

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы портативные рентгенофлуоресцентные Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC)

Назначение средства измерений

Анализаторы портативные рентгенофлуоресцентные Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) (далее по тексту – анализаторы) предназначены для измерения массовой доли химических элементов в сплавах методом энергодисперсионной рентгеновской флуоресценции.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на излучении химическими элементами, присутствующими в анализируемом сплаве, характеристических линий под действием излучения рентгеновской трубки. Вторичное рентгеновское излучение классифицируется по энергии излученных квантов с последующей регистрацией энергетического спектра. Специализированное программное обеспечение позволяет рассчитывать элементный состав анализируемого сплава.

Основными элементами конструкции анализаторов являются:

- корпус, служащий для размещения агрегатов анализатора, стабилизации аналитических условий и для защиты пользователя от излучения;

- рентгеновская трубка – источник рентгеновского излучения с анодом из тантала или золота у моделей Delta Element DE-2000 и Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC) и с анодом из родия у моделей Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC) и Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC);

- детектор, служащий для преобразования квантов вторичного рентгеновского излучения в электронный сигнал (у моделей Delta Element DE-2000 и Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC)) – полупроводниковый детектор SiPin, у моделей Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC) – дрейфовый детектор SDD, у моделей Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) дрейфовый детектор SDD большей площади по сравнению с детектором моделей анализаторов Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC));

- литиевый аккумулятор, служащий для обеспечения всех частей анализатора электроэнергией с определёнными характеристиками;

- интегрированный компьютер, предназначенный для приёма, обработки и выдачи информации под управлением специализированного программного обеспечения.

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
Нижний Новгород (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
Россия (495)268-04-70

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
Казахстан (772)734-952-31

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

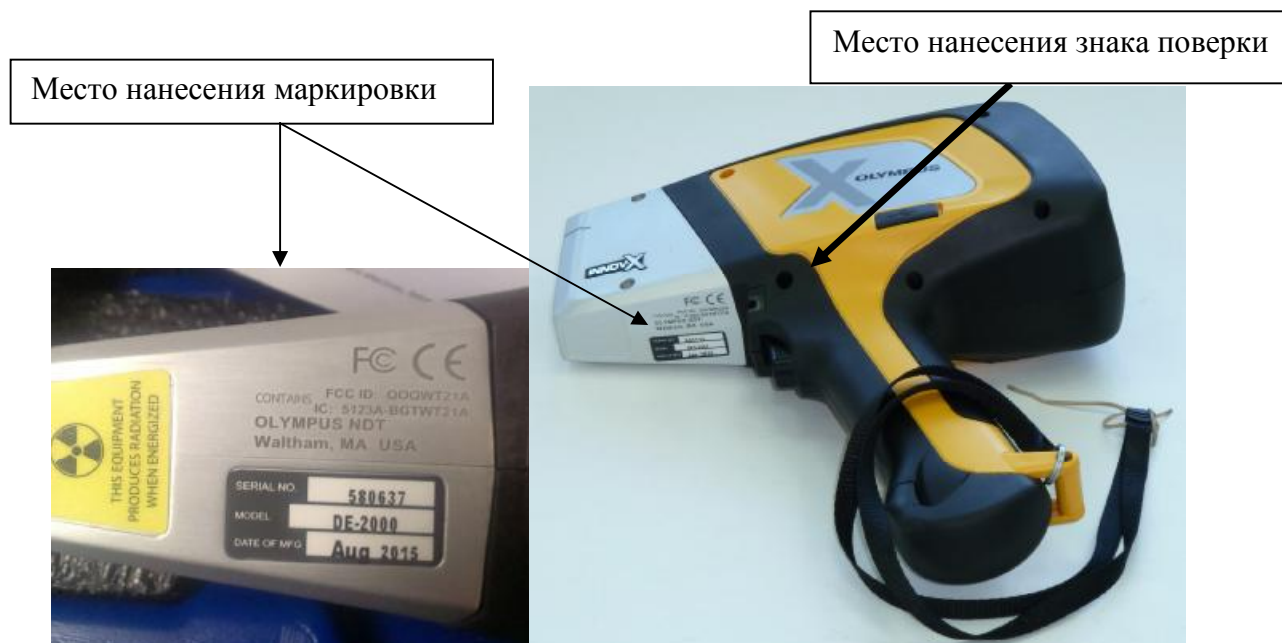


Рисунок 1 – Общий вид анализаторов рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC) с обозначением места нанесения маркировки и знака поверки



Рисунок 2 – Места пломбирования анализаторов рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC)

Программное обеспечение

Управление анализаторами и обработка результатов измерений проводится с помощью специального программного обеспечения портативных анализаторов рентгенофлуоресцентных Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC), встроенного в микропроцессор. Программное обеспечение (ПО) также служит для настройки анализаторов, проведения измерений, включая визуальный анализ экспериментальных данных, анализа и обработки полученных данных.

Выделение метрологически значимой части не предусмотрено (все ПО считается метрологически значимым).

Программное обеспечение (ПО) имеет следующие идентификационные данные.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Delta Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.5.20.380 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Программное обеспечение размещается в энергонезависимой памяти анализаторов, и его запись осуществляется в процессе производства. Операционная система, имеющая оболочку доступную пользователю, отсутствует. Программное обеспечение и его окружение являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют. Доступ пользователя к встроенному программному обеспечению исключен конструктивно, путём пломбирования прибора. Доступ к ПО и результатам измерений осуществляется после ввода пароля.

Установка обновленных версий ПО допускается только представителями предприятия – изготовителя с помощью специального оборудования.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	Delta Element DE-2000	Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC)	Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC)
Анализируемые элементы	от титана ($Z^*=22$) до плутония ($Z=94$)		от магния ($Z=12$) до плутония ($Z=94$)
Количество одновременно определяемых элементов	23	до 25	до 30
Диапазон измерений массовой доли элементов, %	от 0,01 до 100		от 0,004 до 100

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	Delta Element DE-2000	Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC)	Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC)
Пределы допускаемой относительной систематической составляющей погрешности измерений массовой доли элементов, %	± 45		± 35
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений массовой доли элементов, %	5		5
Минимальное время экспозиции, с	3		1
Максимальная продолжительность работы в автономном режиме, ч	до 16		
Питание осуществляется от: - сети переменного тока** напряжение, В частота, Гц - одного литиевого аккумулятора, напряжение, В	от 110 до 240 50/60 7,2		
Габаритные размеры (ширина × глубина × высота), мм, не более	260 × 240 × 90		
Масса (без батареи), кг, не более	1,5		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более	15 ± 25 95		
* - Z - зарядовое число атомного ядра ** Необходим адаптер переменного тока, подключаемый непосредственно к анализатору.			

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист начального руководства пользователя печатным методом и на корпус анализатора методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество, шт
Анализатор	1
Литиевый аккумулятор	2
Зарядное устройство к аккумуляторам (только для модели Delta Element DE-2000)	1
Док-станция DELTA (нет у модели Delta Element DE-2000)	1

Продолжение таблицы 3

Адаптер переменного тока для док-станции (нет у модели Delta Element DE-2000)	1
Прочный водонепроницаемый кейс для транспортировки	1
Калибровочный образец (Cal Check) из нержавеющей стали 316 в форме монеты	1
Кабель передачи данных USB (поставляется в двух экземплярах для всех моделей анализаторов, кроме модели Delta Element DE-2000, у которой – один экземпляр)	2
Сменная защитная плёнка для окна измерения из пролена для моделей Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC) и Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC)	10
Сменная защитная плёнка для окна измерения из каптона для моделей Delta Element DE-2000 и Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC)	10
Защитная плёнка Window Guard для моделей Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC) и Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC)	3
Видеокамера (поставляется для моделей Delta Classic Plus DCC-2000-C, Delta Classic Plus DCC-2000-CC, Delta Professional DPO-2000-C, Delta Professional DPO-2000-CC, Delta Premium DP-2000-C, Delta Premium DP-2000-CC)	1
Коллиматор (поставляется для моделей Delta Classic Plus DCC-2000-CC, Delta Professional DPO-2000-CC, Delta Premium DP-2000-CC)	1
Руководство пользователя	1
Методика поверки	1
Адаптер переменного тока, подключаемый непосредственно к анализатору	*
Тестовый стенд	*
Грунтовая подставка	*
Удлинённый штатив	*
Кювета для образца	*

*Поставляется по требованию заказчика, как дополнительная опция

Поверка

осуществляется по документу МП 068.Д4-15 «Анализаторы портативные рентгенофлуоресцентные Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC). Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИОФИ» 3 июля 2015 г.

Основные средства поверки

1 Образец состава сплава медно-никелевого типа МНМц40-1,5 (комплект М29) ГОСТ 492-2006.

Основные метрологические характеристики:

Массовая доля меди 56,35 %.

Погрешность определения массовой доли 0,07 % при доверительной вероятности $p=0,95$.

2 Государственный стандартный образец состава сплава медно-никелевого типа НМЖМц28-2,5-1,5 (комплект М48) ГСО 2145-81 (№ 485).

Основные метрологические характеристики:

Массовая доля никеля 64,75 %.

Погрешность определения массовой доли 0,25 % при доверительной вероятности $p=0,95$.

3 Государственный стандартный образец состава стали углеродистой и легированной ГСО 2495-91П (№ УГ7и).

Основные метрологические характеристики:

Массовая доля титана 0,010 %.

Погрешность определения массовой доли 0,001 % при доверительной вероятности $p=0,95$.

4 Государственный стандартный образец состава стали углеродистой и легированной ГСО 2497-91П (№ УГ9и).

Основные метрологические характеристики:

Массовая доля ниобия 0,0046 %.

Погрешность определения массовой доли 0,0005 % при доверительной вероятности $p=0,95$.

5 Алюминий марки А995.

Основные метрологические характеристики:

ГОСТ 11069-2001. Алюминий первичный. Марки.

Массовая доля алюминия не менее 99,995 %.

6 Хром марки RECr99,6.

Основные метрологические характеристики:

ГОСТ 5905-2004. Хром металлический. Технические требования и условия поставки.

Массовая доля хрома не менее 99,6 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

1 «Руководство по началу работы», раздел 6.1 «Процедура выполнения операций».

2 «Руководство по пользовательскому интерфейсу», раздел 2 «Режимы Сплавы, Сплавы Плюс и Благородные металлы».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам портативным рентгенофлуоресцентным Delta Element DE-2000, Delta Classic Plus (DCC-2000, DCC-2000-C, DCC-2000-CC), Delta Professional (DPO-2000, DPO-2000-C, DPO-2000-CC), Delta Premium (DP-2000, DP-2000-C, DP-2000-CC)

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
Нижний Новгород (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
Россия (495)268-04-70

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
Казахстан (772)734-952-31

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://omps.nt-rt.ru/> || osp@nt-rt.ru