

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



ПОДПИСАНО:

Руководитель ГЦИ СИ ОАО
«Машиностроительный завод»

А. А. Сёмочкин

07» 03 2007 г.

Анализатор «Кобра»

Внесен в Государственный реестр
средств измерений

Регистрационный номер 35854-07

Изготовлен в соответствии с комплектом конструкторской документации НВТ.02.115 на анализатор «Кобра» ООО «СКТБ «Новатор» г. Москва, разработанной совместно с ОАО «Машиностроительный завод» г. Электросталь, Московской области. Заводской номер 01.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализатор предназначен для автоматического измерения условной массовой доли изотопа урана-235 в технологическом растворе азотной кислоты с целью контроля параметров ядерной безопасности при работе с радиационно- и ядерно-опасным оборудованием на производственных участках ОАО «Машиностроительный завод», г. Электросталь, Московской области.

Анализатор позволяет непрерывно измерять текущие значения условной массовой доли изотопа урана-235 в растворе, и обеспечивает выдачу: светового и звукового сигналов о превышении аварийного порогового уровня значения условной массовой доли изотопа урана-235 в растворе; сигналов блокировки работы технологического оборудования в случае отказа в работе всего анализатора или отдельного измерительного узла (преобразователя) или превышения уровня аварийного порога.

ОПИСАНИЕ

В основу работы анализатора положено одновременное измерение в одном потоке технологического раствора массовой концентрации урана гамма-абсорбционным методом и массовой концентрации изотопа урана-235 автоэмиссионным методом. Искомая условная массовая доля изотопа урана-235 в процентах определяется как отношение массовой концентрации изотопа урана-235 в технологическом растворе к массовой концентрации урана в том же растворе.

В состав анализатора установленного в контрольной точке технологического оборудования входят узел измерения, подключаемый к технологическому трубопроводу, а также вторичный преобразователь, устанавливаемый в помещении службы КИПиА. В состав узла измерения анализатора входят сепаратор, в котором происходит отделение воздуха от технологического раствора, автоэмиссионный измерительный узел, гамма-абсорбционный измерительный узел, вентиль регулировки качества сепарирования и вентиль пробоотбора. В состав вторичного преобразователя анализатора входят плата аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и персональный компьютер (ПК) типа IBM PC.

Все измерения анализатора основаны на регистрации фотонного (рентгеновского и гамма-) излучения в диапазоне энергий от 30 до 300 кэВ спектрометрическими блоками детектирования (БД), входящими в состав измерительных узлов. Импульсные сигналы от БД с амплитудой, пропорциональной энергии зарегистрированного фотона, поступают на плату АЦП. Совокупности сигналов БД за время измерения преобразуется АЦП в цифровые спектры, поступающие в ПК по шине USB. Полученные спектры обрабатываются и преобразуются в значения массовых концентраций урана и изотопа урана-235 по гамма-абсорбционному и автоэмиссионному методу измерений.

Измерительные узлы анализатора устанавливаются после аппаратов растворения и вакуумных фильтров. В этом месте массовая концентрация урана в растворе имеет наибольшее значение, а раствор не имеет механических взвесей. Таким образом, условия для проведения измерений условной массовой доли изотопа урана-235 в технологических растворах наиболее благоприятны.

Работа всего анализатора во всех режимах осуществляется под управлением программного обеспечения (ПО) «RAINBOW», которое непрерывно обрабатывает зарегистрированные спектры с целью анализа работоспособности всех спектрометрических устройств анализатора. ПО «RAINBOW» также корректирует коэффициенты усиления всех спектрометрических устройств анализатора для учета температурного (временного и т.п.) дрейфа.

При контроле массовой концентрации урана в растворе гамма-абсорбционным методом, применяется источник ионизирующего излучения (ИИИ) с радионуклидом америция-241, типа ИГИА-1-5 по ТУ 95.7179-76, мощностью экспозиционной дозы не более $6,54 \cdot 10^{-11}$ А/кг, активностью радионуклида не более $3,81 \cdot 10^9$ Бк.

Анализатор имеет нормально замкнутые релейные выходы: превышение аварийного порога условной массовой доли изотопа урана-235 в контролируемом технологическом растворе; отказ измерительных узлов анализатора. Нормально замкнутые релейные выходы анализатора предназначены для подключения к обмоткам управления релейных цепей выдачи звукового и светового сигналов и сигнала блокировки работы технологического оборудования в случае отказа отдельного измерительного узла или всего анализатора, или превышения аварийного порога. Снятие релейного сигнала производится только оператором.

По степени защиты от воздействия окружающей среды измерительные узлы анализатора вместе с БД защищены от воздействия пыли и брызг (степень защиты IP54 по ГОСТ 14254-80), вторичный преобразователь выполнен в обыкновенном исполнении (степень защиты IP10 по ГОСТ 14254-80).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений условной массовой доли изотопа урана-235 в технологических растворах азотной кислоты.....	от 0,50 до 5,50 %
Границы погрешности измерений условной массовой доли изотопа урана-235 при доверительной вероятности $P=0,95$ не более*.....	$\pm 0,60$ %
Время одного цикла измерений, не менее, с.....	30
Параметры контролируемого технологического раствора, характеризующие условия эксплуатации анализатора:	
- температура технологического раствора при охлаждении БД автоэмиссионного измерительного узла, сжатым воздухом с объёмных расходом не менее $1 \text{ м}^3/\text{мин}$, не более, °C	100
- температура технологического раствора при отсутствии охлаждения БД автоэмиссионного измерительного узла сжатым воздухом, не более, °C.....	60
- избыточное давление в технологическом трубопроводе не более, кПа.....	98

- массовая концентрация урана в растворе, г/дм ³	от 50 до 200		
-массовая концентрация урана-235 в растворе г/дм ³	от 0,2 до 10,0		
- массовая концентрация азотной кислоты не более, г/дм ³	200		
- скорость прокачки растворов не более, дм ³ /ч.....	200		
- скорость изменения концентрации урана, не более, (г/дм ³)/мин.....	10		
Измерительные узлы анализатора приспособлены для подключения к трубопроводу с внутренним диаметром, мм.....		от 25 до 50	
Нормально замкнутые релейные выходы анализатора предназначены для подключения к обмоткам управления релейных цепей с максимальными параметрами:			
- напряжение, не более, В.....	плюс 24		
- ток не более, мА.....	80		
Длина соединительного кабеля между вторичным преобразователем и измерительным узлом, не более, м.....			150
Электропитание от источника переменного тока:			
- напряжение, В.....	от 187 до 242		
- частота, Гц	50±1		
- потребляемая мощность, не более, В·А	240		
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), не более, мм:			
- гамма-абсорбционного измерительного узла.....	220×500×140		
- автоэмиссионного измерительного узла.....	220×500×200		
- вторичного преобразователя.....	соответствуют габаритным размерам ПК		
Масса, не более, кг:			
- гамма-абсорбционного измерительного узла.....	3,0		
- автоэмиссионного измерительного узла.....	5,0		
- вторичного преобразователя.....	соответствуют массе ПК		
Вместимость проточной кюветы, не более, дм ³ :			
- гамма-абсорбционного измерительного узла.....	0,015		
- автоэмиссионного измерительного узла.....	4,0		
Номинальная вместимость контрольной кюветы, см ³ :			
- гамма-абсорбционного измерительного узла.....	25		
- автоэмиссионного измерительного узла.....	3200		
Условия эксплуатации:			
- температура окружающего воздуха, °С.....	от 10 до 40		
- относительная влажность, не более, %.....	80		
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106		
- на месте установки наличие вибрации с частотой до 25 Гц и амплитудой до 0,1 мм			
Мощность поглощенной дозы гамма-излучения, не более, мкГр/ч:			
- у поверхности измерительного узла с ИИИ.....	100		
- на расстоянии 1 м от него.....	3		
Режим работы анализатора.....	непрерывный		
Длительность одного цикла измерений выбирается в интервале времени, с.....			от 30 до 999
Время установления рабочего режима измерений, не более, мин.....			10
Гарантия безотказной работы, не менее, год			1
Средний срок службы, не менее, лет.....			8

Примечание:

* — погрешность измерений массовых концентраций урана и урана-235 в контролируемых растворах не нормируется.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации НВТ.02.115 РЭ методом штемпелевания.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

1. Измерительные узлы — 2 шт.
2. Блоки детектирования — 2 шт.
3. Вторичный преобразователь — 1 шт.
4. Руководство по эксплуатации «АНАЛИЗАТОР “КОБРА”» НВТ.02.115 РЭ — 1 шт.

ПОВЕРКА

Поверку анализатора осуществляют в соответствии с документом по поверке в составе эксплуатационной документации НВТ.02.115 РЭ и изложенным в разделе 11 руководства по эксплуатации, согласованным ГЦИ СИ ОАО “Машиностроительный завод” в феврале 2007 года.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- комплект аттестованных смесей состава азотнокислых растворов, аттестованных на условную массовую долю урана-235, а также на массовые концентрации урана и урана-235 в растворе, диапазон аттестованных значений условной массовой доли урана-235, от 0,50 до 5,10 %, диапазон аттестованных значений массовой концентрации урана от 50,00 до 200,00 г/дм³, диапазон аттестованных значений массовой концентрации урана-235 от 0,250 до 10,20 г/дм³, границы относительной погрешности аттестованного значения условной массовой доли урана-235 и массовой концентрации урана-235 при доверительной вероятности $P=0,95$ не более ± 2 %, границы относительной погрешности аттестованного значения массовой концентрации урана при доверительной вероятности $P=0,95$ не более ± 1 %;
- термометр для специальных поверочных лабораторий СП-73 ТУ 25-11.931-74, диапазон измерений температуры от 8 до 40 °С, предел допускаемой погрешности измерений $\pm 0,2$ °С;
- психрометр аспирационный МВ-4-М ТУ 25-1607.054-85 диапазон измерений относительной влажности воздуха от 10 до 100 %, предел допускаемой погрешности измерений ± 2 %;
- барометр-анероид БАММ-1 ТУ 25-11-1513-79, диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, предел допускаемой погрешности измерений ± 2 кПа.

Межповерочный интервал 6 месяцев.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Комплект конструкторской документации НВТ.02.115.

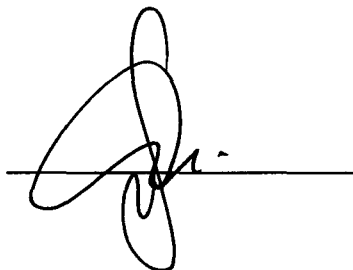
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип анализатора «Кобра» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Специальное Конструкторско-Технологическое Бюро «Новатор»» (ООО «СКТБ «Новатор»»),
117393, г. Москва, ул. Архитектора Власова, дом 51.
Тел. (916)-682-62-93

Генеральный директор
ООО «СКТБ «Новатор»»

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a horizontal line, positioned over a horizontal line.

Ю. В. Волков