоизотопным NITA II**

Техническая документация фирмы «Scanmin Africa (Pty) Ltd», ЮАР

#### **Изготовитель**

Фирма «Scanmin Africa (Pty) Ltd», ЮАР  
Адрес: PO BOX 6535, Weletveredenpark, 1735  
Телефон: +27 (0)10 596 7971  
Web-сайт: <https://scanmin.co.za>  
E-mail: [info@scanmin.co.za](mailto:info@scanmin.co.za)

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «КОНВЕЛС Автоматизация»  
(ООО «КОНВЕЛС Автоматизация»)  
ИНН 7713684878  
Юридический адрес: 127238, г. Москва, Локомотивный проезд, д. 7-20  
Адрес: 117393, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 58, корп. 4  
Телефон: +7 (495) 287-08-09  
Web-сайт: [www.konvels.ru](http://www.konvels.ru)  
E-mail: [mail@konvels.ru](mailto:mail@konvels.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](mailto:uniim@uniim.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.