

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы серы в нефти и нефтепродуктах рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные СПЕКТРОСКАН SE

Назначение средства измерений

Анализаторы серы в нефти и нефтепродуктах рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные СПЕКТРОСКАН SE (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах, таких как дизельное топливо, бензин, керосин, смазочные масла, мазут, гидравлические масла, реактивное топливо и любые дистиллятные нефтепродукты.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов - метод энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии, основанный на выделении из спектра флуоресцентного излучения исследуемого образца характеристической линии серы, регистрации интенсивности этой линии и пересчёта интенсивности в массовую долю серы в исследуемом образце, на основании предварительно установленных калибровочных зависимостей.

Флуоресцентное излучение исследуемого образца возбуждается излучением рентгеновской трубки с энергией выше 2,5 кэВ и регистрируется детектором, позволяющим отделить $K\alpha$ – излучение серы от другого рентгеновского излучения. Электронное оборудование осуществляет подсчет интенсивности рентгеновского излучения и пересчет интенсивности флуоресцентного излучения в массовую долю серы.

Измерение массовой доли серы включает последовательную подачу в анализатор двух образцов пробы нефти или нефтепродукта. На экране анализатора отображаются показания: разность между результатами единичных определений и среднее арифметическое двух результатов единичных определений массовой доли серы в пробе (результат измерения). Эти же показания автоматически выводятся на печать на встроенный принтер.

Анализаторы выпускаются в трех модификациях: СПЕКТРОСКАН SE SL, СПЕКТРОСКАН SE SUL-01, СПЕКТРОСКАН SE SUL-02, отличающихся типом детектора и метрологическими характеристиками.

Анализаторы являются настольными приборами, для управления и обработки информации используется встроенный компьютер. Программное обеспечение анализаторов предназначено для управления их работой и процессом измерений. Анализаторы имеют возможность подключения к персональному компьютеру.

Анализаторы могут эксплуатироваться как в стационарных условиях, так и в составе передвижных лабораторий. При эксплуатации в передвижной лаборатории анализаторы перевозятся в транспортной таре, выполнение измерений проводится во время стоянки передвижной лаборатории.

Общий вид анализаторов серы в нефти и нефтепродуктах рентгенофлуоресцентных энергодисперсионных СПЕКТРОСКАН SE приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид анализатора

Пломбирование анализаторов не предусмотрено.

Программное обеспечение

Анализаторы оснащаются ПО «Спектр-Квант», которое состоит из двух модулей: «Количественный анализ» и «Проверка спектрометра». ПО может использоваться как встроенное и как автономное, при установке на отдельный персональный компьютер.

Автономное ПО, на электронном носителе, поставляется по заказу.

Встроенное и автономное ПО является полностью метрологически значимым, выполняет следующие функции:

- управление анализатором;
- настройка режимов работы анализатора;
- построение калибровочных зависимостей и графиков;
- получение, обработка и хранение результатов измерений.

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 ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Модуль: «Количественный анализ»	Модуль: «Проверка спектрометра»
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.0.0.0	
Цифровой идентификатор ПО	-	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой доли серы, % ¹⁾	
СПЕКТРОСКАН SE SL	от 0,0010 до 5,00
СПЕКТРОСКАН SE SUL-01	от 0,00030 до 5,00

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
СПЕКТРОСКАН SE SUL-02	от 0,00030 до 5,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли серы ²⁾ , % СПЕКТРОСКАН SE SL СПЕКТРОСКАН SE SUL-01 СПЕКТРОСКАН SE SUL-02	$\pm(0,04 \cdot X + 0,00026)$ $\pm(0,04 \cdot X + 0,00017)$ $\pm(0,04 \cdot X + 0,00017)$
Предел повторяемости ³⁾ результатов единичных определений ($P=0,95$), %, в поддиапазонах измерений: СПЕКТРОСКАН SE SL - от 0,0010 до 0,100 % включ. - св. 0,100 до 1,00 % включ. - св. 1,00 до 5,00 %	$0,0263 \cdot X + 0,00022$ $0,0146 \cdot X + 0,0014$ $0,0075 \cdot X + 0,0085$
СПЕКТРОСКАН SE SUL-01 - от 0,00030 до 0,100 % включ. - св. 0,100 до 1,00 % включ. - св. 1,00 до 5,00 %	$0,0272 \cdot X + 0,00014$ $0,0146 \cdot X + 0,0014$ $0,0075 \cdot X + 0,0085$
СПЕКТРОСКАН SE SUL-02 - от 0,00030 до 0,0100 % включ. - св. 0,0100 до 0,100 % включ. - св. 0,100 до 1,00 % включ. - св. 1,00 до 5,00 %	$0,006 \cdot X + 0,00010$ $0,03 \cdot X - 0,00014$ $0,0146 \cdot X + 0,0014$ $0,0075 \cdot X + 0,0085$
Предел допускаемого относительного СКО случайной составляющей погрешности (для массовой доли серы 0,05 %), %	0,5
¹⁾ Содержание серы может быть представлено в единицах массовой доли, выраженной в млн ⁻¹ (мг/кг, ppm), путем пересчета 1 % = 10000 млн ⁻¹ при этом аддитивная часть пределов допускаемой абсолютной погрешности и предела повторяемости измерений должна быть пересчитана таким же образом. ²⁾ X - среднее арифметическое результатов двух параллельных определений массовой доли серы, %, если модуль их разности не превышает предела повторяемости. ³⁾ Модуль разности результатов двух параллельных определений массовой доли серы в двух образцах одной пробы.	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 195 до 253 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	100
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	185 320 400
Масса, кг, не более	8,5
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, ч, не менее	15000
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более	от +10 до +35 80

Знак утверждения типа

наносится на титульном листе паспорта методом компьютерной печати и на заднюю панель анализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Анализатор	РПНФ.415312.001	1 шт.
Комплект ЗИП	РПНФ.415312.001 ЗИ	1 шт.
Методика поверки	МП 93-251-2019	1 экз.
Паспорт	РПНФ.415312.001ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РПНФ.415312.001РЭ	1 экз.
Автономное ПО на электронном носителе	«Спектр-Квант»	по заказу

Поверка

осуществляется по документу МП 93-251-2019 «ГСИ. Анализаторы серы в нефти и нефтепродуктах рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные СПЕКТРОСКАН SE. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 17 октября 2019 г.

Основные средства поверки:

- стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле ГСО 9513-2010 (СН-0,0003-НС) с аттестованным значением массовой доли серы порядка 0,0003 % и границами допускаемых значений относительной погрешности при $P=0,95 \pm 20$ %;
- стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле ГСО 9515-2010 (СН-0,0010-НС) с аттестованным значением массовой доли серы порядка 0,0010 % и границами допускаемых значений относительной погрешности при $P=0,95 \pm 5$ %;
- стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле ГСО 9404-2009 (СН-0,010-НС) с аттестованным значением массовой доли серы порядка 0,010 % и границами допускаемых значений относительной погрешности при $P=0,95 \pm 4$ %;
- стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле ГСО 9407-2009 (СН-0,100-НС) с аттестованным значением массовой доли серы порядка 0,1 % и границами допускаемых значений относительной погрешности при $P=0,95 \pm 2$ %;
- стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле ГСО 11031-2018 (СНН02-500-ЭК) с аттестованным значением массовой доли серы порядка 0,050 % и границами допускаемых значений относительной погрешности при $P=0,95 \pm 2,5$ %;
- стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле ГСО 9410-2009 (СН-1,00-НС) с аттестованным значением массовой доли серы порядка 1,0 % и границами допускаемых значений относительной погрешности при $P=0,95 \pm 2$ %;
- стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле ГСО 9416-2009 (СН-5,00-НС) с аттестованным значением массовой доли серы порядка 5,0 % и границами допускаемых значений относительной погрешности при $P=0,95 \pm 2$ %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов 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 серы в нефти и нефтепродуктах рентгенофлуоресцентным энергодисперсионным СПЕКТРОСКАН SE

ГОСТ Р 8.735.0-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в жидких и твердых веществах и материалах. Основные положения

РПНФ.415312ТУ Анализаторы серы в нефти и нефтепродуктах рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные СПЕКТРОСКАН SE. 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

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

Телефон: +7 (343) 350-26-18

Факс: +7 (343) 350-20-39

Web-сайт: www.uniim.ru

E-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 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.

«___» _____ 2020 г.