

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1192 от 14.07.2020 г.)

Анализаторы серы в нефти рентгено-абсорбционные поточные  
«СПЕКТРОСКАН IS»

**Назначение средства измерений**

Анализаторы серы в нефти рентгено-абсорбционные поточные «СПЕКТРОСКАН IS» (далее по тексту – анализаторы) предназначены для измерений массовой доли серы в потоке нефти или нефтепродуктов (далее - анализируемая среда).

**Описание средства измерений**

Принцип действия анализаторов основан на использовании зависимости абсорбции рентгеновского излучения анализируемой средой от массовой доли серы в ней. Измеряется интенсивность прошедшего через слой анализируемой среды рентгеновского излучения в заданном энергетическом диапазоне. Измеренная интенсивность прошедшего излучения связана функциональной зависимостью с массовой долей серы. Расчет массовой доли серы проводится по калибровочному графику, занесенному в ПЗУ анализатора.

Слой анализируемой среды заданной толщины обеспечивается использованием проточной измерительной кюветы, имеющей с противоположных сторон прозрачные для рентгеновского излучения окна. Со стороны одного окна (входного) установлен источник рентгеновского излучения – рентгеновская трубка, со стороны второго окна (выходного) находится приемник - детектор рентгеновского излучения. Конструкция проточной измерительной кюветы позволяет проводить измерения при давлении анализируемой среды в ней до 6,3 МПа.

Конструктивно анализаторы состоят из блока измерительного, блока вспомогательной электроники, отсечных узлов и блока коммутации. Блок вспомогательной электроники присутствует только в двухблочном исполнении (“Д”), которое представлено на рисунке 1. В моноблочном исполнении (“М”) блок вспомогательной электроники отсутствует, а его функционал перенесен в блок измерительный. Также анализаторы имеют два температурных исполнения (1 и 2), отличающихся диапазонами температуры окружающей среды, при которых допускается их эксплуатация.

Анализаторы имеют два отсечных узла (нижний и верхний), которые могут отсекать поток анализируемой среды от измерительного блока при остановке измерений.

Измерительный блок имеет взрывозащищенное исполнение и включает измерительную проточную кювету, рентгеновский излучатель и детектор рентгеновского излучения. Спектральный состав первичного рентгеновского излучения формируется таким образом, чтобы результат определения массовой доли серы не зависел от соотношения С/Н в широком диапазоне его значений.

При измерении массовой доли серы имеется возможность автоматического учета плотности анализируемой среды, содержания воды и хлористых солей в ней.

Значения плотности, объемной доли воды и концентрации хлористых солей в анализируемой среде должны передаваться в анализатор (по интерфейсу «токовая петля» от 4 до 20 мА или по интерфейсу RS-485 Modbus RTU) от средств измерений, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по ОЕИ (Госреестре), например, с помощью преобразователей плотности и расхода СДМ, рег. номер в ФИФ 63515-16; влагомеров поточных ВСН-АТ, рег. номер в ФИФ 62863-15; анализаторов содержания хлористых солей модели SC 960, рег. номер в ФИФ 31860-12 или аналогичных.

Анализаторы имеют две пары «сухих» контактов: «Предупреждение» и «Отказ», которые сигнализируют о возникновении нештатных ситуаций.

Значение массовой доли серы анализаторы выдают по интерфейсу «токовая петля» 4-20 mA или по интерфейсу RS-485 Modbus RTU.

Управление режимами работы и параметрами анализатора осуществляется кнопками, имеющими контекстно-зависимые функции, указанными на панели оператора, и с помощью переключателя, управляющего отсечными узлами. Панель оператора служит для отображения/редактирования параметров анализаторов, а также информации о работе и результатах измерений.

Общий вид анализаторов приведен на рисунке 1.

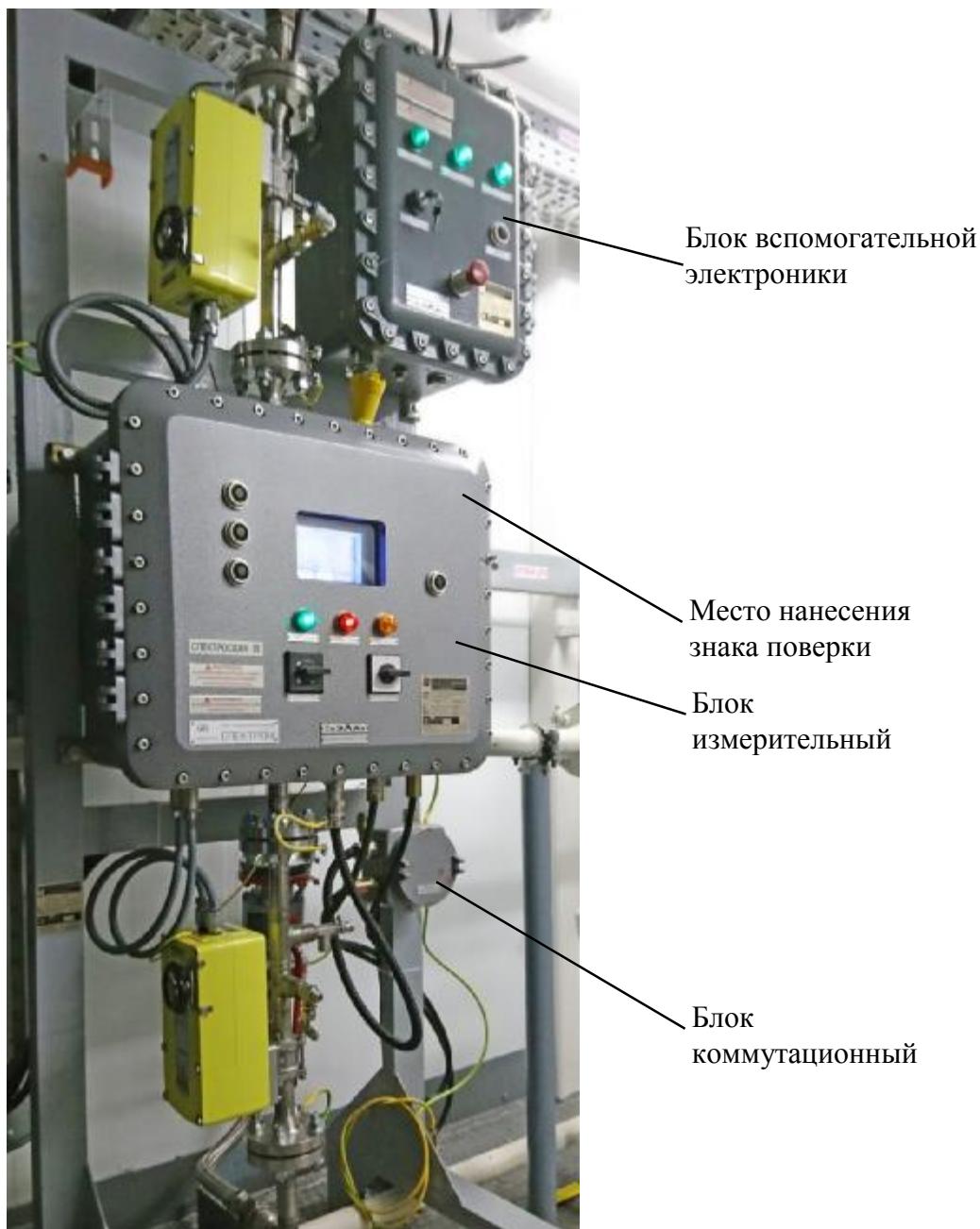


Рисунок 1 – Общий вид анализатора серы в нефти рентгено-абсорбционного поточного «СПЕКТРОСКАН IS»

Пломбирование анализаторов не предусмотрено.

## Программное обеспечение

Анализаторы оснащены встроенным программным обеспечением (ПО). Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

ПО является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- управление анализатором;
- определение и хранение калибровочных коэффициентов;
- вычисление, хранение, передача результатов измерений;
- редактирование параметров анализатора.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии ПО контроллера	не ниже 1.75
Номер версии ПО панели оператора	не ниже 1.45
Цифровой идентификатор	-

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний массовой доли серы, %	от 0,02 до 6,5
Диапазон измерений массовой доли серы, %	от 0,04 до 6,0
Поддиапазоны измерений массовой доли серы, %	от 0,04 до 1,0 св.1,0 до 6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности: - в поддиапазоне от 0,04 до 1,0 % включ. - в поддиапазоне св. 1,0 до 6,0 %	$\pm(0,022+0,018 \cdot C_S)$ $\pm 0,04 \cdot C_S$
Дрейф показаний анализатора за 24 часа непрерывной работы, %, не более	$\pm 0,02$

Примечание:  $C_S$  - текущее значение измеряемой величины

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры ( $D \times W \times H$ ), мм, не более: - исполнение “Д” - исполнение “М”	850x750x2100 850x900x2300
Масса, кг, не более	400
Средний срок службы, лет	10
Маркировка взрывозащиты	1Ex d IIB T4 Gb X
Напряжение питания переменного тока частотой (50±1 Гц), В	$230_{-35}^{+25}$
Потребляемая мощность, В·А, не более	1000
Наработка на отказ, ч, не менее	17000
Расход анализируемой среды, л/мин	от 1 до 200
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °C: - температурное исполнение 1 - температурное исполнение 2	от +10 до +40 от - 20 до +40

Наименование характеристики	Значение
относительная влажность окружающего воздуха (при температуре +25 °C), %, не более	90
диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики, на дверцу измерительного блока на маркировочную табличку и на основную маркировочную табличку, расположенную на раме анализатора.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор серы в нефти рентгено-абсорбционный поточный «СПЕКТРОСКАН IS»	РА17.000.000	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РА17.000.000 РЭ	1 экз.
Паспорт	РА17.000.000 ПС	1 экз.
Методика поверки	МП-242-2050-2019	1 экз.
Комплект ЗИП	РА17.700.000 ЗИ1	1 шт.

### Проверка

осуществляется по документу МП-242-2050-2019 «ГСИ. Анализаторы серы в нефти рентгено-абсорбционные поточные СПЕКТРОСКАН IS. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 10.12.2019 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы массовой доли серы в минеральном масле ГСО 9406-2009, ГСО 9409-2009, ГСО 9410-2009, ГСО 9411-2009, ГСО 9412-2009, ГСО 9414-2009, ГСО 9416-2009, с границами допускаемых значений относительной погрешности при  $P=0,95 \pm 2\%$ ;

- анализаторы рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные серы в нефти и нефтепродуктах СПЕКТРОСКАН S, регистрационный номер 26465-05;

- термометр для испытаний нефтепродуктов ТН-3 исп.1, регистрационный номер 301-04;
- ареометры стеклянные АН, АНТ-1, регистрационный номер 69568-17;
- анализаторы плотности DMA, регистрационный номер 39787-08.

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

Знак поверки наносится на корпус блока измерительного, 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 серы в нефти рентгено-абсорбционным поточным «СПЕКТРОСКАН IS»

РПНФ.414435.002ТУ (взамен ТУ 4276-008-23124704-2015) Анализаторы серы в нефти рентгено-абсорбционные поточные СПЕКТРОСКАН IS. 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](mailto:info@spectronxray.ru)

Web-сайт: [www.spectronxray.ru](http://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](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

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

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.                  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.