

Анализаторы multi X 2500

Назначение средства измерений

Анализаторы multi X 2500 предназначены для измерения массы общего (ОХ) и органически связанного (ООХ) хлора, в том числе адсорбируемых (АОХ), экстрагируемых (ЕОХ) и выдуваемых (РОХ) хлорорганических соединений в пробах природных, питьевых и сточных вод, почв, илов и других твердых и жидких объектов окружающей среды природного и техногенного происхождения по стандартизованным и аттестованным методикам (методам) измерений.

Описание средства измерений

Принцип работы анализаторов multi X 2500 (далее – анализатор) основан на сжигании подготовленной пробы при температурах от 700°C до 1100°C в присутствии кислорода, последующем осушении и переносе током газа-носителя выделившейся газовой смеси в измерительную ячейку для титрования. В качестве газа-носителя при АОХ анализе используется кислород, при ЕОХ и РОХ – кислород / аргон. Осушение выделившейся при сжигании парогазовой смеси осуществляется концентрированной серной кислотой.

Измерение содержания хлора в газовой смеси осуществляется методом кулонометрического титрования; в процессе измерений ионы серебра, необходимые для связывания хлоридов, генерируются электролитически на серебряном аноде. Регистрация осуществляется поляризованной парой биамперометрических индикаторных электродов или электрометрическим индикаторным электродом. Количество хлора определяется на основе закона Фарадея – по количеству электричества, пошедшего на полное восстановление электролита (ионов серебра).

Анализ ООХ требует специальной пробоподготовки, связанной с удалением неорганического хлора и последующим извлечением хлорорганических соединений из анализируемых проб адсорбцией на активированном угле (для АОХ) или экстракцией с использованием органических растворителей (для ЕОХ).

Анализаторы оснащены многоцелевой трубкой сжигания, позволяющей осуществлять сжигание в вертикальном или горизонтальном режимах с ручной или автоматической подачей пробы. Для подготовки пробы в комплект поставки входят кварцевые контейнеры для сжигания в вертикальном режиме и кварцевые лодочки для сжигания в горизонтальном режиме.

Анализаторы представляют собой лабораторные приборы, которые состоят из следующих модулей: сжигания; измерительного модуля со сменной ячейкой для титрования; модуля автоматической подачи проб, соединенных между собой и подключенных к персональному компьютеру с программным обеспечением. Анализ выполняется полностью автоматически под управлением программного обеспечения (предварительно задается тип анализа, анализируемый объект (твердый / жидкий), объем / масса введенной пробы, температура сжигания).

Анализаторы могут быть оснащены дополнительным модулем для определения общего органического углерода (ТОС). Принцип определения ТОС основан на определении значения концентрации ТОС в образце путем вычисления разности содержания в образце общего углерода (ТС) и общего неорганического углерода (ТИС), либо путем непосредственного определения содержания нелетучего органического углерода (НРОС) в образце после его подкисления и продувки потоком газа. В случае определения ТОС разностным методом определяется содержание общего углерода (ТС) путем сжигания образца в вертикальном режиме в токе кислорода, при котором углерод, содержащийся в анализируемой пробе, окисляется до CO₂, а также содержание общего неорганического углерода (ТИС) путем ввода пробы в реактор с фосфорной кислотой, при котором содержащийся в пробе неорганический углерод окисляется до CO₂.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Значение ТОС вычисляется как разность полученных путем измерения значений ТС и ТИС. В случае определения методом NPOC образец предварительно подкисляется кислотой, затем производится его продувка потоком газа. В процессе продувки прореагировавший с кислотой неорганический углерод выдувается из образца в виде CO₂. После продувки образец вводится в реактор для сжигания в токе кислорода. Оставшийся в образце углерод окисляется при этом до CO₂ и измеряется как нелетучий органический углерод (NPOC). Определение содержания газообразного оксида углерода проводится методом инфракрасной спектроскопии.

Программное обеспечение

Анализаторы multi X 2500 оснащены программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить диагностику, контроль процесса измерений, осуществлять сбор, обработку, форму представления и архивирование экспериментальных данных. Наименование ПО отображается постоянно при работе анализатора, номер версии высвечивается при обращении к соответствующему подпункту меню ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1

Таблица 1

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	multiWin 5.2
Номер версии ПО	5.2.4465.3*
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные	-

*Примечание: цифры в версии программного обеспечения должны быть не ниже указанных.

Конструкция анализатора исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Фотография внешнего вида анализатора представлена на рисунке 1. Место нанесения знака поверки указано стрелкой.



Рис. 1. Внешний вид анализатора multi X 2500

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2

Таблица 2

Наименование характеристик	Значения характеристик		
	Потенциометрическая ячейка высокочувствительная	Биамперометрическая ячейка чувствительная	Биамперометрическая ячейка для высоких концентраций
Диапазон измерений массы хлора, мкг	от 0,01 до 10	от 1 до 100	от 10 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы хлора, %	± 20	± 10	± 10
Диапазон показаний массы углерода, мкг	от 0,5 до 10 000		
Габаритные размеры, мм - модуля сжигания - измерительного модуля С1 или ТОС - модуля подачи проб - автосамплера	530 x 560 x 470 300 x 530 x 470 520 x 500 x 210 510 x 500 x 280		
Масса, не более, кг - модуля сжигания - измерительного модуля С1 или ТОС - модуля подачи проб - автосамплера	25 12 12 10		
Значение тока генератора, мА	0,1	1	10
Объем электролита, см ³	65	15	120
Диапазон температуры печи, °С	700 – 1100		
Параметры источника питания: входное напряжение, В частота, Гц	220 ^{+15%} _{-20%} 50 ± 1		
Потребляемая мощность, В·А - модуля сжигания - измерительного модуля С1 - измерительного модуля ТОС - модуля подачи проб - автосамплера	1000 100 50 60 30		

Наименование характеристик	Значения характеристик		
	Потенциометрическая ячейка высокочувствительная	Биамперометрическая ячейка чувствительная	Биамперометрическая ячейка для высоких концентраций
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность, %	от 20 до 30 от 30 до 85		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на боковую панель анализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 3

Таблица 3

Наименование	Количество, шт. (экз.)
1 Анализатор multi X 2500 в составе:	
модуль сжигания	1
измерительный модуль для определения хлора	1
биамперометрическая ячейка чувствительная	по заказу *)
потенциометрическая ячейка высокочувствительная	по заказу *)
биамперометрическая ячейка для высоких концентраций	по заказу *)
измерительный модуль для определения ТОС	по заказу
модуль автоматической подачи проб	по заказу
автосамплер	по заказу
программное обеспечение	1
комплект запасных частей и принадлежностей	1
2 Руководство по эксплуатации	1
3 Методика поверки	1
4 Модуль пробоподготовки для АОХ (адсорбция)	по заказу
5 Модуль пробоподготовки для ЕОХ (экстракция)	по заказу

*) В комплект средства измерений входит, как минимум, одна из ячеек – чувствительная, высокочувствительная или для высоких концентраций.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 31-241-2015 «ГСИ. Анализаторы multi X 2500. Методика поверки», утвержденным ФГУП «УНИИМ» 29 июня 2015 г.

Эталонные средства измерений, используемые при поверке:

- стандартный образец состава раствора соляной кислоты ГСО 9654-2010 с аттестованным значением молярной концентрации в диапазоне от 0,099 до 0,100 моль/дм³ с относительной погрешностью аттестованного значения 0,05 %;

- стандартный образец состава хлорбензола ГСО 7142-95 с аттестованным значением молярной доли в диапазоне от 99,30 до 99,98 % с абсолютной погрешностью аттестованного значения не более 0,2 %;

- весы I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1;

- микрошприц с диапазоном вводимых объемов 50, 100 мм³, с относительной погрешностью не более 5,0 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

ГОСТ Р 54263-2010 Процессы производства целлюлозно-бумажной промышленности. Метод определения содержания адсорбируемых галогенорганических соединений (АОХ) в природных и сточных водах предприятий целлюлозно-бумажной промышленности

Методика измерений массовых концентраций адсорбируемых галогенорганических соединений (АОХ) в пробах питьевых, природных и сточных вод с применением АОХ-анализатора, номер 88-16365-008-2014, разработанная ФГБУН «Институт экологических проблем Севера» УрО РАН, свидетельство об аттестации № 88-16365-008-01.00076-2014, регистрационный код в Федеральном информационном фонде ФР 1.31.2014.17630.

Методика измерений массовых долей общего хлора (ОХ) и общего органически связанного хлора (ООХ) в пробах целлюлозы, бумаги и картона с применением АОХ-анализатора, номер 88-16365-007-2014, разработанная ФГБУН «Институт экологических проблем Севера» УрО РАН, свидетельство об аттестации № 88-16365-007-01.00076-2014, регистрационный код в Федеральном информационном фонде ФР 1.31.2014.17629.

ISO 9562:2004 Water quality - Determination of adsorbable organically bound halogens (АОХ) (Качество воды. Определение содержания адсорбируемых органически связанных галогенов (АОХ)).

DIN 38414-17-2014 German standard methods for the examination of water, waste water and sludge - Sludge and sediments (group S) - Part 17: Determination of the organically bound halogens amenable to extraction (ЕОХ). (Методы немецких стандартов для анализа воды, сточной воды и ила. Ил и отложения (группа S). Часть 17. Определение органически связанных галогенов, склонных к выделению (ЕОХ)).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам multi X 2500

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://jena.nt-rt.ru/> || jxn@nt-rt.ru