

Вольтперометрический анализатор Экотест-ВА

Руководство по эксплуатации

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
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
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81
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
Новыйск (3496)41-32-12
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
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
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
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

exa@nt-rt.ru || <https://econix.nt-rt.ru/>

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ	8
4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	10
5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	14
6 ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	15
7 ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРОВ К РАБОТЕ	16
8 ПОРЯДОК РАБОТЫ	18
9 УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ АНАЛИЗАТОРОВ	19
10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	20
11 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	21
12 УПАКОВКА	22
13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	23
14 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	24
Приложение А Методика приготовления фонового раствора для проверки работоспособности анализаторов	25

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция по эксплуатации (далее – ИЭ) предназначена для ознакомления с устройством, принципом действия и правилами по эксплуатации анализаторов вольтамперометрических ЭКОТЕСТ-ВА (в дальнейшем - анализаторы).

Анализаторы состоят из электрохимической ячейки, измерительного преобразователя и IBM совместимого персонального компьютера с установленным пакетом программного обеспечения. Конструктивные особенности анализаторов позволяют автоматизировать процессы выделения, идентификации и измерения амплитуды пиков вольтамперограммы, а также обработки измерительной информации и расчета значений массовой концентраций ионов химических элементов и веществ анализируемой среды.

Анализаторы могут работать как с классическими электрохимическими ячейками на основе стационарных или вращающихся дисковых электродов, так и с ячейками, в состав которых входят комбинированные электроды, микроэлектроды и мембранные амперометрические электроды. Кроме того, анализаторы могут управлять внешним устройством типа «Автосамплер», обеспечивающим автоматизацию процесса замены анализируемой среды.

Анализаторы выпускаются в двух модификациях «Экотест-ВА» и «Экотест-ВА 4», имеющих одинаковые метрологические характеристики. Модификация «Экотест-ВА» обеспечивает работу электрохимической ячейки в двух и трех электродных режимах, модификация «Экотест-ВА 4» обеспечивает работу электрохимической ячейки в двух-, трех- и четырех электродных режимах.

Другие режимы работы (постоянноточковая дифференциальная вольтамперометрия, импульсная дифференциальная, переменноточковая с синусоидальной формой поляризующего напряжения) могут быть реализованы и представлены потребителю с соответствующими программами и методиками по отдельным заказам.

ВНИМАНИЕ! Перед включением анализаторов в сеть необходимо ознакомиться с инструкцией по эксплуатации.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы предназначены для определения количественного содержания электрохимически активных компонентов и веществ при анализе проб воды, водных растворов или экстрактов, получаемых из различных материалов, медицинских препаратов, продуктов питания, почв и т.д.

Анализаторы могут быть использованы в химико-технологических, агрохимических, экологических, инспекционных, сертификационных, и др. научно-исследовательских и аналитических лабораториях и центрах.

С помощью анализаторов могут определяться электрохимически активные компоненты и вещества: Zn, Cd, Pb, Cu, Sb, Sn, Bi, Mn, As, Co, Fe, Ni, In, Re, Cs, Rb, Pt, Pd, Ru, Rh, Ir, Os, Au, Ag и т. д.; фенол и его производные; йод, серосодержащие; поверхностно-активные вещества (общее содержание); лекарственные вещества и метаболиты; витамины и другие органические и неорганические вещества.

Основные метрологические характеристики анализаторов контролируются с помощью государственных стандартных образцов (ГСО) и гарантируются в заданном диапазоне с погрешностями, установленными в ТУ для 4-х химических элементов - Zn, Cd, Pb, Cu.

Диапазоны измеряемых концентраций и погрешности для других электрохимически активных компонентов и веществ устанавливаются в методиках выполнения измерений (далее МВИ), ГОСТ и других НД.

Объекты анализа:

- воды (питьевые, природные, сточные);
- пищевые продукты и продовольственное сырье;
- парфюмерия, косметика; воздух, аэрозоли;
- почвы, торф, ил;
- биологические объекты (моча, кровь, сыворотка и др.);
- высокочистые материалы;
- руды, минералы;
- другие материалы, которые могут быть переведены в раствор путем соответствующей пробоподготовки.

Рабочие условия применения анализаторов:

температура окружающего воздуха, °С	5 ... 40
относительная влажность при 25 °С, %	не более 90
атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.)	84...1067 (от 630...800)
напряжение источника постоянного тока, В	12 ± 1
напряжение сети переменного тока с частотой 50Гц ± 0,5Гц, В	220 ± 22

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерительный преобразователь (в дальнейшем - ИП) должен быть работоспособным в комплекте с IBM-совместимым персональным компьютером (в дальнейшем - ПК), имеющим операционную систему MS-Windows 95 или выше

Поляризирующее напряжение устанавливается в пределах диапазона от минус 2 В до плюс 2,0 В.

Предел допускаемой основной абсолютной погрешности установки поляризирующего напряжения не превышает ± 10 мВ.

Скорость развертки поляризирующего напряжения устанавливается в диапазоне от 3 до 500 мВ/с.

Предел допускаемой основной относительной погрешности установки скорости развертки не превышает ± 10 %.

В анализаторе установлены следующие диапазоны измерения силы тока:

- 0 ... 0,2 мкА;
- 0 ... 2 мкА;
- 0 ... 20 мкА;
- 0 ... 200 мкА;
- 0 ... 2 мА.

Пределы приведенной погрешности измерения тока, нормированной относительно верхнего значения диапазона не превышают ± 5 %.

Время установления рабочего режима анализатора не более 15 мин.

Продолжительность непрерывной работы анализатора не менее 8 ч.

Рабочий электрод в диапазоне поляризирующих напряжений должен потреблять ток от минус 2 до плюс 2 мА.

Примечание для стеклоуглеродного микроэлектрода диапазон поляризирующего напряжения от – 1,2 В до 0 В. Для амперометрических ионоселективных электродов технические требования устанавливаются документами на электроды.

Питание измерительного преобразователя (ИП) осуществляется от источника постоянного тока напряжением 12 В \pm 1 В.

Потребляемый ток не превышает 500 мА.

Масса и габаритные размеры отдельных составных частей анализатора:

Составные части анализатора	Масса кг, не более	Габаритные размеры мм, не более
Измерительный преобразователь (ИП)	1,0	150x200x60
Электрод рабочий (ЭР)	0,1	∅ 20x100
Электрод сравнения (ЭС)	0,1	∅ 20x100
Электрод вспомогательный (ЭВ)	0,1	∅ 20x100
Электрод комбинированный (ЭК)	0,3	∅ 20x100
Микроэлектрод (МЭ)	0,1	∅ 20x100
Электрод амперометрический (ЭА)	0,2	∅ 20x100
Автосамплер	в соответствии с паспортом	
Электрохимический датчик	в соответствии с паспортом	
Управляемая магнитная мешалка (УММ)	в соответствии с паспортом	
Штатив	в соответствии с паспортом	

Средний срок службы ИП не менее 8 лет.

Средний срок службы электродов, электрохимических датчиков, штативов, мешалок, автосамплеров – в соответствии с паспортами.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки анализатора:

Наименование	Кол-во, шт.	Обозначение документа
Измерительный преобразователь «Экотест-ВА» или «Экотест-ВА 4»	1 ¹	ТУ 4215-005-52722949-03
Электрохимическая ячейка	1	В соотв. с комплектацией
Сетевой адаптер типа БПН-А 12-0.5 или аккумуляторная батарея с выходным напряжением 12В и емкостью не менее 5 А/ч	1	ЭКМЮ.436230.001ТУ
Программное обеспечение на ГМД 3.5, либо на CD для IBM-совместимого ПК	1	
Кабель соединительный к ПК	1	
Стандартный образец состава водного раствора ионов свинца (аттестованное значение 1,0 мг/см ³ , относительная погрешность аттестованного значения 1%)	1 ²	Паспорт ГСО7778-2000
Руководство по эксплуатации	1	КТЖГ.414314.005 РЭ
Методика поверки	1	КТЖГ.414314.005 МП
Инструкция к программному обеспечению	1	КТЖГ.414314.005 ПО
ПК	1 ³	Соотв. НД

Примечание В том случае, если электрохимическая ячейка не позволяет обеспечить измерения массовой концентрации ионов свинца в соответствии с «Методикой поверки» по КТЖГ.414313.005 МП, в базовый комплект поставки в обязательном порядке входит рабочий электрод для проведения поверки (например, электрод по КТЖГ.414324.002).

Варианты базовых комплектаций электрохимической ячейки

N	Состав электрохимической ячейки	Кол-во, шт.	Обозначение документа
1	• Электрод рабочий (ЭР)	1	КТЖГ.414324.002
	• Электрод сравнения (ЭС) типа ЭВЛ-1М3.1;	1	ТУ 25.05.2181-77
	• Электрод вспомогательный (ЭВ) типа ЭПВ-1	1	ТУ 25.05.2143-76
	• Штатив лабораторный типа ШЛ-96	1	ТО РБ 05796587.017-97
	• Управляемая магнитная мешалка	1	КТЖГ.418434.001
	• стакан	1	ГОСТ 10394-72
	2	• Электрод комбинированный (ЭК)	1
• Штатив лабораторный типа ШЛ-96		1	ТО РБ 05796587.017-97
• Управляемая магнитная мешалка		1	КТЖГ.418434.001
• стакан		1	ГОСТ 10394-72
3	• Электрод комбинированный (ЭК)	1	КТЖГ.414324.003
	• Автосамплер	1	КТЖГ.418434.002
4	Электрохимический датчик типа «Модуль EM-4», «АКВ-07»	1	Соотв. НД

¹ по заказу

² упаковка (5 см³)

³ по заказу

5	• Электрод амперометрический (ЭА)	1	КТЖГ.414324.004
	• Электрод сравнения (ЭС) типа ЭВЛ-1М3.1;	1	ТУ 25.05.2181-77
	• Электрод вспомогательный (ЭВ) типа ЭПВ-1	1	ТУ 25.05.2143-76
	• Штатив лабораторный типа ШЛ-96	1	ТО РБ 05796587.017-97
	• Управляемая магнитная мешалка	1	КТЖГ.418434.001
	• стакан	1	ГОСТ 10394-72
6	• Микроэлектрод (МЭ)	1	КТЖГ.414324.001
	• Электрод сравнения (ЭС) типа ЭВЛ-1М3.1	1	ТУ 25.05.2181-77
	• стакан	1	ГОСТ 10394-72

Примечания

- Допускается применение других рабочих электродов (в соответствии с МВИ), удовлетворяющих требованиям п.2.
- Допускается применение других стандартных электродов сравнения, вспомогательных электродов, штативов, магнитных мешалок и др. вспомогательного оборудования.

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Принцип метода измерений

Метод вольтамперометрического анализа основан на измерении тока, протекающего в цепи электрохимической ячейки, в зависимости от приложенного к ее электродам поляризующего напряжения. Зависимость тока от потенциала - вольтамперограмма - имеет вид волны или форму пика в зависимости от типа рабочего электрода и вида вольтамперометрии.

При прямой вольтамперометрии на рабочий электрод подается электрический потенциал, изменяющийся во времени определенным образом (например, линейно). При этом на поверхности рабочего электрода происходят различные электрохимические реакции, в результате чего через электрохимическую ячейку протекает ток, регистрируемый анализатором. Величина этого тока пропорциональна концентрации определяемого компонента в растворе.

Метод инверсионной вольтамперометрии основан на электрохимическом накоплении при заданном потенциале поляризации на поверхности рабочего электрода определяемого компонента в индивидуальном виде либо в виде химического соединения с последующей регистрацией величины максимального анодного тока электрорастворения накопленного компонента, имеющего вид пика на вольтамперограмме. Величина (площадь) пика пропорциональна концентрации определяемого компонента в растворе.

Потенциал пика определяется, в основном, природой реагирующего вещества. Благодаря этому, он может быть критерием для проведения качественного анализа.

При наличии в растворе нескольких компонентов с достаточно разнесенными потенциалами пиков вольтамперограмма представляет собой совокупность анодных пиков, которую можно использовать для качественного и количественного анализа.

Например, при одновременном присутствии в растворе двухвалентных ионов $\text{Cu}(+2)$, $\text{Pb}(+2)$, $\text{Cd}(+2)$, $\text{Zn}(+2)$ на вольтамперограмме наблюдаются 4 пика.

Пример вольтамперограммы контрольной пробы, содержащей ионы $\text{Cu}(+2)$, $\text{Pb}(+2)$, $\text{Cd}(+2)$, $\text{Zn}(+2)$, приведен на рис.1.

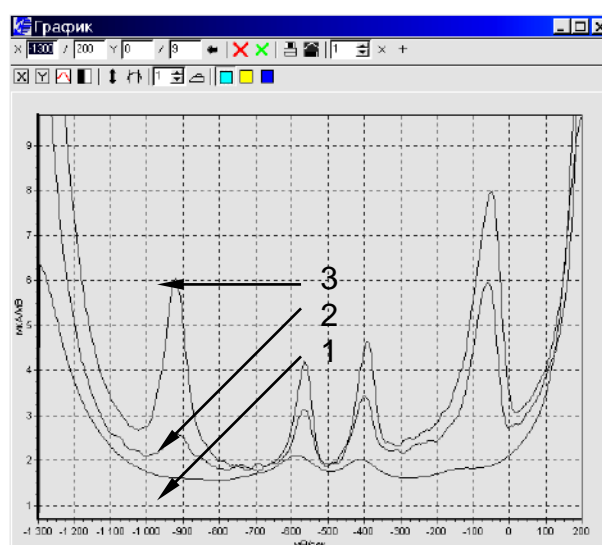


Рисунок 1 Пример вольтамперограммы контрольной пробы, содержащей двухвалентные ионы цинка, кадмия, свинца и меди. 1-фоновая кривая, 2-проба, 3-проба с добавкой стандартного раствора

4.2 Конструкция анализаторов

Анализаторы состоят из ИП, IBM - совместимого ПК с установленным для анализатора пакетом программного обеспечения и электрохимической ячейки (по выбору заказчика).

ИП подключается к ПК с помощью соединительного кабеля через интерфейс RS-232C или USB и к электрохимической ячейке с помощью стандартных разъемов типа BNC или RS.

На передней панели ИП расположены разъемы для подключения электродов. В модификации «Экотест-ВА» - это разъемы «Раб», «Сравн», «Всп», «Комб» и индикаторный светодиод, сигнализирующий о состоянии прибора. В модификации «Экотест-ВА 4» - «Раб», «Сравн 1», «Сравн 2», «Всп», «Комб» и индикаторный светодиод. На задней панели ИП расположены разъемы для подключения кабеля блока питания, соединительного кабеля для подключения к ПК, заземляющий разъем и разъем для подключения внешнего устройства – управляемой магнитной мешалки, электрохимического датчика, автосамплера и т.д.

ИП оснащен встроенным микропроцессором, который управляет его работой.

Последовательность работы анализатора следующая:

ИП получает от ПК задание на электрохимический эксперимент (впоследствии задание будем называть «командой»), затем проводит эксперимент под управлением встроенного микропроцессора в соответствии с полученной командой и передает полученные данные для дальнейшей обработки и хранения в персональный компьютер.

4.3 Структурная схема анализаторов

Структурная схема ИП анализаторов приведена на рис.2.

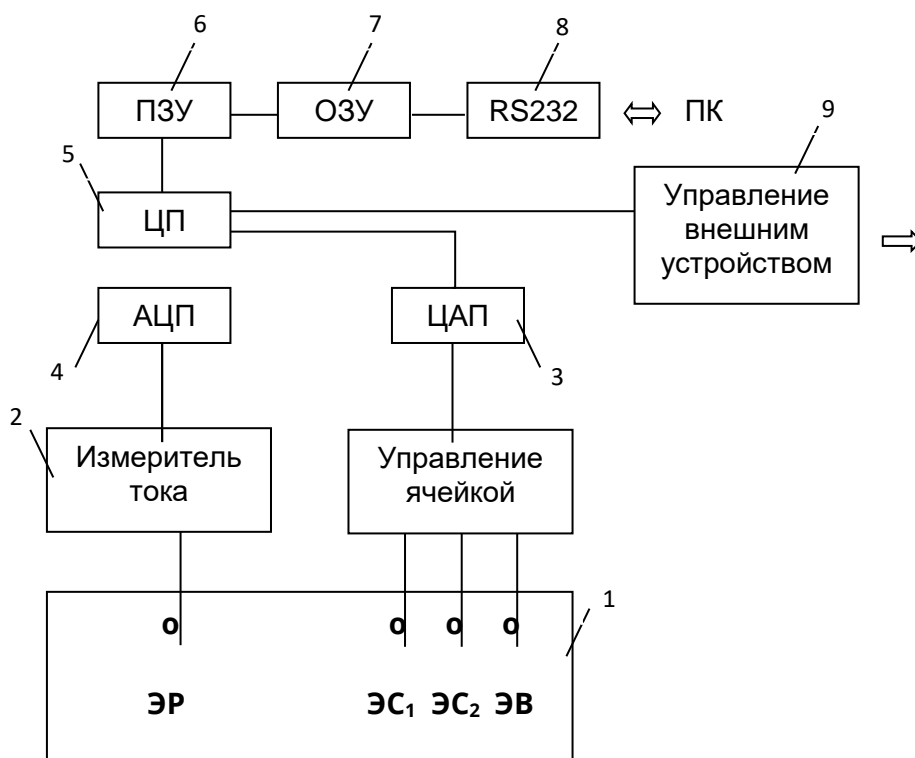


Рисунок 2 Структурная схема ИП анализаторов «Экотест-ВА»

Электрохимическая ячейка в модификации «Экотест-ВА 4» состоит из электрода рабочего (ЭР), электродов сравнения (ЭС₁ и ЭС₂) и электрода вспомогательного (ЭВ). Электроды подключаются к соответствующим разъемам на передней панели ИП («Раб», «Сравн1», «Сравн2», «Всп»). В случае использования электрода комбинированного он подключается к разъему «Комб».

Схема электрохимической ячейки для модификации «Экотест-ВА» аналогична за исключением того, что вместо двух электродов сравнения (ЭС₁ и ЭС₂) ячейка содержит один электрод сравнения «ЭС», который подключается к разъему «Сравн» на передней панели ИП.

Анализаторы могут работать в 2-х-, в 3-х и 4-хэлектродном режиме (4-хэлектродный режим доступен только для модификации «Экотест-ВА 4»).

При работе в 2-хэлектродном режиме работы электрод сравнения (ЭС) присоединяется к разъему «Всп».

При работе в 4-хэлектродном режиме электрод сравнения, находящийся в органической фазе, подключается к разъему «Сравн1», а электрод, находящийся в водной среде – к разъему «Сравн2».

Электрохимическая ячейка предназначена для измерения тока, возникающего при протекании электрохимической реакции в ячейке под действием потенциала поляризации.

ИП представляет собой потенциостат, включающий в себя измеритель тока (2), цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) (3), аналого-цифровой преобразователь (АЦП) (4), центральный процессор (ЦП) (5), подключенный к постоянному запоминающему устройству (ПЗУ) (6), оперативному запоминающему устройству (ОЗУ) (7), последовательному порту (RS-232C) (8) и блок управления мешалкой (9).

Основой измерительной схемы является аналоговый порт фирмы «Analog Devices». Функционально он включает в себя аналого-цифровой преобразователь, цифро-аналоговый преобразователь с устройством выборки и хранения и источник опорного напряжения.

Потенциостатом на ячейку подается потенциал поляризации.

Центральный процессор предназначен для управления исполнительными устройствами ИП, формирования развертки поляризующего потенциала, чтения из памяти (ОЗУ) аналитических сигналов и связи с персональным компьютером.

Управляющая программа для ЦП располагается в ПЗУ.

Пакет программного обеспечения предназначен для формирования команды, передачи ее анализатору, организации последующей обработки и хранения результатов эксперимента. Работа программного обеспечения приведена в «Инструкции к программному обеспечению», входящему в комплект поставки.

4.4 Пример этапов выполнения измерения (в варианте инверсионной вольтамперометрии), их функциональное содержание и последовательность.

Наименование этапа	Содержание этапа
Подготовка пробы к проведению измерений	Разрушение органических веществ и ПАВ в пробе минерализацией или фотохимическим окислением. Удаление взвешенных частиц фильтрацией. Приготовление раствора пробы. Этап выполняется предварительно, перед внесением пробы в электрохимическую ячейку.
Электрохимическая очистка	Очистка поверхности рабочего электрода, перемешивание раствора
Накопление	Электрохимическое концентрирование (накопление) определяемых компонентов на поверхности рабочего электрода из сравнительно большого объема раствора, перемешивание раствора
Успокоение	Успокоение раствора (10-15 сек) после перемешивания (перед регистрацией вольтамперограммы)
Развертка и регистрация	Регистрация, вывод вольтамперограмм (зависимость ток-потенциал) на устройство отображения информации

Примечания:

- При измерениях по методу прямой вольтамперометрии стадия накопления отсутствует.
- При анализе с заменой растворов различные стадии могут проводиться в разных растворах, при этом могут добавляться новые стадии, например, накопление ртутной пленки на поверхности рабочего электрода, промывка и т.д. в зависимости от методики измерения.
- Продолжительность и параметры отдельных этапов регламентируется МВИ для конкретных объектов анализа и устанавливаются с пульта ПК.

5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

По требованиям безопасности анализаторы соответствует требованиям ГОСТ 26104, класс защиты 01.

При проведении испытаний и измерений должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.3.019.

При работе с анализаторами необходимо выполнять общие правила работы с электрическими установками до 1000 В и требования безопасности, предусмотренные «Основными правилами безопасной работы в химической лаборатории», М; Химия, 1979-205с.

При работе с анализаторами необходимо тщательно заземлять корпус измерительного преобразователя и персонального компьютера.

Лица, допускаемые к работе, должны иметь соответствующую техническую квалификацию и подготовку, ежегодно проходить проверку знаний техники безопасности.

6 ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Работа с анализаторами должна проводиться в условиях, которые не выходят за пределы рабочих условий применения.

Анализаторы должны эксплуатироваться в помещении, имеющем общую принудительную вентиляцию по ГОСТ 12.4.021.

При работе с растворами, содержащими органические вещества, должна быть проведена подготовка пробы в соответствии с МВИ.

При определении низких концентраций (менее 10 мкг/дм³) должна быть исключена возможность попадания различных элементов из воздуха в анализируемые растворы.

7 ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРОВ К РАБОТЕ

7.1 До начала работы с анализаторами изучите настоящее руководство по эксплуатации, принцип работы и назначение органов управления, инструкцию к программному обеспечению, а также руководства по эксплуатации на автосамплер, электроды, электрохимический датчик персональный компьютер, и т.д.

7.2 Если анализаторы перед работой хранились или транспортировались при температуре ниже +10°C, необходимо выдержать их при температуре лаборатории в течение не менее 3 часов.

7.3 Заземлите корпус ИП. Подключите к ИП блок питания БПН и подсоедините ИП к свободному СОМ-порту ПК с помощью соединительного кабеля. Соберите электрохимическую ячейку.

7.4 Исходное состояние анализаторов:

- Тумблер «сеть», расположенный на задней панели ИП, в положении «Выкл»;
- Органы управления ПК и блока питания в соответствии с руководством по эксплуатации на указанные приборы.

7.5 Органы индикации представлены экраном монитора ПК и светодиодом «сеть» на передней панели ИП.

7.6 Подготовка к работе электрохимической ячейки

7.6.1 Соберите электрохимическую ячейку.

Подключите кабели электродов к одноименным разъемам ИП. Если электрохимическая ячейка включает в себя управляемое анализатором устройство (мешалка, электрохимический датчик, автосамплер и т.д.), подключите его кабель управления к соответствующему разъему на задней панели ИП.

7.6.2 Подготовка электродов

Проведите подготовку электродов в соответствии с руководством по эксплуатации на электроды или электрохимический датчик.

7.7 Включение и выключение анализаторов

7.7.1 Перед включением убедитесь, что все переключатели анализаторов находятся в исходном положении (п.7.4.).

7.7.2 Подключите ИП к сетевому питанию через блок питания, нажмите тумблер **«сеть»** ИП.

При включении должны засветиться сигнальный светодиод на ИП. Остальные блоки измерительного комплекса (ПК, управляемое устройство и т.д.) включаются согласно их инструкциям по эксплуатации.

7.7.3 Выключение анализаторов осуществляется в последовательности: выключение тумблера **«сеть»** ИП, и выключение блока питания из сети. ПК, управляемое устройство и т.д. выключаются согласно их инструкциям по эксплуатации.

7.8 Проверка работоспособности ИП

7.8.1 После выполнения операций по пп.7.3 и 7.7.2. установите на ПК программное обеспечение и запустите программу.

7.8.2 В программе анализаторов установите номер порта, к которому подключен ИП и активируйте связь с ИП (см. руководство к программному обеспечению).

7.8.3 При правильном выборе СОМ-порта и работающем ИП светодиод на передней панели ИП будет «моргать» несколько секунд, а в программе появится индикация установившейся связи с прибором.

При отсутствии информационного обмена между ИП и ПК на экране монитора появится сообщение об ошибке.

При отсутствии информационного обмена необходимо проверить правильность подключения ИП к ПК, включения ИП в сеть (п.7.3), выбор СОМ-порта (п.7.8.2), и повторить активацию связи с прибором (п.7.8.2).

7.9 Проверка работоспособности анализаторов

7.9.1 Соберите электрохимическую ячейку с рабочим электродом для измерения тяжелых металлов или электродом для проведения поверки. Подключите ячейку к анализатору по трехэлектродной схеме измерения. Поместите в ячейку 25 мл разбавленного фонового раствора (Приложение 1).

7.9.2 В программе анализа активируйте методику для измерения концентрации тяжелых металлов «Zn, Cd, Pb» (см. Инструкцию по программному обеспечению).

Запустите программу измерения.

При правильном подключении электродов электрохимической ячейки к измерительному преобразователю будет произведено измерение, и на мониторе ПК появится вольтамперограмма. Типичный вид вольтамперограммы фонового раствора показан на рис. 1.

Примечание

Если вольтамперограмма представляет из себя прямую линию, проверьте правильность подготовки и подключения электрохимической ячейки (или электродов) к ИП и правильность установки параметров выполнения измерений согласно МВИ.

8 ПОРЯДОК РАБОТЫ

К работе с анализаторами допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие навык работы с ПК и прошедшие курс обучения по пользованию программным обеспечением для анализатора на предприятии-изготовителе или его региональных представительствах.

Подготовьте анализаторы к работе, выполнив следующие операции:

- подключите ИП через блок питания к сетевому питанию (п.п.7.3, 7.7.2);
- соедините ИП с СОМ-портом ПК (п.7.3);
- соберите электрохимическую ячейку, подготовьте электроды и соедините ячейку с ИП (п.п.7.6.1, 7.6.2);
- включите ИП, управляемое устройство (мешалку, электрохимический датчик, автосамплер), ПК (п.7.7.2);
- включите ПК, установите программное обеспечение и запустите программу в соответствии с Инструкцией к ПО (п.п.7.7.2, 7.8.2);
- установите номер порта в программе в соответствии с Инструкцией к ПО (п.7.8.2);
- проверьте работоспособность ИП (п.7.8) и анализатора (п.7.9).

В соответствии с конкретной МВИ проведите пробоподготовку и подготовьте анализируемый раствор пробы.

Выполнение электрохимических измерений может производиться как по методике, параметры измерения которой заранее внесены в программу, так и по произвольной методике. В первом случае при чтении методики из файла режимы и параметры измерения устанавливаются автоматически. Во втором случае необходимо самостоятельно установить все параметры с помощью функций программы управления работой анализатора и Инструкцией к ПО.

Расчет концентрации определяемого компонента производится согласно Инструкции к программному обеспечению. Выбор метода расчета определяется МВИ.

Программа предусматривает расчет концентрации определяемого компонента по методу одной добавки стандартного раствора, трех добавок или методом сравнения.

После проведения измерений выключите анализаторы, ПК, управляемое устройство (п. 7.7.3). Разберите электрохимическую ячейку и проведите обслуживание электродов согласно руководству по эксплуатации.

9 УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ АНАЛИЗАТОРОВ

Поверке подлежат все вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации анализаторы.

Периодическая поверка анализаторов должна проводиться не реже одного раза в год территориальными органами метрологической службы Госстандарта.

Поверка анализаторов осуществляется в соответствии с «Методикой поверки» КТЖГ.414314.005 МП.

10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Условия по ремонту:

- Анализаторы являются сложными электронными приборами, поэтому к их ремонту допускается квалифицированный персонал предприятия - изготовителя или официальных представителей на условиях сервисного обслуживания.
- После ремонта обязательна проверка основных технических характеристик анализаторов в соответствии с «Методикой поверки» КТЖГ.414314.005 МП.
- При ремонте анализаторов следует принимать меры безопасности в соответствии с действующими правилами эксплуатации электроустановок до 1000 В.
- Перед включением анализаторов для проверки следует убедиться в надежности заземления и выполнении требований по разделу 5 настоящего руководства.

Перечень некоторых наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей анализаторов, их признаки и способы устранения:

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятные причины	Способ устранения
Анализаторы не реагируют на управляющие команды.	Нет связи ПК с ИП.	Проверить контакты в разъемах.
Сбой или «зависание» программы.	Неисправен соединительный кабель. Сбой программы.	Заменить кабель. Перезапустить программу.
Звуковой сигнал «тревоги».	Электрохимическая ячейка не подготовлена.	Выключить и снова включить анализатор. Подготовить к работе электрохимическую ячейку.
На экране монитора наблюдается вольтамперограмма в виде прямой горизонтальной линии	Неправильно приготовлен анализируемый раствор.	Подготовить заново анализируемый раствор.
	Отсутствует контакт одного или нескольких электродов с ИП.	Проверить контакты в разъемах электродов.
	Электроды неподготовлены к работе.	Проверить правильную подготовку электродов и правильность их подключения к ИП.
	Электроды неправильно соединены с ИП.	Проверить установленные параметры.
	Неправильно установлены электрохимические параметры измерения.	
На вольтамперограмме очень высокий уровень шумов	Электрод сравнения неподготовлен к работе.	Подготовить электрод в соответствии с паспортом.
	Неисправен электрод сравнения.	Заменить электрод.

Другие неисправности устраняются изготовителем.

11 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка анализаторов соответствует требованиям ГОСТ 26828.

На ИП нанесены следующие маркировки:

- на лицевой панели: товарный знак предприятия-изготовителя, условное обозначение анализаторов «Экотест-ВА»;
- на нижней панели: товарный знак и наименование предприятия-изготовителя, номер анализатора по системе нумерации предприятия-изготовителя; месяц и год выпуска;
- на передней, либо на верхней панели: разъемы для подключения электродов:
 - «Раб.», «Сравн.1», «Сравн.2», «Всп.», «Комб.» - в модификации «Экотест-ВА 4»;
 - «Раб.», «Сравн.», «Всп.», «Комб.» - в модификации «Экотест-ВА».

Знак утверждения типа СИ нанесен на титульную страницу Руководства по эксплуатации.

ИП, принятый ОТК и подготовленный к упаковке, пломбируется пластичной пломбой в углубление для головки винта, скрепляющего между собой крышку и корпус преобразователя.

11.4. Упаковочная коробка, в которую вложен ИП и комплект поставки (кроме ПК) оклеивается лентой на клеевой основе, перевязывается шпагатом и пломбируется штампом ОТК.

Транспортная маркировка наносится согласно ГОСТ 14192.

12 УПАКОВКА

ИП герметично упаковывается в полиэтиленовый чехол и помещается в картонную коробку вместе с принадлежностями.

В качестве упаковочного амортизационного материала используется гофрированный картон по ГОСТ 7376.

Электроды и стандартные образцы водных растворов в ампулах упаковываются в картонную коробку или пластмассовый пенал.

Руководство по эксплуатации, Методика поверки, Инструкция к программному обеспечению, упаковочный лист и программное обеспечение на ГМД вкладываются в конверт.

Пластмассовый пенал (картонная коробка), конверт, соединительный кабель, помещаются в картонную коробку вместе с ИП.

На упаковочном листе наносятся следующие сведения:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и номер анализатора;
- наименование и количество составных частей анализатора;
- обозначение настоящих ТУ;
- дата упаковки;
- подпись упаковщика и печать предприятия-изготовителя.

На упаковочных коробках имеются предупредительные знаки и надписи в соответствии с ГОСТ 14192.

Масса картонной коробки с упакованными изделиями не превышает 4 кг.

Электрохимический датчик, автосамплер, штатив, магнитная мешалка, ПК упаковываются в соответствии с прилагаемой к ним документацией.

13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование анализаторов производится в упаковочной таре в закрытом транспорте любого вида в условиях, не превышающих предельных заданных значений:

температура окружающего воздуха	-25°C ... +55°C
относительная влажность окружающего воздуха	до 95% при 25°C
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст)	84 ...106 (630...800)
транспортная тряска:	
• число ударов в минуту	80 ...120
• максимальное ускорение, м/с	30
• продолжительность воздействия, ч	1

Хранение анализаторов до введения в эксплуатацию производится на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40°C и относительной влажности до 90% при температуре 25°C.

Хранение анализаторов без упаковки производится при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C и относительной влажности до 80% при температуре 25°C.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

14 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 18 месяцев со дня ввода анализаторов в эксплуатацию или по истечению гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок хранения - 6 месяцев со дня приемки представителем ОТК.

Срок службы анализаторов - 8 лет.

Безвозмездный ремонт или замена анализаторов в течение гарантийного срока эксплуатации производится предприятием-изготовителем при условии потребителем правил и условий эксплуатации, транспортирования, хранения и сохранности пломбы.

В случае устранения неисправности в изделии (по рекламации) гарантийный срок эксплуатации продлевается на время, в течение которого анализаторы не использовались из-за обнаружения неисправностей.

Продолжительность установленных гарантийных сроков не распространяется на блок питания, персональный компьютер, стандартные электроды. Претензии на указанные изделия предъявляются к их предприятиям-изготовителям.

Сведения о рекламациях

При неисправности анализаторов в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт с указанием признаков неисправностей анализаторов.

Акт с указанием точного адреса и номером телефона потребителя высылается предприятию-изготовителю.

Приложение А

Методика приготовления фонового раствора для проверки работоспособности анализаторов

- Кислота соляная, 1М раствор

82,6 см³ концентрированной соляной кислоты вносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят до метки бидистиллированной водой и перемешивают. Срок хранения 1 год.

- Ртуть азотнокислая, раствор 0.01 моль/дм³

Навеску одноводного нитрата ртути $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ массой $(0,343 \pm 0,001)$ г количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, растворяют в 1-2 см³ концентрированной соляной кислоты. Доводят объем раствора до метки бидистиллированной водой и перемешивают. Раствор хранят в темноте. Срок хранения 6 месяцев.

- Концентрированный фоновый раствор

В мерную колбу вместимостью 200 см³ вносят 50 см³ 1 М раствора соляной кислоты (п.1.1) и 40-50 см³ бидистиллированной воды. После перемешивания добавляют 10 см³ раствора азотнокислой ртути (п.1.2), доводят раствор до метки бидистиллированной водой и снова тщательно перемешивают. Срок хранения 3 месяца.

- Разбавленный фоновый раствор

200 см³ концентрированного фонового раствора (п.1.3.) вносят в колбу вместимостью 1000 см³ и доводят до метки бидистиллированной водой. Срок хранения 1 месяц.

- Калий хлористый, насыщенный раствор

Навеску калия хлористого массой 175 г, растворяют при нагревании в 500 см³ бидистиллированной воды. Горячий раствор фильтруют. Хранят в контакте с небольшим количеством кристаллов калия хлористого. Срок хранения 6 месяцев.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
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
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81
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
Новыйск (3496)41-32-12
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
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
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
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

exa@nt-rt.ru || <https://econix.nt-rt.ru/>