

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» ноября 2020 г. № 1824

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы рентгеновские флуоресцентные волнодисперсионные
СПЕКТРОСКАН CLSW

Назначение средства измерений

Анализаторы рентгеновские флуоресцентные волнодисперсионные СПЕКТРОСКАН CLSW (далее - анализаторы) предназначены для измерения массовой доли хлора и серы в жидких пробах, таких как нефть и нефтепродукты, углеводороды, реагенты для нефтяной промышленности и водные растворы.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на рентгенофлуоресцентном методе анализа вещества с использованием волнодисперсионного способа измерения спектра вторичного рентгеновского излучения. Первичное рентгеновское излучение, испускаемое рентгеновской трубкой, попадая на кювету, заполненную анализируемой пробой, возбуждает флуоресценцию элементов содержащихся в пробе. Интенсивность флуоресценции напрямую зависит от содержания этих элементов. Флуоресцентное излучение каждого элемента избирательно выделяется из спектра вторичного рентгеновского излучения при помощи кристалла-анализатора (волнодисперсионным способом). Выделенное флуоресцентное излучение регистрируется детектором, преобразуется в электрические импульсы, скорость счета которых пропорциональна интенсивности этого излучения, и пересчитывается программным обеспечением в значения массовых долей хлора и серы, выраженные в мг/кг (млн^{-1}) или %, по предварительно установленным градуировочным характеристикам. Результаты измерений отображаются на экране анализатора и автоматически распечатываются при помощи встроенного принтера.

Анализаторы включают в себя: рентгеновскую трубку, сканирующий рентгеновский спектрометрический канал, обеспечивающий измерение рентгеновского спектра в диапазоне длин волн от 0,4000 нм до 0,5500 нм, детектор, вспомогательные электронные узлы, встроенный контроллер и систему охлаждения рентгеновской трубки. Сканирующий рентгеновский спектрометрический канал и детектор, находятся в объеме, который вакуумируется при помощи вакуумного насоса, образцы во время измерения находятся на воздухе.

Управление, обработка и вывод информации осуществляется при помощи встроенного микропроцессорного устройства, либо с персонального компьютера, через интерфейс USB или RS-232.

Общий вид анализаторов показан на рисунке 1. Пломбирование анализаторов не предусмотрено.

Место нанесения
знака поверки



Рисунок 1 - Общий вид анализатора СПЕКТРОСКАН CLSW

Программное обеспечение

Анализаторы оснащаются встроенным ПО «SPW-D3» и автономным ПО «Спектр-Квант», которое выполняет следующие функции:

- настройка режимов работы анализатора;
- управление анализатором;
- проведение диагностических проверок анализатора и отдельных его блоков;
- построение и хранение градуировочных характеристик и графиков;
- получение, обработка и хранение результатов измерений.

Встроенное ПО является полностью метрологически значимым. Автономное ПО состоит из нескольких модулей, из которых метрологически значимыми являются модули «Количественный анализ» и «Проверка спектрометра».

Уровень защиты встроенного и автономного ПО анализаторов «средний», согласно Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в Таблице 1.

Идентификационные данные метрологически значимых частей автономного ПО приведены в Таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационное наименование ПО	SPW-D3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 06.07
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	-

Таблица 2 – Идентификационные данные автономного ПО

Наименование ПО	Модуль: «Количественный анализ» (файл qav4.exe)	Модуль: «Проверка спектрометра» (файл qavtest4.exe)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 4.0.0.300	Не ниже 4.0.0.300
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний массовой доли хлора, мг/кг (млн ⁻¹)	От 0,1 до 10 000
Диапазон измерений массовой доли хлора, мг/кг (млн ⁻¹)	От 0,5 до 10 000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении массовой доли хлора, мг/кг (млн ⁻¹) - в поддиапазоне от 0,5 до 100 мг/кг (млн ⁻¹), включ. - в поддиапазоне свыше 100 до 10 000 мг/кг (млн ⁻¹).	$\pm(0,045 \cdot X + 0,3)$ $\pm 0,048 \cdot X$ Где X – массовая доля хлора в мг/кг (млн ⁻¹)
Диапазон показаний массовой доли серы, мг/кг (млн ⁻¹)	От 0,2 до 50 000
Диапазон измерений массовой доли серы, мг/кг (млн ⁻¹)	От 1,0 до 50 000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении массовой доли серы, мг/кг (млн ⁻¹) - в поддиапазоне от 1,0 до 100 мг/кг (млн ⁻¹), включ. - в поддиапазоне свыше 100 до 50 000 мг/кг (млн ⁻¹).	$\pm(0,055 \cdot X + 0,5)$ $\pm(0,04 \cdot X + 2)$ Где X – массовая доля серы в мг/кг (млн ⁻¹)
Примечание: Если массовая доля хлора и серы при анализе выражается в %, то при расчете предела допускаемой абсолютной погрешности X задается в %, а свободный член в формуле расчета следует разделить на 10000.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	от 195 до 253
Потребляемая мощность, В·А, не более	750
Габаритные размеры спектрометрического блока (Длина x Ширина x Высота), мм, не более	530×480×340
Масса спектрометрического блока, кг, не более	40
Габаритные размеры вакуумного насоса (Длина x Ширина x Высота), мм, не более	350×250×400
Масса вакуумного насоса, кг, не более	20
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, ч, не менее	15000
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 25 °С, % не более	от +10 до +35 80

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель анализатора в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Анализатор	РА15.000.000	1 шт.	
Комплект ЗИП	РА15.700.000	1 шт.	В соответствии с ведомостью ЗИП
Автономное ПО «Спектр-Квант» на электронном носителе	-	1 шт.	По заказу
Паспорт	РА15.000.000ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	РА15.000.000РЭ	1 экз.	
Методика поверки	МП-242-2367-2020	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2367-2020 «ГСИ. Анализаторы рентгеновские флуоресцентные волнодисперсионные СПЕКТРОСКАН CLSW. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 01.06.2020 г.

Основные средства поверки:

ГСО 10741-2016 стандартный образец массовой доли хлорорганических соединений в нефти (имитатор) (СО ХН-ПА);

ГСО 7212-95 стандартный образец состава тетрахлорэтилена (ОИ-ЭК);

ГСО 11439-2019 стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле (СМ-01-СХ);

ГСО 11441-2019 стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле (СМ-03-СХ);

ГСО 11443-2019 стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле (СМ-05-СХ).

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

Знак поверки наносится на корпус анализатора, как показано на рисунке 1 или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам рентгеновским флуоресцентным волнодисперсионным СПЕКТРОСКАН CLSW

ТУ 4276-006-23124704-2013 Анализаторы рентгеновские флуоресцентные волнодисперсионные СПЕКТРОСКАН CLSW. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «СПЕКТРОН» (ООО «НПО «СПЕКТРОН»).

ИНН 7826101943

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Циолковского, д. 10, лит. А

Телефон: +7 (812) 325-81-83, факс: +7 (812) 325-85-03

E-mail: info@spectronxray.ru

Web-сайт: www.spectronxray.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.