Анализатор ионного состава потенциометрический ПАИС-02pNa

Руководство по эксплуатации НЖЮК 421522.005.05РЭ Вы приобрели Потенциометрический Анализатор Ионного Состава

ПАИС-02рNa,

Внимательно прочитайте данное руководство. Оно содержит важную информацию об устройстве анализатора, его особенностях и методиках проведения измерений ионного состав.

Данное руководство поможет Вам правильно установить анализатор и быстро ввести его в эксплуатацию, соблюдая при этом необходимые требования его безопасного использования.

Внимательное изучение инструкции позволит Вам в полной мере использовать широкие возможности анализатора, обеспечив при этом высокую эффективность его применения.

Объём сведений и иллюстраций, приведенный в данном руководстве, обеспечивает правильную эксплуатацию анализатора и всех его узлов.

Сохраняйте данное руководство в качестве справочного материала, так как в нем содержатся инструкции, необходимые для правильной эксплуатации анализатора, проведения межрегламентного обслуживания и периодической поверки анализатора.

ВНИМАНИЕ! Для включения (выключения) анализатора нажмите клавишу «Вкл/Выкл» и удерживайте ее в течение 3-4 секунд. Для подзарядки аккумулятора используйте адаптер входящий в комплект поставки анализатора.

Отличительные особенности анализаторов ПАИС-02рNa

- ✓ Анализатор укомплектован ансамблем миниатюрных торцевых сенсоров, проточной измерительной камерой (ИК). Данное конструктивное решение обеспечивает представительность пробы и возможность проведения оперативных измерений рNa в глубоко обессоленных водах.
- ✓ Возможность проведения калибровок в потоке калибровочных растворов.
- ✓ Анализатор избавит Вас от трудоемких, рутинных настроек системы температурной компенсации. Под управлением микропроцессора все настройки выполняются автоматически.
- ✓ Анализатор не требует больших затрат времени на техническое обслуживание благодаря высокой надежности и долговечности электродной системы;
- ✓ Высокая точность и стабильность измерений pNa обеспечивается благодаря применению оригинальной конструкции дифференциальной гальванической ячейки и оригинальным алгоритмам автоматической температурной компенсации.

Анализаторы ионного состава ПАИС-02рNa обеспечивают:

- Измерение активности ионов натрия Na⁺, а также окислительновосстановительного потенциала (Eh).
- Широту диапазона измерения;
- **В**озможность выбора удобной единицы измерения pNa, мB, мг/л, мМоль/л;
- Дистанционную передачу сигналов с помощью RS-232;
- Дискретную запись результатов измерений в энергонезависимую память в режиме «Протоколирование» и «Электронный блокнот» с возможностью отображения на графическом дисплее и передачу в ПК;
- Самодиагностику. Удобный интерфейс. Подсветку графического дисплея;
- Абсолютная герметичность корпуса обеспечивается классом защиты IP-65;
- Простоту в обслуживании и экономичность в эксплуатации;
- Питание от встроенного аккумулятора и/или от сети переменного тока с напряжением 220/36 В с частотой 50 Гц через адаптер.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	Лист 6
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	8
1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	8
1.2. СОСТАВ АНАЛИЗАТОРА	8
1.3. МОДИФИКАЦИИ АНАЛИЗАТОРА	8
1.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	9
1.5. КОМПЛЕКТНОСТЬ	12
1.6. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АНАЛИЗАТОРА	13
1.7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	23
1.8. МАРКИРОВКА	23
1.9. УПАКОВКА	24
2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	24
2.1 РАСПАКОВКА АНАЛИЗАТОРА	24
2.2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	25
2.3. УСТАНОВКА АНАЛИЗАТОРА	25
2.4. ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	25
2.5. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ АНАЛИЗАТОРА	26
2.6. НАСТРОЙКА И УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ	28
2.7. КАЛИБРОВКА АНАЛИЗАТОРА	40
2.8. ПОРЯДОК РАБОТЫ	49
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	50
3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	50
3.2. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	51
3.3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	54
4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	57
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	68
6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	68
7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	69
Приложение 1. Гарантийный талон Приложение 2. Список нормативно-технической документации Приложение 3. Методика калибровки датчика температуры Приложение4. Восстановление заводских параметров Приложение 5. Инструкция по консервации/Расконсервации	70 71 72 74 75 76
Литература	/6

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

AC	Ансамбль сенсоров
ВЭ	Вспомогательный электрод
ГЖБ	Газожидкостной блок
ДГЯ	Дифференциальная гальваническая ячейка
ДТ	Датчик температуры
ИК	Измерительная камера
ИП	Измерительный преобразователь
ИСЭ	Ионоселективный электрод
ΕΝ	Измерительный электрод
КАИС	Комбинированный ансамбль интеллектуальных сенсоров
ЮЭ	Опорный электрод
ПАИС	Потенциометрический анализатор ионного состава
ПК	Персональный компьютер
ПС	Потенциометрический сенсор
ПСрNa	Потенциометрический сенсор pNa
РП	Регулятор расхода пробы
PЭ	Руководство по эксплуатации
УАР	Установочная арматура



Рис. 1-1. Внешний вид потенциометрического анализатора ионного состава ПАИС-02pNa

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) является эксплуатационным документом и предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия и правилами эксплуатации Анализатора ионного состава потенциометрического ПАИС-02pNa (далее – анализатор).

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

Анализатор ионного состава потенциометрический ПАИС-02pNa (далее — анализатор), предназначен для измерений активности ионов натрия (pNa) в воде и других технологических жидкостях в лабораторных условиях.

Анализатор применяется на предприятиях тепловой и атомной энергетики, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, в биологии и других отраслях хозяйственной деятельности.

Анализатор может использоваться для лабораторного контроля химической водоподготовки, для оценки качества работы установок водоподготовки и технологического оборудования, в том числе систем высокой степени очистки воды (глубокого химического обессоливания).

1.2. СОСТАВ АНАЛИЗАТОРА.

Анализатор выполнен на современной элементной базе и состоит из измерительного преобразователя (далее - ИП), газожидкостного блока (далее - ГЖБ) и комплекта датчиков (сенсоров). Конструктивные особенности анализатора позволяют упростить процессы калибровки, выделения, идентификации и обработки измерительной информации.

1.3. ИСПОЛНЕНИЯ АНАЛИЗАТОРА.

Анализатор выпускается в нескольких вариантах исполнения, которые отличаются исполнением измерительного преобразователя, газожидкостного блока, комплектом датчиков и принадлежностями, входящими в комплект поставки.

Для обозначения варианта исполнения анализатора используется буквенно-цифровой код «ПАИС-XXXX». Буквами «ПАИС» обозначается тип анализатора — сокращенное название «Потенциометрический Анализатор Ионного Состава».

Первый знак X (цифра) указывает исполнение анализатора по типу применяемого комплекта датчиков:

• 0 — комплект торцевых датчиков, устанавливаемых в проточную измерительную камеру,

- 1 комбинированный комплект датчиков погружного типа,
- 2 комплект проточных капиллярных датчиков.

Второй знак X (цифра) указывает на стационарное (1) или переносное (2) исполнение анализатора.

Третий и четвертый знаки XX (буквы) указывают на исполнение анализатора по типу измеряемого параметра:

- рН для измерений активности ионов водорода Н,
- pNa для измерений активности ионов Na,
- рХ для измерений активности ионов Х,
- Eh для измерений окислительно-восстановительного потенциала.

1.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

 1.4.1. Диапазоны измерений параметров анализируемой жидкости:

 — концентрация (активность) ионов Na (X), единиц pNa (pX)
 0,00 ... 8,00

 г(мкг)/л
 23 г/л....0,23 мкг/л

 — ЭДС электродной системы, мВ
 минус 1250 ... 1250

 — температуры жидкости, °C
 5,0 ... 50,0

1.4.2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения:
 — концентрации (активности) ионов Na, единиц pNa в диапазоне 0-6 pNa ± 0,05

	В диапазоне 6-8 pNa	± 0,1
В диапазоне 23 мкг/дм ³ - 23 г/дм ³	±(0,2 мкг/дм ³ +	-0,1*A)
В диапазоне 0,23 мкг/дм ³ - 23 мкг/дм ³	±(0,2+0,1*A) N	икг/дм ³ , где

А – показание анализатора

— ЭДС электродной системы, мВ ± 1
 — температуры жидкости, °С ± 0,3

1.4.3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного преобразователя, $\pm 0,03$

1.4.4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры анализируемой жидкости, ΔT , °C $\pm 0,3$

1.4.5. Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения pNa, при отклонении температуры анализируемой жидкости от границ нормальных значений (погрешность термокомпенсации) — не более 0,5 предела допускаемой основной абсолютной погрешности на каждые 10 °C.

1.4.6. Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения pNa, при отклонении

температуры окружающего воздуха от границ нормальных значений — не более 0,5 предела допускаемой основной абсолютной погрешности на каждые 10 °C.

1.4.7. Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения pNa, при отклонении напряженности внешних переменных магнитных полей сетевой частоты от границ нормальных значений — не более 0,5 предела допускаемой основной абсолютной погрешности.

1.4.8. Время установления рабочего режима после включения анализатора — не более 15 мин.

1.4.9. Время установления выходного сигнала:

— при измерении pNa с помощью комплекта торцевых датчиков, установленных в проточную измерительную камеру — не более 15 мин в диапазоне 0 – 6 ед. pNa (23 мкг/дм³ -23г/дм³).

— при измерении pNa с помощью комбинированного комплекта датчиков погружного типа — не более 5 мин.

1.4.10. Режим работы анализаторов.

1.4.10.1. Режим работы анализаторов переносного исполнения – сменный, с периодическими включениями. Продолжительность цикла непрерывной работы — не более 8 часов с обязательным перерывом между циклами на техническое обслуживание.

1.4.10.2. Периодичность калибровки каналов измерения pNa:

при калибровке по одной точке — не более 1-й недели,

при калибровке по двум точкам — не более 2-х недель,

при калибровке по трем точкам – не более 6 месяцев.

1.4.11. Питание анализаторов:

Питание анализаторов переносного исполнения — от источника постоянного тока напряжением 12 В (блок питания) и/или от встроенного аккумулятора. Максимальный потребляемый ток во время работы анализатора — не более 50 мА. Мощность, потребляемая анализатором переносного исполнения, — не более 0,5 ВА.

1.4.12. Габаритные размеры (длина, ширина, высота), не более, мм

— газожидкостной блок	200x150x350
— измерительный преобразователь	
в переносном исполнении	220x150x120
1.4.13. Масса, не более, кг	
— газожидкостной блок	
без реагентов	1,5
с реагентами	2

— измерительный преобразователь

в переносном исполнении

1.4.14. Показатели надежности:

— средний срок службы, не менее, *лет*

— средняя наработка на отказ, не менее, часов 9000

1.4.15. Рабочие условия применения:

— температура воздуха — от 5 до 50 °С,

— атмосферное давление — от 84 до106,7 кПа,

— относительная влажность воздуха при температуре 35 °C — до 80 %.

— температура анализируемой жидкости — от 5 до 50 °С,

— синусоидальные вибрации частотой до 25 Гц и амплитудой не более 0,1 мм

----напряженность внешних переменных магнитных полей сетевой частоты --- до 400 A/м,

1.4.16. Нормальные условия применения:

— температура воздуха — от 15 до 25 °C;

— атмосферное давление — от 84 до106,7 кПа,

— относительная влажность воздуха — от 30 до 80 %;

— температура анализируемой жидкости — (T_K±1) ⁰C, где T_K - температура жидкости, при которой проводилась калибровка измерительных каналов;

— напряженность внешних переменных магнитных полей сетевой частоты — до 100 А/м.

1.4.17. Анализатор имеет цифровой выход на компьютер RS232.

1.4.18. Анализатор обеспечивает дискретную цифровую запись результатов измерений в энергонезависимую память в режимах «Протоколирование» и «Электронный блокнот».

1.4.19. По способу защиты человека от поражения электрическим током анализатор соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0 - 75.

1.4.20. По эксплуатационной законченности анализатор относится к изделиям третьего порядка по ГОСТ 12997-84.

1.4.21. По защищенности от воздействия окружающей среды анализатор соответствует обыкновенному исполнению по ГОСТ 12997-84. Измерительный преобразователь анализатора установлен в пылевлагозащищенном корпусе RCP 2000-41200300, имеющем степень защиты IP 54.

1

1.5. КОМПЛЕКТНОСТЬ.

1.5.1. Комплект поставки анализатора приведен в таблице 1.5.1

Таблица 1.5.1. — Комплект поставки анализатора

	Гаолица 1.5.1. — Комплект поставки анализатора		
		Кол-	05
	наименование	BO,	Ооозначение документа
1		ШТ.	
1	Измерительный преобразователь:		
	- или в переносном исполнении ПАИС-02	I	НЖЮК 421522.005-001-02
2	Газожидкостный блок		
	- или для переносного исполнения ГЖБ-02	1	НЖЮК 421522.005-002-02
	- проточная измерительная камера	1	НЖЮК 421522.005-003-01
3	Комплект датчиков для измерений в потоке и		
	малых объемах анализируемой жидкости:		
	 потенциометрический сенсор ПСрNa-00 – 	1	НЖЮК 421522.005-004-00
	рNа-электрод торцевого типа		
	- или потенциометрический сенсор ПСрNa-01 –	1	НЖЮК 421522.005-004-01
	рNa-электрод капиллярного типа		
	- вспомогательный электрод ВЭ	1	НЖЮК 421522.005-007-01
	- датчик температуры ДТ	1	НЖЮК 421522.005-008-01
3a	Комбинированный комплект датчиков погружного		
	типа (моноблок), состоящий из pNa-электрода,	1	НЖЮК 421522.005-009-01
	вспомогательного электрода, датчика температуры		
	и предусилителя		
	Инструменты и принадле	жности	
4	Кабель соединительный к ПК и программное	1*	НЖЮК 012.1140.000
	обеспечение		
	Запасные части	1	
5	Кольцо резиновое для вспомогательного электрода	1	НЖЮК 8.623.160-02
6	Ершик для очистки ИК	1	
7	Трубка силиконовая 4х1мм длиной 1м	1	НЖЮК 8.623.160-04
	Эксплуатационная докуме	нтация	[
8	Руководство по эксплуатации	1	НЖЮК 421522.005РЭ
	Упаковка		•
9	Транспортная тара для ИП ПАИС-02	1	TA4.180.014.02
10	Транспортная тара для ГЖБ	1	TA4.180.015

*- поставляется по отдельному заказу Потребителя.

1.5.2. Состав базовых комплектов анализатора различных вариантов исполнения приведен в таблице 1.5.2.

Таблица 1.5.2 — Состав базовых комплектов анализатора

Вариант исполнения анализатора, состав базовых блоков, комплектов датчиков и принадлежностей	К-во, шт. *	Обозначение документа
 ПАИС-01рNa – стационарный рNa-метр для	1	НЖЮК 421522.005-001-01
измерений в потоке и малых объемах	1	НЖЮК 421522.005-002-01

анализируемой жидкости:	1**	НЖЮК 421522.005-004-00
1.1. Измерительный преобразователь ПАИС-01		
1.2. Газожидкостный блок ГЖБ-01	1*	НЖЮК 421522.005-007-01
1.3. Потенциометрический сенсор ПСрН-00 – pNa	1*	НЖЮК 421522.005-008-01
-электрод торцевого типа		
1.4. Вспомогательный электрод, ВЭ		
1.5. Датчик температуры, ДТ		
 ПАИС-11рNa – стационарный рNa-метр для измерений на глубине: Измерительный преобразователь ПАИС-01 Комбинированный комплект датчиков погружного типа (моноблок), состоящий из рNa-электрода, вспомогательного электрода, датчика температуры и предварительного усилителя 	1 1	НЖЮК 421522.005-002-01 НЖЮК 421522.005-009-01
3 ПАИС-21рNa – стационарный рNa-метр для		
измерений в потоке и малых объемах		
анализируемой жидкости:		
3.1. Измерительный преобразователь ПАИС-01	1	НЖЮК 421522.005-001-01
3.2. Газожидкостной блок ГЖБ-01	 1.4.4	НЖЮК 421522.005-002-01
3.3. Потенциометрический сенсор ПСрNa-01 -	1**	НЖЮК 421522.005-004-01
pNa-электрод капиллярного типа	1	
3.4. Вспомогательный электрод, ВЭ	1	НЖЮК 421522.005-007-01
3.5. Датчик температуры, ДТ	1	НЖЮК 421522.005-008-01
4. ПАИС-02рNa – переносной рNa-метр для		
измерений в потоке и малых объемах		
анализируемой жидкости:		
4.1. Измерительный преобразователь ПАИС-02	1	НЖЮК 421522.005-001-02
4.2. Газожидкостной блок ГЖБ-02	1	НЖЮК 421522.005-002-02
4.3. Потенциометрический сенсор ПСрNa-00 -	1	НЖЮК 421522.005-004-00
pNa-электрод торцевого типа		
4.4. Вспомогательный электрод ВЭ	1	НЖЮК 421522.005-007-01
4.5. Датчик температуры ДТ	1	НЖЮК 421522.005-008-01

* Дополнительное количество датчиков поставляется по отдельному заказу

**Тип датчика (ионоселективного электрода) — в соответствии с заказом Покупателя

1.6. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АНАЛИЗАТОРА.

1.6.1. Описание конструкции.

ПАИС-02рNa выпускается в комплекте из измерительного устройства (ИУ) и газожидкостного блока (ГЖБ) с ансамблем сенсоров (АС) и измерительной камерой (ИК) проточного типа. Этот вариант анализатора предназначен для контроля ионного состава (концентрации ионов натрия (pNa)) в потоке или малых объемах технологических жидкостей. Анализаторы этого исполнения предназначены для использования в промышленных и

лабораторных условиях на предприятиях тепловой и атомной энергетики, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также в других областях народного хозяйства. Внешний вид ПАИС-02pNa в комплекте показан на рис. 1-1.

Измерительное устройство выполнено в прочном, литом водонепроницаемом корпусе со степенью пылевлагозащиты IP-65. На лицевой панели ИУ расположен графический дисплей и клавиатура. Дисплей имеет подсветку, что облегчает пользование анализатором в затемненных помещениях. С правой стороны расположены розетки для подсоединения кабелей датчиков и электродов. С левой – для подсоединения зарядного устройства и связи с компьютером (RS)

Газожидкостной блок анализатора (см. рис. 1.6.1 и 1.6.3) состоит из:

- измерительной камеры 19 с: а) ансамблем сенсоров, б) встроенным в подщелачиватель 13 регулятором расхода пробы 14, в) емкостью для аммиака 11 с крышкой 12, г) перемычкой 6, д) выходным штуцером с носиком 5 и е) штуцером слива конденсата 9;

- бачка для раствора заполнения ВЭ 3 с крышкой 2;

- штатива с площадкой 17 с прорезями для крепления бачков 18 для пробы и калибровочных растворов, креплением ИК 19 и бачка 3.

Подвод анализируемой пробы к ГЖБ осуществляется через конусное отверстие в верхней части регулятора расхода 14. Слив анализируемой жидкости осуществляется через носик штуцера 5 в подставленный стакан.

В ПАИС-02pNa ансамбль сенсоров AC образован потенциометрическим сенсором pNa 8 (ПСpNa-00), вспомогательным электродом 1 (ВЭ), опорным электродом 4 (ОЭ) и датчиком температуры 10 (ДТ). Датчик температуры ДТ 10 и ПСpNa 8 установлены в измерительную камеру (ИК) с помощью байонетных соединений. Вспомогательный электрод 1 герметично установлен в верхнюю часть ИК, опорный электрод 4 установлен с задней стороны ИК и подсоединяется к ИУ с помощью провода 7.

Анализатор работает под управлением микроконтроллера и имеет простой и удобный для Пользователя программный интерфейс. Большой графический дисплей и клавиатура из восьми клавиш позволяют Пользователю управлять работой анализатора, осуществлять различные виды настроек и калибровок, записывать и выводить информацию на дисплей анализатора, компьютер и др. внешние устройства. Включение (выключение) анализатора осуществляется нажатием на верхнюю правую клавишу и удержанием ее в нажатом состоянии в течение 3-4 сек. Включение подсветки дисплея на 30 секунд осуществляется с помощью верхней левой клавиши. Для увеличения времени действия подсветки до 3 мин. необходимо нажать клавишу перемещения курсора «влево», или «вверх».

Управление работой анализатора сводится к выбору нужных опций в меню и ответам на вопросы, высвечиваемые на дисплее, с помощью двух клавиш «Да» (Ввод) и «Отмена» (Сброс). Функцией остальных четырех клавиш является перемещение курсора на дисплее анализатора или установка вводимых цифр путем их перебора в большую или меньшую сторону. Алгоритмы управления построены таким образом, что анализатор «ведет» оператора, исключая возможные ошибки в его работе.

Интерфейс Пользователя и программное обеспечение реализуют выполнение следующих функций и режимов работы анализатора:

- измерение сигналов потенциометрических сенсоров и датчика температуры, их преобразование и отображение на дисплее;
- самодиагностику работоспособности анализатора и ансамбля сенсоров;
- выбор измеряемой величины: pNa, mV, г/л, моль/л;
- калибровку анализатора по одному, двум или трем калибровочным растворам;
- автоматическую термокомпенсацию, вводимую на свойства электродной системы;
- при смене сенсора pNa достаточно ввести его паспортные данные с клавиатуры анализатора и выполнить автоматическую калибровку по трем буферным растворам. Дальнейшую настройку системы автоматической термокомпенсации выполняет микропроцессор, избавляя Потребителя от трудоемких рутинных методик настройки координат изопотенциальной точки;
- возможность проведения измерений pNa в глубоко обессоленной воде;
- дистанционную передачу информации на контроллер или персональный компьютер (ПК)
 с помощью цифрового канала RS-232;
- дискретное протоколирование результатов измерений в энергонезависимую память с возможностью передачи на ПК и вывода на дисплей анализатора в табличном или графическом виде;
- запись результатов измерений в электронный блокнот с возможностью передачи данных на ПК и вывода на дисплей анализатора.

1.6.2. Устройство и принцип работы ГЖБ.

Внешний вид газожидкостного блока (ГЖБ) анализатора показан на рис. 1.6.2.

ГЖБ вместе с ИП устанавливается на столе или другой горизонтальной поверхности. В верхней части ГЖБ размещена площадка с прорезями 17 для крепления бачков с пробой и калибровочными растворами 18. Ниже расположены емкость для аммиака 11 с крышкой 12, бачок раствора ВЭ 3 с крышкой 2 для заполнения ВЭ специальным раствором и измерительная камера ИК 19. Для регулирования скорости подачи анализируемой жидкости и

реагентов в измерительную камеру, в верхней части ИК размещен регулятор расхода 14. В нижней части ИК расположены ПСрNa 8, датчик температуры ДT 10 (за сенсором и на рисунке не показан) и перемычка 6. Анализируемая жидкость через трубочку с зажимом 16 и конусным штуцером 15 поступает к регулятору расхода 14, откуда по спиральному стержню подщелачивателя 13 стекает к сенсору 8, затем по перемычке 6 поднимается к ВЭ 1 и опорному электроду ОЭ 4 и по каплям вытекает через носик выходного штуцера 5. Визуальный контроль скорости подачи анализируемой жидкости и калибровочных растворов в измерительную камеру осуществляется путем подсчета количества капель вытекающих через выходной штуцер 5 за 1 минуту. Под носиком выходного штуцера устанавливается стакан. Рядом с выходным штуцером под камерой подщелачивания расположен штуцер для слива конденсата 9. Во время эксплуатации необходимо следить, чтобы канал для слива конденсата был заполнен водой.

Ансамбль электродов с помощью разъемов соединен с измерительным преобразователем ИП. Для осуществления измерений pNa в глубоко обессоленной воде предусмотрена камера подщелачивания 13, установленная на линии подачи анализируемой жидкости. Рядом с камерой расположена емкость для аммиака 11 с крышкой 12, соединенная отверстием с камерой 13.

Схема гидравлических соединений ГЖБ представлена на рис. 1.6.3.

Благодаря применению данной гидравлической схемы в сочетании с использованием торцевых миниатюрных электродов, установленных в проточную измерительную камеру, анализатор ПАИС-02pNa обеспечивает:

- ✓ возможность проведения измерений, как в потоке, так и малых пробах жидкостей;
- ✓ возможность проведения измерений в глубоко обессоленных водах в условиях, исключающих окисление пробы атмосферным воздухом;
- ✓ удобство и быстроту проведения калибровок сенсоров по калибровочным растворам подаваемым в ИК.
- ✓ экономичный расход анализируемой жидкости и растворов реагентов, экономный расход калибровочных растворов.
- ✓ удобство в работе, сочетающееся с простотой и оперативностью проведения мероприятий по межрегламентному обслуживанию анализатора. При этом достигается существенная экономия времени, затрачиваемого на обслуживание анализатора.

1.6.3. Описание свойств и конструкции измерительной камеры с ансамблем сенсоров.

Схематичное изображение измерительной камеры с ансамблем сенсоров показано на рис. 1.6.3. Ансамбль сенсоров (AC) состоит из измерительного сенсора 8, датчика температуры (ДТ) 10, которые устанавливают в прозрачную ИК 19 с помощью байонетных соединений, вспомогательного (ВЭ) 1 и опорного (ОЭ) 4 электродов. При этом чувствительные части сенсоров выступают в окна ИК. ВЭ 1 герметично устанавливают в верхнюю часть ИК 19, которая представляет собой цилиндрическую емкость, заполненную раствором для заполнения ВЭ. Резерв раствора находится в бачке 3, соединенным с емкостью. В верхней части камеры подщелачивания 13 установлен регулятор расхода 14, а сбоку емкость для аммиака 11. Снизу ИК расположена перемычка 6, соединяющая каналы сенсора 8 и вспомогательного 1 электродов. Сдавливая трубку перемычки 6, удаляют возможные пузырьки и обеспечивают непрерывность потока жидкости. Для подачи в ИК анализируемой жидкости в верхней части регулятора расхода 14 предусмотрено коническое отверстие, в которое вставляется штуцер 15 от бачка с калибровочным или исследуемым раствором 18. Ансамбль сенсоров вместе с анализируемой жидкостью и раствором ВЭ образуют неразрывную цепь между ИЭ, ВЭ и ОЭ. Выход анализируемой жидкости осуществляется через выходной штуцер 5, на который надет специальный носик. Соединенные пробой ИЭ, ВЭ и ОЭ образуют сбалансированную дифференциальную гальваническую ячейку (ДГЯ), которая обеспечивает анализатору ПАИС-02pNa высокую точность и стабильность показаний при измерениях pNa в глубоко обессоленных водах ТЭЦ и АЭС.



- 1. Вспомогательный электрод
- 2. Крышка бачка раствора ВЭ
- 3.Бачок раствора ВЭ
- 4. Опорный электрод ОЭ
- 5. Выходной штуцер
- 6. Перемычка
- 7. Кабели датчиков и электродов
- 8. Потенциометрический сенсор ПСрNa
- 9. Штуцер слива конденсата
- 10. Датчик температуры ДТ (за ПСрNа)

- 11. Емкость для аммиака
- 12. Крышка емкости для аммиака
- 13. Камера подщелачивания
- 14. Регулятор расхода
- 15. Штуцер емкости калибровочного раствора
- 16. Зажим
- 17. Площадка с прорезями
- 18. Емкость калибровочного раствора
- 19. Измерительная камера

Рис. 1.6.2. Анализатор ПАИС-02рNa.



- 1. Вспомогательный электрод
- 2. Крышка бачка раствора ВЭ
- 3.Бачок раствора ВЭ
- 4. Опорный электрод ОЭ
- 5. Выходной штуцер
- 6. Перемычка
- 7. Кабели датчиков и электродов
- 8. Потенциометрический сенсор ПСрNa
- 9. Штуцер слива конденсата
- 10. Датчик температуры ДТ

- 11. Емкость для аммиака
- 12. Крышка емкости для аммиака
- 13. Камера подщелачивания
- 14. Регулятор расхода
- 15. Штуцер емкости калибровочного раствора
- 16. Зажим
- 17. Площадка с прорезями
- 18. Емкость калибровочного раствора
- 19. Измерительная камера

Рис. 1.6.3. Измерительная камера с ансамблем сенсоров. Схема соединений.

1.6.4. Описание конструкции сенсоров.

При измерениях pH, pNa (pX) в качестве измерительных электродов используются торцевые потенциометрические сенсоры, выпускаемые по



Рис. 1.6.4. Потенциометрический сенсор.

оригинальному способу [1].

<u>Конструкция ПСрН-00</u> является базовой моделью потенциометрических сенсоров, датчика температуры.

Потенциометрические сенсоры (ПС) представляют собой ионоселективные электроды (ИСЭ) торцевого типа, с чувствительной мембраной из ионоселективного стекла, выполненной в форме плоско выпуклого диска. Внешний вид ПС показан на рис. 1.6-5. Стеклянная часть ПС вмонтирована в пластмассовый корпус 1, защищающий его от повреждений. ПС устанавливается в ИК с помощью байонетного соединения 2, снабженного пружиной. При установке ПС в ИК необходимо совместить два штифта 3 на боковой поверхности байонета 2 с соответствующими пазами в ИК. Далее, с легким усилием вставить ПС и зафиксировать его в ИК, повернув на угол 10-15°. За счет усилия пружины байонетного соединения резиновое кольцо 4, расположенное в торцевой части ПС уплотняется и чувствительная мембрана 5 ПС герметично закрывает окно в ИК.

<u>Конструкция ПСрNa</u> отличается от базовой модели ПСрH-00 тем, что его мембрана 5 выполнена из ионоселективного стекла, чувствительного к ионам Na⁺. В конструктивном исполнении ПСрNa aнaлогичен ПСрH-00.

<u>Конструкция ПСрХ</u> отличается от базовой модели ПСрН-00 тем, что его мембрана выполнена из ионоселективного материала, чувствительного к ионам Х. В конструктивном исполнении ПСрХ аналогичен ПСрН-00.

<u>Конструкция Eh – электрода</u> отличается от базовой модели ПСрН-00 тем, что в торцевую часть стеклянной гильзы впаян Pt-электрод 6. В конструктивном исполнении Eh-электрод аналогичен ПСрН-00.

<u>Конструкция ДТ</u> отличается от базовой модели ПСрН-00 тем, что в торцевую часть стеклянной гильзы впаян полупроводниковый термистор 7. В конструктивном исполнении ДТ аналогичен ПСрН-00.

1.6.5. Описание конструкции вспомогательного и опорного электродов.

Внешний вид ВЭ показан на рис. 1.6-5.

Вспомогательный электрод (ВЭ) представляет собой стеклянную трубку, в которую заделан хлорсеребряный электрод. Стеклянная трубка вмонтирована в пластмассовый корпус 1, на который надет колпачок 2, заполненный раствором заполнения ВЭ, насыщенный AgCl. Для предотвращения растворения хлорсеребряного покрытия электрода, в колпачок 2 добавлено небольшое количество кристаллов AgCl. В торцевой части колпачка закреплена пористая перегородка 3. На боковой поверхности корпуса выполнено дренажное отверстие 4. На внешней поверхности пластмассового корпуса 1 закреплено кольцо 5 из силиконовой резины, с помощью которого ВЭ герметично устанавливаются в емкость с раствором для заполнения ВЭ, расположенную в верхней части ИК. Перед установкой электрода бачок раствора ВЭ заполняется раствором заполнения до метки. Перед установкой ВЭ рекомендуется смазать герметизирующее кольцо 5 тонким слоем вазелина или вакуум-смазки. ВЭ выходит из строя при пересыхании и должен постоянно быть погруженным в раствор заполнения. В комплект ВЭ прикладывается транспортировочный корпус, раствор для заполнения колпачка ВЭ и резиновая пробка.

<u>Опорный электрод</u> находится на задней стенке ИК и присоединяется к вилке блока предусилителей с помощью гайки.



- 1. Корпус.
- 2. Колпачок.
- 3. Пористая перегородка.
- 4. Дренажное отверстие.
- 5. Уплотнительное кольцо.
- 6. Разъем.
- 7. Уплотнительное кольцо

Рис. 1.6-5. Вспомогательный электрод.

1.6.6. Принцип работы анализатора.

Принцип работы анализатора основан на потенциометрическом методе анализа веществ. Сущность метода заключается в избирательном определении активности ионов в анализируемой жидкости по измерениям электродвижущей силы дифференциальной гальванической ячейки (ДГЯ), образованной индикаторным (измерительным) сенсорм, вспомогательным и опорным электродами, погруженными в исследуемую жидкость. При использовании в качестве индикаторного, сенсора селективного к ионам натрия, ЭДС ДГЯ функционально связана с активностью ионов натрия в исследуемой жидкости уравнением

$$E = Eo - R \cdot T/F \cdot \ln(a^{Na^+}) = Eo + 2,3 \cdot R \cdot T/F \cdot pNa,$$
(1)

где: Е – ЭДС гальванической ячейки, мВ;

Ео – разность потенциалов, включающая потенциал ВЭ, ОЭ, диффузионного потенциала жидкостного соединения, потенциал асимметрии и др. при стандартных условиях,

 $pNa = -lg(a^{Na^+})$ - показатель pNa,

а^{Na+} - активность ионов натрия,

R – универсальная газовая постоянная,

Т – температура, °К,

F – число Фарадея.

Для обеспечения высокой точности измерений pNa в глубоко обессоленных водах в анализаторе ПАИС-02pNa используется дифференциальная гальваническая ячейка (ДГЯ). ЭДС ячейки и сигнал ДТ усиливаются, нормируются и подаются на АЦП. После вычислений по

уравнению (1) результаты расчета pNa и измеренное значение температуры отображаются на дисплее анализатора. Результаты измерений могут также выводиться на дисплей анализатора в других единицах, выбранных оператором в меню «Установки» (см. п. 2.6.). Результаты измерений pNa в цифровом виде могут передаваться в компьютер через RS-232. Результаты измерений также могут записываться в энергонезависимую память в формате выбранного протокола (непрерывная дискретная запись) и в электронный блокнот.

1.7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

1.7.1. Эксплуатация анализатора без ознакомления с настоящим руководством не рекомендуется.

1.7.2. Техническое обслуживание анализатора и ремонтные работы должны проводиться при отключенном питании.

1.7.3. При эксплуатации анализатора запрещается:

- производить соединение и разъединение кабелей при включенном анализаторе;
- работать с неисправным анализатором.

При обнаружении неисправности необходимо выключить анализатор и вызвать специалиста. 1.7.4. При работе с ПСрNa следует соблюдать осторожность, оберегая стеклянную мембрану от ударов. При длительном хранении ПСрNa в нерабочем состоянии необходимо достать ПСрNa из измерительной камеры и одеть на его чувствительную часть резиновый колпaчок, заполненный дистиллированной водой. Нельзя хранить ПСрNa в "сухом" состоянии.

1.7.5. При работе и межрегламентном обслуживании сенсоров не допускается прикладывать механические усилия к кабелю.

1.7.6. Во избежание загрязнения электродной системы не допускается прикасаться руками к чувствительной поверхности электродов.

1.8. МАРКИРОВКА.

1.8.1. Маркировка анализатора соответствует ГОСТ 26828-86 и конструкторской документации.

На лицевой панели измерительного преобразователя нанесены надписи: - «ПАИС».

На задней поверхности измерительного преобразователя нанесены надписи:

- обозначение анализатора «ПАИС-02рNа»;

- заводской номер;

- дата выпуска.

- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;

- знак утверждения типа средства измерения.

1.8.2. Транспортная маркировка соответствует ГОСТ 14192-96 и конструкторской документации.

1.9. УПАКОВКА.

1.9.1. Анализатор перед упаковкой законсервирован по вариантам ВЗ-10 и ВУ-5 по ГОСТ 9.014-78.

Предельный срок защиты без переконсервации - 3 года.

1.9.2. Анализатор и комплектующие изделия к нему поставляются в прочном пластмассовом контейнере. Контейнер может использоваться для переноски прибора при работе в полевых условиях. Рекомендуем сохранить контейнер для последующей отправки прибора предприятию изготовителю или региональной ЦСМ для проведения периодической поверки и технического обслуживания.

1.9.3. Комплект запасных частей и принадлежностей и эксплуатационная документация уложены в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 толщиной не менее 0,15 мм или в пластиковые коробки.

1.9.5. В каждую упаковочную единицу вложен упаковочный лист и ведомость упаковки установленной формы, обернутые полиэтиленовой пленкой ГОСТ 10354-82 толщиной не менее 0,15 мм.

1.9.6. При транспортировании анализатора в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы упаковка производится по ГОСТ 15846-79.

2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.

2.1. РАСПАКОВКА АНАЛИЗАТОРА.

При получении анализатора убедитесь, что упаковки не вскрыты и не повреждены. Если внешний осмотр упаковок позволяет предположить об их возможном вскрытии или повреждении анализатора при транспортировке, незамедлительно вызовите представителя транспортной компании и вскройте упаковки в его присутствии.

Поставьте упаковку с анализатором на рабочий стол и распакуйте. Проверьте комплектность анализатора согласно описям вложенным в упаковки. При обнаружении несоответствия свяжитесь со своим поставщиком.

2.2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.

Анализатор устанавливать в месте, защищенном от вибрации и прямых солнечных лучей, источников тепла и сильных магнитных и электрических полей. Окружающий воздух не должен содержать паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей.

2.3. УСТАНОВКА АНАЛИЗАТОРА.

Анализаторы могут устанавливаться в лабораторных или промышленных условиях "по месту" на горизонтальной поверхности достаточной площади.

Для решения ряда конкретных задач, выпускаются несколько модификаций анализатора, которые отличаются типом используемых сенсоров и принадлежностями, входящими в комплект его поставки.

2.3.1. Сборка ГЖБ

1) Положите продольную опору скосом вверх, вставьте поперечную опору слева в продольную и закрепите стопорным винтом сзади.

2) Привинтите корпус ИП к опоре двумя саморезами снизу.

3) Вставьте в отверстие продольной опоры нижнюю стойку внутренней резьбой вниз, а втулкой вверх и закрепите снизу пластиковым винтом.

4) Защелкните на втулке нижней стойки сборку ИК крышками вверх.

- 5) С помощью пластикового винта прикрепите площадку с прорезями к верхней стойке.
- 6) Вставьте во втулку нижней стойки верхнюю.
- 7) Подсоедините перемычку снизу ИК.

2.4. ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.

При подготовке анализатора и сенсоров к работе Вам потребуются растворы реагентов: три калибровочных раствора, раствор заполнения ВЭ (входит в комплект поставки) и промывочная вода.

2.4.1. Приготовление растворов.

2.4.1.1. Методика приготовления растворов приведена в п. 2.7.5.

2.4.1.2. Раствор заполнения ВЭ берите только из комплекта поставки. <u>Не допускается</u> использовать для заполнения ВЭ хлористый калий!

2.4.1.3. В качестве промывочной воды используйте обессоленную воду с проводимостью не более 0,08 мкСим/см

2.4.2. При подготовке ГЖБ к работе необходимо подготовить и установить ПСрNa-00, ВЭ и ДТ в измерительную камеру. Для этого с чувствительной поверхности ПСрNa-00 снимите защитный колпачок и убедитесь в наличии уплотнительного кольца 4 (см. рис. 1.6-5.) на торце сенсора.

Внимание! Мембрана электрода на торце выполнена из тонкого электродного стекла. Во избежание поломки электрода оберегайте мембрану от ударов, старайтесь не прикасаться к ней пальцами.

Убедитесь в наличии кольца на торце ДТ. Вставьте ПСрNa и ДТ в измерительную камеру, как показано на рис. 1.6-4. Вилки сенсоров подключите к соответствующим розеткам ИП (см. рис. 2.3-2).

2.4.3. Налейте не менее 0,5 мл воды в зазор улавливателя конденсата через штуцер 9 (рис. 1.6.2) с помощью шприца.

2.4.4. Подготовка и установка ВЭ.

1) Открутите крышку с бачка 11. В бачок 11 (см. рис. 1.6.3-1 и 1.6.3-2) залейте раствор для заполнения ВЭ до метки.

2) Достаньте ВЭ из транспортировочного корпуса. Закройте корпус резиновой пробкой.

3) Снимите колпачок 2 (см. рис. 1.6-6.) со ВЭ, убедитесь, что он заполнен и при необходимости долейте до 1 мл раствора для заполнения ВЭ. На дне колпачка содержатся кристаллы хлористого серебра, не удаляйте их! Наденьте колпачок обратно. Уплотнительное кольцо 5 на корпусе ВЭ смажьте тонким слоем вазелина. Колпачок с раствором наденьте на ВЭ и медленно установите его в измерительную камеру до упора как показано на рис. 1.6-4. Разъем ВЭ подключите к соответствующей розетке БПУ (см. рис. 2.3-2.). Избегайте попадания раствора на разъемы!

4) Закрутите крышку.

2.4.5. Заполнение подщелачивателя раствором аммиака.

1) Открутите крышку емкости для аммиака 4 подщелачивателя и с помощью шприца удалите отработанный аммиак (если он там находился).

2) Залейте 20% раствор аммиака в емкость до метки и закрутите крышку.

2.5. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ АНАЛИЗАТОРА.

2.5.1. Проверка работоспособности измерительного преобразователя.

Нажмите на клавишу «Вкл» и удерживайте ее в нажатом состоянии в течение 3-4 секунд. После включения анализатора (см. п. 2.6.1) на его дисплее сначала появится логотип Фирмы а затем анализатор переходит в режим измерений. При необходимости произведите зарядку аккумуляторной батареи, для этого подсоедините вилку адаптера к

анализатору и к розетке с напряжением 220В с частотой 50 Гц.. Индикатор заряда аккумулятора высвечивается в нижнем левом углу дисплея анализатора.

2.5.2. Проверка работы газожидкостного блока.

<u>Проверка подачи анализируемой пробы в измерительную камеру.</u> Установите в прорезь площадки ГЖБ бачок с промывочной водой. Вставьте конусный соединитель на силиконовой трубке в отверстие регулятора расхода ИК. Подставьте стакан под носик выходного штуцера ИК. Откройте зажим трубки, следите, как заполняется водой нижний конус подщелачивателя ИК. Нажимая на трубку перемычки, добейтесь удаления пузырьков из каналов ИЭ и ДТ. Вращая винт регулятора расхода, отрегулируйте расход воды до 30 – 45 капель в минуту.

2.6. НАСТРОЙКА И УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ АНАЛИЗАТОРА.

2.6.1. Включение анализатора и интерфейс программы.

Включите анализатор. Для включения анализатора ажмите на клавишу «Вкл» и удерживайте ее в нажатом состоянии в течение 3-4 секунд. После включения анализатора, на графическом дисплее отображается логотип фирмы. Затем начинается

процесс самодиагностики и автоматической настройки анализатора, который занимает от 1 до 3 минут. Во время диагностики на дисплее отображается процесс выполнения различных диагностических тестов и указывается процент завершения самодиагностики. После успешного завершения диагностических тестов и настройки анализатор переходит в режим измерения и на дисплее анализатора отображаются результаты измерения pNa (г/л, моль/л, ЭДС), температуры, время и дата (см. рис. 2.6.1-1).

____ Индикатор превышения диапазона шкалы самописца

____ Индикатор включения (выключения) звуковой сигнализации

Индикатор записи данных в энергонезависимую память

Индикатор превышения верхнего (нижнего) уровня сигнализации

Индикатор включения электронного блокнота



Строка «иконок» и показания температуры

с Показания анализатора в выбранной единице измерения

⇐ Время, дата

Рис. 2.6.1-1. Окно результатов измерения.

На лицевой панели анализатора (см. рис. 1.6-1) расположена клавиатура, состоящая из восьми клавиш. С помощью этих клавиш Вы управляете работой анализатора. Дисплей и клавиатура имеют подсветку, что создает комфортные удобства в работе с анализатором в затемненных помещениях. Клавиши клавиатуры выполняют следующие функции:

↓ - клавиша «ВВОД» выполняет функции входа в ГЛАВНОЕ МЕНЮ, ввода данных, выбора опций меню, высвечиваемые на графическом дисплее;

C – клавиша «ОТМЕНА» выполняет функцию отказа от выполнения предлагаемых на дисплее действий и возврата к предыдущим опциям меню. При срабатывании звуковой

сигнализации удержание этой клавиши в нажатом состоянии в течение 5 сек. отключает звуковой сигнал. Повторное удержание этой клавиши включает звуковой сигнал.

- клавиша включения подсветки дисплея анализатора. При нажатии на эту клавишу подсветка включается на 30 с. Для увеличения времени подсветки дисплея нажмите на клавишу «Вверх» или клавишу «Влево».



Четыре клавиши, расположенные в углах ромба, выполняют функции перемещения курсора в направлениях указанных стрелками.



Когда анализатор предлагает ввести числовые или символьные значения, клавишами co стрелками «ВПРАВО», «ВЛЕВО» выбирается знакоместо для ввода конкретной цифры или символа. С помощью клавиш осуществляется функция этих также пролистывания данных, записанных в энергонезависимую память и электронный блокнот.

Когда анализатор требует ввести числовые или символьные значения, клавиши со стрелками «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» выполняют функцию «пролистывания» («больше» и «меньше») и выбора конкретных цифр.

В режиме «Измерение» при нажатии клавиши «ВНИЗ» осуществляется запись данных в электронный блокнот.

Одновременное нажатие клавиш «ВНИЗ» и «ВВОД» в окне «КАЛИБРОВКА» позволяет войти в служебное меню. В служебном меню открываются опции позволяющие провести калибровку датчика температуры, ввод параметров нового ПСрNa. Одновременное нажатие клавиш «ВНИЗ» и «ВВОД» в окне «Установка» позволит Вам восстановить заводские настройки анализатора.

Во время работы анализатора на дисплее могут появляться сообщения:

ПОЖАЛУЙСТА ПОДОЖДИТЕ - Это сообщение появляется при стабилизации показаний в режиме «КАЛИБРОВКА».

СЕНСОР НЕ ПОДКЛЮЧЕН – Это сообщение появляется, когда датчик температуры ДТ не подключен к анализатору или поврежден его кабель.

Несмотря на довольно сложное и разветвленное программное обеспечение, анализатор имеет простой и удобный для Пользователя программный интерфейс. Большой графический дисплей и клавиатура из шести клавиш позволяют Пользователю управлять работой анализатора, осуществлять различные виды настроек и калибровок, записывать и выводить информацию на дисплей анализатора, компьютер и др. интерфейсные устройства. Пользование

анализатором очень простое и сводится к выбору нужных опций в меню и ответам на вопросы, высвечиваемых на дисплее, с помощью двух клавиш «Ввод» и «Сброс». Алгоритмы управления построены таким образом, что анализатор «ведет» оператора, исключая возможные сбои и ошибки в его работе. Приведенное ниже описание интерфейса Пользователя поможет Вам быстро освоить работу с анализатором. При описании интерфейса Пользователя над иллюстрацией каждого окна указывается цепочка опций, при выборе которых Вы выходите на это окно.

2.6.2. Главное меню. Дисплей данных ⇒ главное меню

ГЛАВНОЕ МЕНЮ Калибровки Установки Диагностика Протоколирование Блокнот Для входа в главное меню нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, **ГЛАВНОЕ МЕНЮ**, показанное на рис. 2.6.2-1.

В этом окне с помощью клавиш перемещения курсора Вы можете выбрать одну из пяти опций.

Рис. 2.6.2-1. Окно «Главное меню».

Калибровки - Вход в меню «Калибровки» позволит Вам провести калибровку анализатора по одному, двум или трем калибровочным растворам (подробное описание режима «КАЛИБРОВКА» приведено в п. 2.7.)

Установки - Вход в меню «Установки» позволит Вам ввести значения pH (pX, Eh) калибровочных растворов, используемых при калибровке, выбрать измеряемую величину (pNa, Eh) и единицу измерения, установить часы и настроить интерфейсные устройства.

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ установки

УСТАНОВКА ▶Буф. растворы Режимов измерений. Интерфейсов Установка часов

Рис. 2.6.2-2. Окно «УСТАНОВКА».

В главном меню выберите опцию «Установки» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, **УСТАНОВКА**, изображенное на рис. 2.6.2-2. В этом окне с помощью клавиш перемещения курсора Вы можете выбрать одну из четырех опций.

Диагностика – вход в опцию «ДИАГНОСТИКА» позволит Вам выполнить диагностические тесты отдельных блоков измерительного устройства и электродной системы.

Дисплей данных ⇒ главное меню⇒ диагностика

В главном меню выберите опцию «ДИАГНОСТИКА» и нажмите «ВВОД». На дисплее

****ДИАГНОСТИКА**** ▶Сенсора Дисплея Памяти анализатора появится окно, **ДИАГНОСТИКА**, изображенное на рис. 2.6.2-3.

Рис. 2.6.2-3. Окно «ДИАГНОСТИКА».

Протоколирование. Вход в опцию «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ» позволит Вам

задавать интервал времени для дискретной записи результатов измерений в энергонезависимую память, осуществлять включение и выключение режима «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ», выводить результаты измерений на дисплей анализатора и компьютер, а также производить удаление данных из энергонезависимой памяти.

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ протоколирование

В главном меню выберите опцию «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ» и нажмите «ВВОД».

ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ • Задать интервал Выключить Вывод данных Очистить память На дисплее анализатора появится окно **ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ**, изображенное на рис. 2.6.2-4.

Рис. 2.6.2-4. Окно «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ».

Электронный блокнот.

Вход в опцию «ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ» позволит Вам осуществлять включение и выключение режима записи данных в электронный блокнот, выводить результаты измерений на дисплей анализатора, а также производить удаление данных из блокнота. Запись данных в электронный блокнот осуществляется в режиме «ИЗМЕРЕНИЕ» нажатием на клавишу «ВНИЗ».

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ электронный блокнот

ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ

Включить Очистить Просмотр В главном меню выберите опцию «БЛОКНОТ» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно **ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ**, изображенное на рис. 2.6.2-5. *Рис.* 2.6.2-5. Окно «ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ». 2.6.3. Меню «УСТАНОВКА».

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ установки

УСТАНОВКА Режимов измерений. Интерфейсов Установка часов Это меню (см. рис. 2.6.3-1) позволит Вам ввести pH (pX) буферных растворов, используемых для калибровки, выбрать измеряемую величину и единицу измерения (pNa, г/л, моль/л, Eh), установить количество выводимых разрядов после запятой, часы и настроить интерфейсные устройства.

Рис. 2.6.3-1. Окно «УСТАНОВКА».

Меню установка ⇒ установка режимов измерений.

УСТАНОВКА РЕЖИМОВ ИЗМЕРЕНИЙ Единиц измерения Кол-во разрядов При выборе опции «Режимов измерения» (см. рис. 2.6.3-1) на дисплее открывается окно в котором можно выбрать одну из двух опций. При выборе опции «Единиц измерения» открывается окно показанное на рис. 2.6.3-3. *Рис. 2.6.3-2. Окно выбора режимов измерений.*





При выборе опции «pNa» на дисплей анализатора будут выводиться результаты измерений в ед. pNa (см. рис. 2.6.1-1)

Рис. 2.6.3-3 Окно выбора измеряемой величины.

При выборе опции «мВ (ЭДС ячейки)» на дисплей анализатора будут выводиться результаты измерений в мВ (рис. 2.6.3-4).

Рис. 2.6.3-4 Окно измерений ЭДС, в мВ.

При выборе опции «Количество разрядов» (см.

ВЫБЕРИТЕ КОЛИЧЕСТВО РАЗРЯДОВ

Два разряда Три разряда рис. 2.6.3-2) и нажатии клавиши «ВВОД» на дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.6.3-5.

Рис. 2.6.3-5. Окно выбора количества разрядов после запятой при измерении pNa.

При выборе опции «Два разряда», результаты измерений рNa будут выводиться на дисплей с



двумя знаками после запятой (см. рис. 2.6.3-6). Рис. 2.6.3-6. Окно результатов измерений рNa с двумя знаками после запятой.

При выборе опции «Три разряда», результаты измерений рNa будут выводиться на дисплей анализатора с тремя значащими разрядами

после запятой. (см. рис. 2.6.1-1)

Установка интерфейсов.

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ установки ⇒ установка интерфейсов



При входе в опцию «УСТАНОВКА Интерфейсов» анализатор предлагает Вам выбрать интерфейсное устройство для настройки. На дисплее анализатора высвечивается окно, показанное на рис. 2.6.3-7.

Рис. 2.6.3-7 Окно выбора интерфейсов.

Настройка интерфейсов - RS-Канала

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ установки ⇒ установка интерфейсов RS-канала ⇒ Настройка RS-Канала

> УСТАНОВКИ RS КАНАЛА

Выключить Задать интервал В окне «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 2.6.3-7) выберите опцию «НАСТРОЙКА RS-Канала» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 2.6.3-13.

Рис. 2.6.3-13 Окно «УСТАНОВКИ RS-КАНАЛА». В этом окне Вы можете включить/выключить передачу результатов измерений через RS-канал на компьютер, а также задать интервал времени для передачи данных.

Введите интервал времени для вывода данных **ОО**мин **О1**сек

Рис. 2.6.3-14 Окно ввода интервала времени для записи данных.

Для того чтобы задать интервал (см. рис. 2.6.3.-13) выберите опцию «Задать интервал», и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 2.6.3-14.

Задание интервала времени осуществляется с помощью клавиш перемещения курсора. После ввода данных анализатор вернется в окно «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 2.6.3-7).

настройка интерфейса сигнализации.

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ установки ⇒ установка интерфейсов ⇒ Сигнализации.

Настройка Сигнализации



В окне «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 2.6.3-7) выберите опцию «Сигнализации» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.6.3-15.

Рис. 2.6.3-15. Окно «Настройка сигнализации».

В этом окне Вы можете настроить

пределы срабатывания сигнализации по

включить/выключить сигнализацию.

по верхнему и нижнему уровням, а также



окно, показанное на рис. 2.6.3-16.

Рис. 2.6.3-16. Окно настройки верхнего предела срабатывания сигнализации.

Для настройки сигнализации по верхнему уровню в окне (см. рис. 2.6.3-15) выберите опцию «Верхний уровень» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора высветится С помощью клавиш перемещения курсора введите значение верхнего предела срабатывания сигнализации и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.6.3-17. Для включения сигнализации выберите опцию «ДА» и нажмите «ВВОД».



Настройка нижнего предела срабатывания сигнализации осуществляется аналогичным образом.

Рис. 2.6.3-17. Окно включения сигнализации по верхнему уровню.

При срабатывании сигнализации на дисплее в строке иконок появляется

мигающий знак, обозначающий превышение нижнего или верхнего пределов сигнализации, а также раздается прерывистый звуковой сигнал и в строке иконок появляется знак звукового сигнала. Для отключения звукового сигнала нажмите клавишу «ОТМЕНА» и удерживайте ее в нажатом состоянии в течение 2 секунд. Для повторного включения звукового сигнала удерживайте клавишу «ОТМЕНА» в нажатом состоянии в течение 2 секунд.

Установка часов.

Дисплей данных \Rightarrow **Главное меню** \Rightarrow **Установки** \Rightarrow **Установка часов** Установка часов осуществляется из окна «УСТАНОВКА». В этом окне (см. рис. 2.6.3-1)



выберите опцию «Установка часов» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.6.3-18. Установите дату и время и нажмите клавишу «ВВОД»

Рис. 2.6.3-18 Окно установки часов.

После ввода текущего времени и даты анализатор

переходит в режим измерения (см. рис. 2.6.1-1). В нижней строке окна будут высвечиваться время и дата. При активизации протоколирования записи данных в энергонезависимую память и электронный блокнот будут производиться в установленной шкале времени.

2.6.4. Меню «ДИАГНОСТИКА».

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ диагностика



При входе в меню «ДИАГНОСТИКА» на дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.6.4-1. В этом окне Вы можете выбрать три опции диагностических тестов.

Рис. 2.6.4-1 Окно «Диагностика».

При выборе одной из этих опций на дисплей анализатора будут вызываться окна, показанные ниже.

Диагностика сенсора

В этом окне высвечиваются текущие



значения ЭДС ДГЯ (Uc), температуры (T), чувствительности (Scenc), pNa изопотенциальной точки (pNaизт) при температуре 25°C, ЭДС изопотенциальной точки U_{изт} при температуре 25 °C и текущее измеренное значение pNa.

Рис. 2.6.4-2. Диагностика сенсора.

Диагностика экрана.



Рис. 2.6.4-3. Диагностика экрана.

В процессе выполнения этого теста окно дисплея заполняется по спирали до полного заполнения дисплея.
Диагностика памяти.

ИДЁТ ДИА: ПАМ.	ГНОСТИКА ЯТИ
ROM SRAM EEPROM EEPROM1	OK! OK! OK! OK!

Положительное тестирование элементов памяти отражается записью ОК!

Рис. 2.6.4-4. Диагностика памяти.

2.6.5. Меню «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ». Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ протоколирование

ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ •Задать интервал

Выключить Вывод данных Очистить память При входе в меню «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ» на дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.6.5-1. В этом окне Вы можете выбрать четыре опции.

Рис. 2.6.5-1. Окно «ПРОТОКОЛИ-РОВАНИЕ».

При выборе первой опции на дисплей анализатора вызывается окно ввода интервала времени для записи данных, показанное на рис. 2.6.5-2. С помощью клавиш перемещения курсора введите интервал времени для записи данных и нажмите клавишу «ВВОД».



Рис. 2.6.5-2. Окно ввода интервала времени

для записи данных в энергонезависимую память.

При установке интервала времени Вы должны помнить, что объем независимой памяти хотя и является достаточно большим, но тем не менее

ограниченным. При задании 15 минутного интервала времени для записи данных, объема энергонезависимой памяти хватит на проведение записей в течение 6 месяцев.

ВЫВОД ДАННЫХ Табличный вывод Поиск Вывод на компьютер При выборе опции «Включено / Выключено» (см. рис. 2.6.5-1) осуществляется включение/выключение протоколирования.

Рис. 2.6.5-3. Окно «ВЫВОД ДАННЫХ».

При выборе опции «Вывод данных» на дисплей анализатора вызывается окно вывода данных, показанное на рис. 2.6.5-3. В этом окне Вы можете выбрать опции реализующие вывод данных на дисплей анализатора (см. рис. 2.6.5-

Дата: 14.02.00. Время: 23:32 pH: 3.87 pH Т-24 4 1 ВВОД – поиск по дате

4а), поиск данных в протоколе по дате (см. рис.2.6.5-4б) и вывод протокола данных на компьютер.

Рис. 2.6.5-4а. Окно данных протокола.

С помощью клавиш «ВПРАВО», «ВЛЕВО» Вы можете пролистывать протокол данных. При нажатии клавиши «ВВОД» из окна рис. 2.6.5-4а

или опции «Поиск» из окна вывода данных (см. рис. 2.6.5-3) высвечивается окно поиска данных по дате (см. 2.6.5-4б)

ПАРАМЕТРЫ ПОИСКА: дата: 11.02.05. Время: 13:01 Искать - 'ВВОД'

С помощью клавиш перемещения курсора установите дату и время для поиска данных в протоколе. Для поиска нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее откроется окно, показанное на рис. 2.6.5-4а.

Рис. 2.6.5-4б. Окно поиска данных по дате.

При выборе опции «Вывод данных на компьютер» (см. рис. 2.6.5-3) и нажатии клавиши

ИДЁТ ВЫВОД ДАННЫХ НА КОМПЬЮТЕР остановить-'ОТМЕНА'

Рис. 2.6.5-4в. Окно вывода данных на ПК.

«ВВОД» осуществляется передача протокола данных на компьютер по RS-каналу. Для наблюдения в реальном времени процесса измерения Вы можете пользоваться программным обеспечением «AlfaCHART», входящим в комплект поставки.



«Очистить память» и нажмите на клавишу «ВВОД». После подтверждения очитки записей на дисплее анализатора в течение 5 секунд откроется окно, показанное на рис. 2.6.5-5. *Рис. 2.6.5-5. Окно удаления данных.*

2.6.6. Меню «БЛОКНОТ». Дисплей данных ⇒ Главное меню ⇒ Блокнот

ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ Выключить Очистить Просмотр Вывод на компьютер Объем электронного блокнота рассчитан на 500 записей.

При входе в меню «Блокнот» на дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.6.6-1. В этом окне Вы можете выбрать четыре опции.

Рис. 2.6.6-1. Окно «ЭЛЕКТРОННЫЙ

БЛОКНОТ».

При выборе опции «Включить/выключить» выключается или включается электронный блокнот. При этом в режиме измерения в верхней строке появляется или исчезает «иконка» блокнота (см. рис. 2.6.1-1).



Запись № 05 Дата: 14.02.00. Время: 23:33:57 рН: 3.87 рН Т: 24.3 'С При выборе опции «Очистить» происходит удаление данных из блока энергонезависимой памяти На дисплее анализатора в течение 5 секунд открывается окно, показанное на рис. 2.6.6-2.

Рис. 2.6.6-2. Окно «Очистка блокнота».

При выборе опции «Просмотр» (см. рис. 2.6.6-1) открывается окно, показанное на рис. 2.6.6-3. С помощью клавиш «ВЛЕВО» «ВПРАВО» Вы можете пролистывать данные, записанные в электронный блокнот.

Рис. 2.6.6-3. Окно «Запись в блокноте».



остановить-'ОТМЕНА'

При выборе опции «Вывод данных на компьютер» (см. рис. 2.6.6-1) открывается окно, показанное на рис. 2.6.6-4.

Рис. 2.6.6-4. Окно «Вывод данных на компьютер».

2.7. КАЛИБРОВКА АНАЛИЗАТОРА.

При постоянной температуре ЭДС ДГЯ является линейной функцией от pNa. Поэтому перед проведением измерений анализатор должен быть откалиброван по двум буферным растворам с известными значениями pNa.

Для калибровки анализатора в качестве стандартных образцов растворов должны использоваться специально подготовленные растворы (см. п. 2.7.5).

При проведении измерений pNa с повышенной точностью (особенно в диапазоне микроконцентраций) в окне «Установки» (см. п. 2.6.3) выберите опцию «Установки режимов измерений», затем опцию «Единицы измерения», затем опцию «pNa». Вернитесь в окно «Установки» выберите опцию «Количество разрядов» и установите количество значащих разрядов (N=3).

В анализаторе реализованы следующие виды калибровок:

- Калибровка по одной точке;
- Калибровка по двум точкам;
- Калибровка по трем точкам.

КАЛИБРОВКА

По одной точке По двум точкам По трём точкам

ВВОД ПАРАМЕТРОВ СЕНСОРА рН ▶Ввести S при 25'С Ввести р№аізо Ввести Еизо При выпуске из производства анализатор уже настроен на работу с ПСрNa, входящим в его комплект поставки. После первого запуска анализатора в работу проведите калибровку по трем точкам (см. п. 2.7.1).

Рис. 2.7-1. Окно «КАЛИБРОВКА».

При замене ПСрNa, входящего в комплект поставки на новый, Вам необходимо сначала ввести его паспортные данные, а затем выполнить калибровку по трем точкам.

Рис. 2.7-2. Окно «Ввода параметров нового сенсора ПСрNa».

Для этого в Главном меню (см. рис. 2.6.2-1) выберите опцию «КАЛИБРОВКИ» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.7-1.

В окне «КАЛИБРОВКА» (см. рис. 2.7-1) одновременно нажмите две клавиши перемещения курсора «Вправо» и «Влево». На дисплее анализатора высветится окно показанное на рис. 2.7-2. Сначала выберите опцию «Ввести S при 25°С» и нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора высветится окно показанное на рис. 2.7-3.

введите з

01.000

С помощью клавиш перемещения курсора введите значение S крутизны при температуре 25 °C. Это значение Вы должны взять из паспорта на новый ПСрNa. Нажмите «Ввод».

Рис. 2.7-3. Окно «Ввода S».

Теперь выберите опцию «Ввести pNa iso» и нажмите клавишу «Ввод». С помощью клавиш

перемещения курсора введите значение pNa изопотенциальной точки при температуре 25 °C. Это значение Вы должны взять из паспорта на новый ПСpNa.



калибровку по трем точкам (см. п. 2.7.1).

После нажатия клавиши «Ввод» на дисплее анализатора высвечивается окно, показанное на рис. 2.7.1-2. Выберите опцию «Ввести Еизо» и нажмите клавишу «ВВОД».

Рис. 2.7-4. Окно «Ввода pNa iso».

С помощью клавиш перемещения курсора введите значение Е изопотенциальной точки, которое Вы должны взять из паспорта на новый ПСрН. Затем нажмите «ВВОД». Правильность ввода паспортных данных проверьте в окне «Диагностика сенсора» (см. рис. 2.6.4-2).

Рис. 2.7-4. Окно «Ввода Еізо».

После ввода паспортных данных проведите

2.7.1. Процедура калибровки по трем точкам.

Перед проведением калибровки необходимо промыть измерительную камеру. Для этого налейте в чистую калибровочную емкость обессоленную воду с проводимостью не более 0,1 мкСим/см,

КАЛИБРОВКА •По одной точке По двум точкам По трём точкам

подсоедините ее к ИК и отрегулируйте расход 30 – 45 кап./мин. Израсходуйте ³/₄ емкости (на это может потребоваться около 45 мин.). Если дрейф показаний не превышает 0,5 мВ/мин. или 0,01 рNа/мин., время промывки можно сократить. *Рис. 2.7.1-1. Окно «Калибровка»*.

Калибровка по трем точкам.

В окне главного меню (см. рис. 2.6.2-1) выберите опцию «Калибровки» и нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.1-1. Выберите опцию «По трем точкам» и нажмите клавишу «Ввод».

КАЛИБРОВКА Установите сенсор в раствор номер З и нажмите ВВОД

Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.1-2). Для этого подайте калибровочный раствор 3 в ИК (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.1-3.

Рис. 2.7.1-2. Информационное окно.

В нижней части этого окна выводится текущее значение измеряемых величин в предварительно выбранных единицах измерения (рекомендуется выбрать в качестве единицы измерения мВ или



pNa). Для проведения точной калибровки необходимо калибровочный раствор №3 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут.

Рис. 2.7.1-3. Информационное окно.

В течение этого времени ИК тщательно времени ИК тщательно №3. После стабилизации показаний нажмите клавишу

КАЛИБРОВКА Установите сенсор в раствор номер 2 и нажмите ВВОД «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на калибровочном растворе №3 и при нажатии клавиши «ВВОД» переходит к калибровке по второму калибровочному раствору №2.

Рис. 2.7.1-4. Информационное окно.

На дисплее анализатора открывается окно,

показанное на рис. 2.7.1-4. Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.1-4). Для этого подайте калибровочный раствор №2 в ИК (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД».

На дисплее анализатора появится окно сообщений аналогичное показанному на рис. 2.7.1-3. Для проведения точной калибровки необходимо калибровочный раствор №2 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК тщательно

КАЛИЕРОВКА Установите сенсор в раствор номер 1 и нажмите ВВОД

промывается буферным раствором №2. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД».

Рис. 2.7.1-5. Информационное окно.

Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на калибровочном растворе №2 и при нажатии клавиши «ВВОД»

переходит к калибровке по второму калибровочному раствору №1. На дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.7.1-5. Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.1-5). Для этого подайте калибровочный раствор №1 в ИК (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно сообщений, аналогичное показанному на рис. 2.7.1-3.

Для проведения точной калибровки необходимо калибровочный раствор №1 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК тщательно промывается калибровочным раствором №1. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на калибровочном растворе №1 и при нажатии клавиши «ВВОД» на дисплее анализатора в течение 3-5 сек. высвечивается сообщение «Калибровка по трем точкам успешно завершена». Затем анализатор переходит в режим измерений и на дисплее отображается окно измерений, аналогичное показанному на рис. 2.6.1-1.

Для проведения измерений в анализируемой жидкости сначала промойте измерительную камеру. Анализатор готов к работе. Периодичность проведения калибровки по трем точкам составляет 1 раз в пол года.

В дальнейшем, по мере стабилизации характеристик электродов, интервалы между калибровками могут быть увеличены.

2.7.2. Процедура калибровки по двум точкам.

Перед проведением калибровки необходимо промыть измерительную камеру. Для этого

налейте в чистую калибровочную емкость обессоленную воду с проводимостью не более 0,1 мкСим/см, подсоедините ее к ИК и отрегулируйте расход 30 – 45 кап./мин. Израсходуйте ³/₄ емкости (на это может потребоваться около 45 мин.). Если дрейф показаний не превышает 0,5 мВ/мин. или 0,01 рNа/мин., время промывки можно сократить.

Калибровка по двум точкам.

В окне главного меню (см. рис. 2.6.2-1) выберите опцию «Калибровки» и нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7-1. Выберите опцию «По

КАЛИБРОВКА

Установите сенсор в раствор номер 2 и нажмите ВВОД

KA	ЛИБРО)BKA	
После стабилизации			
показаний нажмите			
	ввод	-	
558	<u>M</u>	24.0°C	
	للال		

двум точкам» и нажмите клавишу «Ввод».

Рис. 2.7.2-2. Информационное окно.

Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.2-2).

Для этого подайте калибровочный раствор №2 в ИК (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.2-3.

Рис. 2.7.2-3. Информационное окно.

В нижней части этого окна выводится текущее значение измеряемых величин в предварительно выбранных единицах измерения (рекомендуется выбрать в качестве единицы измерения мВ или

pNa). Для проведения точной калибровки необходимо калибровочный раствор №2 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут.

В течение этого времени ИК тщательно промывается калибровочным раствором №2. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на калибровочном растворе №2 и при нажатии клавиши «ВВОД» переходит к калибровке по другому калибровочному раствору №1.

На дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.7.2-4.

КАЛИБРОВКА Установите сенсор в раствор номер 1 и нажмите ВВОД Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.2-4). Для этого подайте калибровочный раствор №1 в ИК (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД». *Рис. 2.7.2-4. Информационное окно.*

На дисплее анализатора появится окно

сообщений, аналогичное показанному на рис. 2.7.2-3. Для проведения точной калибровки необходимо калибровочный раствор №1 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК тщательно промывается калибровочным раствором №1. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на калибровочном растворе №1 и при нажатии клавиши «ВВОД» на дисплее анализатора в течение 3-5 сек. высвечивается сообщение «Калибровка по двум точкам успешно завершена». Затем анализатор переходит в режим измерений и на дисплее отображается окно измерений, аналогичное показанному на рис. 2.6.1-1.

Для проведения измерений в анализируемой жидкости сначала промойте измерительную камеру. Анализатор готов к работе. Периодичность проведения калибровки по двум точкам составляет 1 раз в неделю. По мере стабилизации электродной системы периодичность калибровки можно уменьшить до 1 раза в месяц.

2.7.3. Процедура калибровки по одной точке.

Для калибровки анализатора по одной точке может использоваться один из двух калибровочных растворов - №1 или №2.

Перед проведением калибровки необходимо промыть измерительную камеру. Для этого налейте в чистую калибровочную емкость обессоленную воду с проводимостью не более 0,08 мкСим/см, подсоедините ее к ИК и отрегулируйте расход 30 – 45 кап./мин. Израсходуйте ³/₄ емкости (на это может потребоваться около 45 мин.). Если дрейф показаний не превышает 0,5 мВ/мин. или 0,01 рNa/мин., время промывки можно сократить.

Калибровка по одной точке.

В окне главного меню (см. рис. 2.6.2-1) выберите опцию «Калибровки» и нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.1-1. Выберите опцию «По одной точке» и нажмите клавишу «Ввод».

Далее необходимо выбрать номер калибровочного раствора, по которому будет проводиться калибровка (например, раствор №1). Для этого в открывшемся окне (см. рис. 2.7.3-1) выберите

КАЛИБРОВКА

По кал. раствору 1 По кал. раствору 2 опцию «По раствору №1» (или «По раствору №2») и нажмите «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно сообщений, показанное на рис. 2.7.3-2.

Рис. 2.7.3-1. Окно «Выбор раствора».

Выполните инструкцию, высвечиваемую на

КАЛИБРОВКА Установите сенсор в раствор номер 1 и нажмите ВВОД

КАЛИБРОВКА

После стабилизации показаний нажмите

'ввод'

мг

дисплее (рис. 2.7.2-2). Для этого подайте калибровочный раствор №1 в ИК (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.3-3.

Рис. 2.7.2-2. Информационное окно.

Для проведения точной калибровки необходимо калибровочный раствор №1 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК тщательно промывается калибровочным раствором №1.

Рис. 2.7.3-3. Информационное окно.

После стабилизации показаний нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора в течение 3 сек. высвечивается сообщение «Калибровка по одной точке успешно завершена». Затем анализатор переходит в режим измерений и на дисплее отображается окно, аналогичное показанному на рис. 2.6.1-1.

Для проведения измерений в анализируемой жидкости промойте ИК. Анализатор готов к работе. Периодичность проведения калибровки по одной точке составляет 1 неделю. В дальнейшем, по мере стабилизации характеристик электродов, интервалы между калибровками могут быть увеличены.

Примечание: Параметры калибровочной характеристики анализатора выводятся на дисплей анализатора в режиме «Диагностика сенсоров» (см. п.2.6.4, рис. 2.6.4-2).

2.7.4. Настройки системы автоматической термокомпенсации.

24.0℃

Исходя из уравнения Нернста [3], записанного для Гальвани потенциала [4]

$$\mathbf{E} = \mathbf{E}_{\mathbf{0}} - \mathbf{R} \cdot \mathbf{T} / \mathbf{F} \cdot \mathbf{ln}(\mathbf{a}^{\mathbf{N}\mathbf{a}^{+}}) = \mathbf{E}_{\mathbf{0}} + 2, \mathbf{3} \cdot \mathbf{R} \cdot \mathbf{T} / \mathbf{F} \cdot \mathbf{p} \mathbf{N}\mathbf{a},$$
(2)

возникающего на границе раздела фаз анализируемая жидкость-электрод, было введено понятие «изопотенциальной точки». На графике зависимости E от pNa, через эту точку проходит пучок изотерм, угловой коэффициент которых равен $R \cdot T/F$.

Для упрощения работы с анализатором настройка системы автоматической термокомпенсации выполняется при выпуске прибора из производства. По специальным программам, которые скрыты от Пользователя в служебном меню (см. П4), производится калибровка датчика температуры и определяется зависимость координат ДИТ от температуры для электродной системы, которой укомплектован Ваш анализатор. В процессе эксплуатации

анализатора временной дрейф этой зависимости автоматически корректируется после проведения калибровки по двум точкам. В случае замены электродной системы Вам необходимо в режиме «Установки» ввести паспортные данные нового ПСрNa (см. п. 2.7. рис. 2.7-2, 2.7-3), а затем провести калибровку по двум точкам. Таким образом, благодаря интеллектуальным алгоритмам, реализующим эти функции, процедура настройки автоматической термокомпенсации выполняется автоматически, что существенно упрощает работу с анализатором.

2.7.5. Методика приготовления калибровочных растворов.

2.7.5.1. Вспомогательные устройства, посуда, реактивы.

2.7.5.1.1. Для приготовления калибровочных растворов используется только обессоленная вода с удельной электропроводностью не более 0,08 мкСим/см (лучше использовать конденсат турбин).

2.7.5.1.2. Растворы №1, №2, №3 (таблица 2.7.5) готовятся последовательным разведением в 10, раз основного раствора с концентрацией 0,1 н NaCl с массовой концентрацией 2,3 г/дм³. Растворы №2 и №3 готовятся и хранятся без контакта со стеклом (в пластиковой посуде).

Таблица 2.7.5.

Раствор	Молярная конц.	Массовая	Ед. pNa*)
	Na	конц. Na	
Основной	100 мМоль/дм ³	2,3 г/дм ³	1,00
Калибр. №1	10 мМоль/дм ³	230 мг/дм ³	2,00
Вспомог. №2а	1 мМоль/дм ³	23 мг/дм ³	3,00
Вспомог. №2б	100 мкМоль/дм ³	2,3 мкг/дм ³	4,00
Калибр. №2	10 мкМоль/дм ³	230 мкг/дм ³	5,00
Калибр. №3	1 мкМоль/дм ³	23 мкг/дм ³	6,00

*) без учета коэффициентов активности

2.7.5.1.3. Растворы готовятся из фиксанала 0,1 н NaCl ОСЧ МРТУ 6-09-292-70. При отсутствии фиксанала можно использовать хлорид натрия квалификации не хуже ХЧ ГОСТ 4233-77.

2.7.5.1.4. Для приготовления и хранения основного раствора и калибровочного раствора №1 можно пользоваться обыкновенной лабораторной посудой. Из-за выщелачивания натрия из стекла, калибровочные растворы №2 и №3 должны готовиться и храниться с помощью пластиковой посуды. Потребуются полипропиленовые мерные колбы вместимостью 1 дм³ и 0,1

дм³ или мерная стеклянная (по ГОСТ 29227-91) или автоматическая пипетка (100 см³) с разовыми пластиковыми наконечниками, пластиковая тара с завинчивающимися крышками объемом 1дм³ для хранения приготовленных растворов.

2.7.5.1.5. Приготовленные растворы храните плотно закрытыми в прохладном темном месте. Следите за чистотой крышек, перед завинчиванием ополаскивайте изнутри обессоленной водой. При наливании растворов в калибровочные емкости следите, чтобы раствор не стекал по резьбе. Если это произошло, протрите резьбу фильтровальной бумагой обильно смоченной обессоленной водой. Никогда не сливайте неиспользованный раствор обратно в тару для хранения.

2.7.5.2. Приготовление калибровочных растворов.

2.7.5.2.1. Для приготовления основного стандартного раствора используется фиксанал соли NaCl 0,1 н концентрации. Массовая концентрация натрия в этом растворе составляет 2,3 г/дм³. При отсутствии фиксанала используется соль хлорид натрия марки ОСЧ или ХЧ по ГОСТ 4233-77. Навеску соли NaCl, предварительно высушенной в течение 2-х часов в сушильном шкафу при температуре 105°C, в количестве 5,844 г растворяют в небольшом количестве обессоленной воды, приготовленной в соответствии с ОСТ 34-70-953.2-88, затем переносят в мерную колбу (по ГОСТ 1770-74E) объемом 1 дм³ и доводят объем до метки обессоленной водой. Этот основной раствор содержит 2,3 г/дм³ натрия.

Раствор хранится в полиэтиленовой посуде с плотно закрывающейся крышкой. Срок хранения раствора - 1 год.

Из основного раствора последовательными разбавлениями готовятся калибровочные растворы № 1,2, и 3. Все калибровочные растворы готовятся на обессоленной воде, соответствующей требованиям ОСТ 34-70-953.2-88 (удельная электропроводимость свежеприготовленной обессоленной воды не должна превышать 0,08мкСм/см, а содержание натрия не должно превышать 1 мкг/дм³). Вся химическая посуда, используемая для приготовления основного и калибровочных растворов, должна отвечать требованиям ОСТ 34-70-953.2-88.

2.7.5.2.2. Калибровочный раствор № 1 готовится из основного раствора следующим образом. В мерную колбу объемом 1 дм³ вносят с помощью мерной стеклянной (по ГОСТ 29227-91) или автоматической пипетки 100 см³ основного раствора и доводят объем до метки обессоленной водой. Этот раствор содержит 0,23 г/дм³ (10 мМоль/дм³, 2 рNa) натрия.

Раствор хранится в полиэтиленовой посуде с плотно закрывающейся крышкой.

Срок хранения раствора - не более 1 месяца.

48

2.7.5.2.3. Калибровочный раствор № 2 готовится из калибровочного раствора № 1 методом 3-х последовательных разбавлений следующим образом.

Разбавление первое: Раствор № 2А: в мерную пластмассовую колбу объемом 1 дм³ вносят с помощью мерной стеклянной (по ГОСТ 29227-91) или автоматической пипетки 100 см³ калибровочного раствора № 1 и доводят объем до метки обессоленной водой. Этот раствор содержит 23 мг/ дм³ (1мМоль/ дм³, 3 рNa) натрия.

Раствор № 2А используется в день приготовления.

Разбавление второе: Раствор № 2Б: в мерную пластмассовую колбу объемом 1 дм3 вносят с помощью мерной стеклянной (по ГОСТ 29227-91) или автоматической пипетки 100 см³ раствора № 2А и доводят объем до метки обессоленной водой. Этот раствор содержит 2,3 мг/дм³ (100мкМоль/дм³, 4 рNa) натрия.

Раствор № 2Б используется в день приготовления.

Разбавление третье: Калибровочный раствор № 2: в мерную пластмассовую колбу объемом 1 дм³ вносят с помощью мерной стеклянной (по ГОСТ 29227-91) или автоматической пипетки 100 см³ раствора № 2Б и доводят объем до метки обессоленной водой. Этот раствор содержит 0,23 мг/дм³ (10 мкМоль/ дм³, 5 рNa) натрия.

Калибровочный раствор № 2 используется в день приготовления.

2.7.5.2.4. Калибровочный раствор № 3 готовится из калибровочного раствора № 2 следующим образом: В мерную пластмассовую колбу объемом 1 дм³ вносят с помощью мерной стеклянной (по ГОСТ 29227-91) или автоматической пипетки 100 см³ калибровочного раствора № 2 и доводят объем до метки обессоленной водой. Этот раствор содержит 0,023 мг/дм³ (1 мкМоль/дм³, 6 рNa) натрия.

Калибровочный раствор № 3 используется в день приготовления.

2.8. ПОРЯДОК РАБОТЫ.

Включение анализатора осуществляется с помощью клавиши «Вкл», которую необходимо удерживать в нажатом состоянии в течение 3-4 секунд. При необходимости произведите зарядку аккумуляторной батареи. Индикатор заряда аккумулятора высвечивается в нижнем левом углу дисплея анализатора. Произведите настройку и калибровку анализатора согласно п. 2.7. настоящей РЭ. Анализатор готов к работе.

Установите в прорезь площадки ГЖБ бачок с исследуемой жидкостью, подсоедините конусный соединитель трубки бачка к регулятору расхода ИК, откройте пережим. С помощью регулятора расхода 12 установите скорость протока пробы через измерительную камеру, равную 30 - 45 капель в минуту. Это особенно важно при проведении измерений рNa в глубоко

обессоленных водах. При этой скорости через подщелачиватель устанавливается фиксированный поток аммиака, который с одной стороны приводит к увеличению pH обессоленной воды до значений около 10, а с другой - обеспечивает ей минимальную электропроводность, достаточную для проведения потенциометрических измерений. Таким образом, в анализаторе ПАИС-02pNa обеспечивается контролируемое дозирование раствора аммиака. Убедитесь в отсутствии пузырьков в каналах ИЭ и ВЭ.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Если Ваш анализатор нуждается в техническом обслуживании, ремонте или периодической поверке, свяжитесь с сервисным центром или

с ближайшим официальным дилером. Контактные телефоны официальных дилеров размещены на сайте

Сервисный центр выполняет весь комплекс работ по техническому обслуживанию анализаторов их первичной и периодической поверке. С условиями проведения этих работ Вы можете ознакомиться на сайте

3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

3.1.1. Измерительный преобразователь анализатора крайне редко нуждается в обслуживании и ремонте благодаря высокому качеству производства анализаторов, использованию надежных комплектующих, прочности, герметичности и высокой степени промышленной защиты корпуса анализатора (IP-65). Каждый анализатор в комплекте с сенсорами подвергается испытаниям на надежность в течение 1 месяца. Перед отправкой Потребителю каждый анализатор проходит предпродажную подготовку и тестирование работоспособности его основных блоков. Работоспособность электронного блока может быть протестирована в режиме диагностика (см. п. 2.6.4).

3.1.2. Газожидкостной блок и сенсоры нуждаются в проведении технического обслуживания, выполняемого Потребителем в процессе эксплуатации. К этим работам относятся работы по механической очистке измерительной камеры, своевременной заливке аммиачного раствора, раствора для заполнения ВЭ, а также профилактические работы. Периодичность этих работ не регламентируется и определяется условиями и интенсивностью использования анализатора.

3.1.3. Анализаторы ПАИС являются средствами измерений и должны ежегодно поверяться органами Государственной метрологической службы или организациями, аккредитованными на этот вид работы.

3.1.4. Состав и квалификация обслуживающего персонала определяется предприятием-Пользователем. Люди, допускаемые к работе по техническому обслуживанию, должны иметь соответствующую техническую квалификацию, ежегодно проходить проверку знаний техники безопасности.

3.2. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.

3.2.1. В процессе эксплуатации анализатора следите за уровнем раствора в емкости ВЭ (см. рис. 1.6.3-1) и не допускайте их полного опорожнения. При доливке раствора, старайтесь не проливать его на корпус ГЖБ.

3.2.2. Каждые две недели заменяйте раствор аммиака в емкости подщелачивателя.

3.2.3. При перерывах в работе анализатора или прекращении подачи анализируемой жидкости, закройте зажим на подводящей трубке ИК, достаньте ПСрNa из ИК, наденьте на торец заполненный водой силиконовый колпачок. При перерывах в работе более 2 недель, возобновление работы с анализатором начинайте с его калибровки по 2 точкам (см. п. 2.7).

3.2.4. При визуальном осмотре анализатора проверяют отсутствие подтеков анализируемой жидкости и растворов реагентов, наличие загрязнений измерительной камеры, отсутствие пузырьков воздуха в ИК, а также состояние лакокрасочных покрытий.

3.2.5. При внешней очистке рекомендуется удалить пыль и грязь с наружных панелей прибора мягкой тряпкой или щеткой.

3.2.6. Работоспособность электродной системы оценивается в режиме «Диагностика сенсора» (см. п. 2.6.4.) по крутизне градуировочной характеристики и величине ЭДС ДГЯ, измеряемой на калибровочных растворах №1 и №2. Уменьшение крутизны до значений менее 50 мВ/рNa, при качественных калибровочных растворах, говорит о том, что ресурс работы ПСрNa скоро будет исчерпан. В этом случае Вам следует приобрести новый комплект сенсоров. Для продления ресурса работы ПСрNa можно попытаться выполнить операции приведенные в п. 3.2.9.

3.2.7. При длительной эксплуатации анализатора на внутренних стенках измерительной камеры и сенсорах могут образоваться несмывающиеся отложения. В этом случае следует

произвести механическую очистку измерительной камеры и химическую очистку стеклянной мембраны и керамической перегородки ВЭ.

- 3.2.7.1. Механическая очистка измерительной камеры.
 - 1. Перекройте подачу воды, удалите жидкости из бачка ВЭ 3 и емкости для аммиака 11 (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2) и отсоедините все трубки подходящие к измерительной камере, снимите перемычку 6.
 - Отсоедините разъемы сенсоров от БПУ (см. рис. 2.3-2.), отсоедините провод опорного электрода, открутите винт крепления ИК к кронштейну и извлеките ИК вместе с сенсорами.
 - 3. Разместите ИК на столе и осторожно извлеките сенсоры из измерительной камеры. Для сохранности ПСрNa оденьте на его чувствительную часть защитный колпачок.
 - С помощью входящих в комплект поставки ершиков смоченных в моющем растворе произведите чистку внутреннего канала ИК через штуцера 4,9 и отверстия для перемычки 6 (см. рис. 1.6.4.).
 - 5. Промойте ИК в дистиллированной воде и удалите остатки влаги с помощью марлевого тампона.
- 3.2.7.2. Очистка керамической перегородки ВЭ.
 - С помощью шприца заполните горизонтальный канал ИК моющим раствором и вымочите керамическую перегородку (см. рис. 1.6-4.) в течение 20-30 минут. Затем промойте дистиллированной водой.
 - 2. Проверьте качество отмывки. Для этого с помощью шприца заполните горизонтальный канал ИК и емкость для ВЭ раствором для заполнения ВЭ. С помощью тестера измерьте сопротивление пористой перегородки, установив электроды в горизонтальный канал ИК и емкость для ВЭ. Электрическое сопротивление пористой перегородки не должно превышать 30 кОм.
 - Ели предыдущая отмывка не решает проблему замочите пористую перегородку (описанным выше способом) на 20 минут в горячем (60°С) разбавленном хлористом аммонии.
 - 4. Если измерения pNa проводились в биологических жидкостях или белоксодержащих растворах, то отмывку керамической перегородки проводите описанным выше способом в течение 2-4 часов в 8М мочевине. Затем промойте ИК дистиллированной водой и удалите остатки влаги марлевым тампоном.
 - 3.2.7.3. Очистка датчика температуры.

С помощью марлевого тампона смоченного моющим раствором произведите механическую очистку торцевой части датчика температуры. Убедитесь в наличии уплотнительного кольца 4 (см. рис. 1.6-5.) в торцевой части ДТ. Избегайте попадания влаги на разъем.

3.2.7.4. Химическая очистка стеклянной мембраны ПСрNa.

К очистке стеклянной мембраны ПСрNa следует прибегать в крайних случаях, например при выработке ресурса работы или при отклонениях поведения ПСрNa от нормальной работы. Об этом, частности могут свидетельствовать предупреждающие надписи при диагностике сенсора (см. раздел «Диагностика», п. 2.6.4) и значительное увеличение времени установления показаний. Отклонение поведения сенсора от нормальной работы в течение «времени его жизни» обычно обусловлено несоблюдением следующих правил эксплуатации и хранения сенсора:

- ✓ При перерывах в работе ИК должна быть заполнена калибровочным, анализируемым или моющим раствором. Ни в коем случае нельзя оставлять стеклянную мембрану в «сухом» состоянии!
- ✓ Стеклянная мембрана ПСрNa портится не только из-за измерений в грязных/белковых растворах. Проблемы может вызвать и ее высушивание. Поэтому при длительном хранении оденьте на ПСрNa защитный колпачок, заполненный калибровочным раствором № 1.
- ✓ Проблемы в измерении рNa могут возникнуть из-за засорения керамической перегородки, установленной в измерительной камере в емкости для ВЭ. Засорение перегородки можно проверить, измерив ее сопротивление. Оно должно быть менее 50 кОм. (см. п. 3.2.9 «Очистка керамической перегородки»).
- ✓ Проблемы могут возникнуть из-за его длительной эксплуатации ПСрNa в глубоко обессоленных растворах. В этих случаях из-за выщелачивания стеклянной мембраны «время жизни» электрода сокращается.

Для восстановления функциональных свойств ПСрNa в ряде случаев помогает химическая очистка стеклянной мембраны. Ниже приведены способы химической очистки, которые перечислены в порядке жёсткости.

- 1. Вымочить стеклянную мембрану в течение 1 часа в 1М НСІ и промыть дистиллятом;
- Выполнить несколько циклов вымачивания попеременно по 1 минуте в 0,1М HCl и в 0,1М NaCl, промыть дистиллятом, затем в течение 1 часа вымачивать в растворе 0,1 М NaCl.
- Промыть стеклянную мембрану в смеси ацетон/изоамиловый спирт (1:1) и промыть дистиллятом;

- 54
- 4. Погрузить стеклянную мембрану на 10-20 сек в «Восстанавливающий раствор» сразу же промыть дистиллятом. Затем погрузить на 10-20 сек в 1 М

NaCl, сразу же промыть дистиллятом, и вымачивать в растворе 0,1 M NaCl в течение 1 часа. Для вымачивания в растворе 0,1 M NaCl, заполните им колпачок и оденьте его на ПСрNa.

Последний вариант сокращает жизнь электрода, так как «Восстанавливающий раствор» вытравливает стекло.

3.2.7.5. Обслуживание вспомогательного электрода и установка сенсоров в ИК.

Проверьте наличие раствора в колпачке ВЭ. Если раствор отсутствует, снимите колпачок со ВЭ и залейте в него 2 мл раствора для заполнения ВЭ. Не удаляйте кристаллы AgCl! Убедитесь в наличии уплотнительных колец 5 и 7 на его боковой поверхности (см. рис. 1.6-6.) и наденьте колпачок 2 до упора. Удалите капли раствора с боковой поверхности ВЭ. Залейте раствор для заполнения в емкость для ВЭ до метки и вставьте ВЭ в ИК до упора. С помощью байонетных соединений установите ПСрNa и ДТ в ИК (см. рис. 1.6-4.), предварительно убедившись в наличии уплотнительных колец 4 на их торцовой части (см. рис. 1.6-6). Затем подсоедините трубки к штуцерам в соответствии с пневмогидравлической схемой (см. рис.1.6.3-2). Подсоедините провод опорного электрода. Установите ИК на кронштейн и прикрутите винтами.

3.3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Внешние проявления	Вероятные причины	Способы устранения
1. Нажатие на кнопку	1. Разрядился аккумулятор.	1. Зарядить аккумулятор
«ВКЛ» не приводит к	2. Аккумулятор вышел из	2. Свяжитесь с сервисным центром по
включению анализатора	строя.	вопросу необходимости замены
		аккумулятора.
2. На дисплее анализатора	1. Датчик температуры (ДТ) не	1. Подключить разъем ДТ к ИУ.
появляется сообщение «Нет	подключен к анализатору	2. Свяжитесь с сервисным центром по
сенсора»	2. Обрыв кабеля датчика	вопросу ремонта или замены ДТ.
	температуры, поломка датчика.	
3. Показания анализатора	1. Калибровка по двум точкам	1. Повторите калибровку по двум точкам.
«зашкаливают» в режимах	проведена некорректно.	2. Замените калибровочные растворы и
измерения pNa, г/л или	2. Калибровочные растворы не	проведите калибровку по 2 точкам.
моль/л, но не в «мВ»	соответствуют приписанным	3. Выполните механическую и/или
	им значениям pNa	химическую очистку сенсоров и ИК (см. п.
	3. Заканчивается ресурс работы	3.2-9)

		55
	ПСрNa	4. Проведите химическую очистку
		керамической перегородки ВЭ.
		5. Свяжитесь с сервисным центром по
		вопросу необходимости замены ПСрNa.
4. При измерении pNa в	1. Уровень раствора в бачке ВЭ	1. Проверьте наличие раствора в бачке ВЭ
обессоленных растворах	ниже нормы.	и долейте до уровня.
показания неустойчивы.	2. Велика или низка скорость	2. Отрегулируйте скорость протока
	пробы.	анализируемой жидкости в пределах 30 -
	3. Засорились пористые	45 капель в минуту.
	керамические перегородки ВЭ.	3. Проведите химическую очистку
	4. Наличие пузырьков воздуха в	керамических перегородок ВЭ
	измерительном канале ИК.	4. Для удаления пузырьков воздуха
	5. Устарел раствор аммиака.	кратковременно откройте регулятор
	6. Не подсоединен опорный	расхода пробы, затем установите его в
	электрод.	прежнее положение.
	7. Отсутствует вода в затворе	5. Замените раствор аммиака.
	слива конденсата	6. Подсоедините опорный электрод.
		7. С помощью шприца залить 0,5 мл воды в
		штуцер слива конденсата.
		8. Свяжитесь с сервисным центром фирмы
		по данному вопросу.
5. Наличие влаги или	1. Нарушена целостность	1. Устраните причину негерметичности,
кристаллов на поверхности	трубок	заменив перфорированную трубку.
ГЖБ.	2. Недостаточно плотно	2. Смажьте вазелином уплотняющее кольцо
	установлен ВЭ	5 (см. рис. 1.6-6.) и плотно установите ВЭ в
		ИК.
6. Через измерительную	1. Закрыт зажим 16 (см. Рис.	1. Открыть зажим 16.
камеру не проходит	1.6.3)	2. Отрегулировать скорость подачи
анализируемая жидкость.	2. Закрыт регулятор расхода 14	анализируемой жидкости в ИК с помощью
		регулятора 14.
7. При калибровке в	1. Отсутствует раствор в бачке.	1. Долить раствор.
измерительную камеру не	2. Не отрегулирована скорость	2. Отрегулировать скорость подачи
поступают растворы.	подачи раствора.	раствора с помощью регулятора 14.
	3. Закрыт зажим 16.	3. Открыть зажим 16.

56		
8. Раствор для заполнения	1. Образовались кристаллы в	1. Раздробите видимые кристаллы,
ВЭ не поступает в емкость	трубках.	пережимая трубку.
для ВЭ.	2. Пережата трубка.	2. Разомните трубку в месте ее слипания.
9. Показания в	1. Недавно заменен ИЭ.	1-2. Поставить анализатор на поток пробы
калибровочных растворах	2. Недавно заменен или	на сутки, раз в пол часа меняя воду в
не стабилизируются	перезаполнен ВЭ.	емкости.
(плывут) длительное	3. Произошло «отравление» ИЭ	3. См. п. 3.7.2.4.
время.	хлористым калием.	

4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки распространяется на анализатор ионного состава потенциометрический ПАИС и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки. Методика соответствует требованиям Р50.2.036-2004 «ГСИ. рН-метры и иономеры. Методика поверки».

Межповерочный интервал — 1 год.

4.1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 4.1. Таблица 4.1

	Номер пункта Проведение операции при		операции при
Наименование операции	методики	первичной	периодической
	поверки	поверке	поверке
1 Внешний осмотр	4.7.1	да	да
2 Опробование	4.7.2	да	да
3 Проверка диапазонов индикации, определение			
пределов абсолютной погрешности	473	ла	ла
измерительного преобразователя при	т.т.5	ди	да
измерении ЭДС			
4 Определение пределов абсолютной	474	да	да
погрешности измерения температуры			
5 Определение пределов основной абсолютной 475		па	па
погрешности измерения pNa	1.7.0	дu	An
6 Определение пределов дополнительной			
погрешности измерения pNa, связанной с	476	па	па
изменением температуры анализируемой	т. т. о	ди	ди
жидкости (погрешность термокомпенсации)			

4.2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.

4.2.1. При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 4.2.

58

Таблица 4.2

Наименование средства поверки	Наименование НД	Технические характеристики
1 Стандарт-титры (Фиксаналы) хлористого натрия с (NaCl)=0.1 моль/дм ³ (0,1н)	ОСЧ МРТУ 6-09-292- 70	
2 Государственные стандартные образцы водных растворов катионов и анионов	ΓCO №№ 5220 – 7834, 7618 – 8125	Массовая концентрация 1 г/дм ³ , относительная погрешность ± 1 %
3 Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4	ТУ 25-2021.003	Диапазон измерений 0 - 100 °C, класс точности 1
4 Имитатор электродной системы И-02	ТУ М2.890.003	Диапазон напряжения 0 - ± 2000 мВ; погрешность ± 5 мВ
5 Потенциометр постоянного тока Р37-1	ГОСТ 9245-79	Диапазон измерений 0 – 2000 мВ, класс точности 0,0015
6 Тераомметр Е6-13	ТУ ЯЫ2.722.004	Диапазон измерений 10 - 10 ¹² Ом, погрешность ± 6 %
7 Термостат жидкостный ТЖ-ТС-01/16	ТУ 4211-001- 44330709-2000	Предел регулирования - 5 - 50 °C, погрешность поддержания заданной температуры жидкости ± 0,1° °C
8 Посуда лабораторная стеклянная мерная	ГОСТ 1770-74	Мензурки, колбы. Объем 100, 500, 1000 см ³ , класс точности 2
Вода дистиллированная ГОСТ 6709		Удельная электропроводность не более ·10 ⁻⁴ см/м

4.2.2. Допускается использование других средств поверки, не указанных в таблице 2, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

4.2.3. Средства измерений должны быть исправны, иметь техническую документацию и свидетельства о поверке по ПР 50.2.006-94, а оборудование – аттестаты по ГОСТ Р 8.568-97.

4.3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ.

К проведению поверки допускают лиц, имеющих высшее или среднетехническое образование, опыт работы в области аналитической химии, ежегодно проходящих проверку знаний по технике безопасности, владеющих техникой электрохимических измерений, изучивших настоящие рекомендации и аттестованных в качестве поверителя.

4.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

4.4.1. При проведении поверки соблюдают требования техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007-76 и ГОСТ 12.4.021-75, а при работе с электроустановками – по ГОСТ 12.1.019-79 и ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.4.2. Помещение, в котором осуществляется поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

4.4.3. Исполнители должны быть проинструктированы о мерах безопасности, при работе с приборами в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к приборам.

4.5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, ⁰ С	20 ± 5
- относительная влажность при 25 0 С, не более, %	80;
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)	от 84 до 106,7 (от 630 до 800);
 питание (зарядка) – от однофазной сети переменного тока 	
напряжение, В	(220 ± 5)
частота, Гц	(50 ±0,5)
- вибрации, тряска, удары, сильные электромагнитные поля	отсутствуют

4.6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.

4.6.1. Подготавливают поверяемый анализатор к применению в соответствии с указаниями п.п. 2.4 – 2.5 РЭ.

Внимание! При работе с датчиками следует соблюдать осторожность! Не допускается прикладывать механические усилия к кабелю датчиков!

4.6.2. Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с таблицей 4.2.

4.6.3. Приготавливают калибровочные и вспомогательные растворы – в соответствии с методикой п.2.7.5.

4.6.4. В соответствии указаниями п. 2.7 РЭ проводят калибровку анализатора по трем калибровочным растворам №1, №2 и №3, приготовленным из стандарт-титров ОСЧ МРТУ 6-09-292-70.

Внимание! Для точной калибровки анализатора калибровочные растворы следует пропускать через ИК в течение 7-15 минут.

4.7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.

4.7.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- комплектность анализатора в соответствии с РЭ;

- наличие автономного источника питания (при необходимости);

- целостность корпуса, соединительных проводов (кабелей), отсутствие механических повреждений, препятствующих нормальному функционированию прибора;

- чистоту и целостность соединителей и гнезд;

- четкость и правильность маркировки в соответствии с РЭ (обозначение прибора, наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер, обозначение переключателей, соединителей, гнезд, зажимов).

Анализаторы, имеющие дефекты, затрудняющие эксплуатацию, бракуют.

4.7.2. Опробование

4.7.2.1. Проверяют функционирование анализатора во всех режимах работы в соответствии с РЭ. При переключении диапазонов и пределов измерений, а также режима работы, и возвращении их в исходное положение, показания прибора должны восстанавливаться.

При укомплектовании приборов гальваническими элементами питания, дополнительно проверяют работоспособность приборов при автономном питании.

4.7.2.2. Проверяют при помощи тераомметра E6-13A испытательным напряжением 10 В входное сопротивление измерительного преобразователя анализатора (оно должно быть не менее 10¹² Ом).

4.7.2.3. Анализаторы, у которых результаты опробования не соответствует требованиям РЭ, бракуют.

4.7.3. Проверка диапазонов индикации и определение пределов абсолютной погрешности измерительного преобразователя при измерении ЭДС

4.7.3.1. Собирают установку для проверки диапазонов индикации в соответствии с рисунком 4.7-3. Для этого отключают разъемы ПСрNa и ВЭ от измерительного преобразователя ИП 1 и подключают их к имитатору И-02 поз.4. Датчик температуры 2 от ИП 1 не отключают.

4.7.3.2. Устанавливают на имитаторе 4 следующие значения параметров: Rи=0; Rв=0; Eз.p.=0 (в гнезда ~ 50m∨ включается перемычка); нажимают кнопки "Евн" и "Вкл".

4.7.3.3. Подают от имитатора 4 на ИП 1 напряжения, соответствующие значениям pNa от 0 до 9. Затем переводят анализатор в режим измерения ЭДС (см. п. 2.6. рис. 2.6.3.5 РЭ) и подают от имитатора на ИП напряжения в диапазоне от минус 1250 до 1250 мВ.

60



- 1. Измерительный преобразователь.
- 2. Датчик температуры.
- 3. Соединительные кабели.
- 4. Имитатор.

Рис.4.7-3. Установка для проверки диапазонов индикации анализатора и пределов абсолютной погрешности измерительного преобразователя при измерении ЭДС

Результаты проверки диапазонов индикации анализатора являются положительными, если на дисплее анализатора высвечиваются показания от 0 до 9 pNa и от минус 1250 до плюс 1250 мВ.

4.7.3.4. Определение пределов абсолютной погрешности измерительного преобразователя при измерении ЭДС выполняют в 11 точках диапазона, от минус 1250 до 1250 мВ с шагом 250 мВ, путем сравнения показаний анализатора со значениями напряжения, установленного на имитаторе 4, которое контролируют с помощью потенциометра Р37-1.

4.7.3.5. Предел абсолютной погрешности измерительного преобразователя при измерении ЭДС определяют как наибольшее значение модуля разности между измеренными анализатором и действительными (измеренным потенциометром) значениями ЭДС и вычисляют по формуле:

$$\Delta E = \max[\Delta E_i] = \max[E^i_{\ u_{3M}} - E^i_{\ o}] \tag{1}$$

Где ΔE – предел абсолютной погрешности измерительного преобразователя,

 ΔE_i – вычисленные значения абсолютной погрешности в точках диапазона ЭДС;

 $E^{i}_{u_{3M}}$ - измеренные анализатором значения ЭДС, мВ;

 $E^{i}_{\ \partial}$ - действительные (измеренным потенциометром) значения ЭДС, мВ.

i= 1, 2, ... – выбранные точки диапазона измерения ЭДС.

4.7.3.6. Если значение предела ΔE , рассчитанное по формуле (1), не превышает (по абсолютной величине) нормированному значению 0,03 мВ, анализатор является соответствующим техническим требованиям и пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае измерения повторяют. Если при повторных измерениях погрешность не соответствует техническим требованиям, анализатор бракуют.

4.7.4 Определение предела абсолютной погрешности измерений температуры.

4.7.4.1. Определение предела абсолютной погрешности измерения температуры выполняют в четырех точках диапазона при значениях температуры анализируемой жидкости 5, 20, 40, 50°⁰С путем сравнения результатов измерений температуры жидкости анализатором и эталонным термометром ТЛ-4.

4.7.4.2. Измерения проводят в следующей последовательности:

1) Собирают установку и подключают необходимые средства измерений в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4.7-4;

 Погружают чувствительные части датчика температуры 4 (ДТ) и эталонного термометра 2 (ТЛ-4) на глубину 25-30 мм в термостатированный при температуре T₀₁ =(5±0,2)°0С стакан 6 с дистиллированной водой (далее – водой).

3) После выдержки в воде в течение 3 – 5 минут (воду интенсивно перемешивают) фиксируют значения температуры, измеренной анализатором и термометром ТЛ-4.

 4) Повторяют операции Б) и В) при температуре воды T₀₂ =(20±0,2)°, T₀₃ =(40±0,2)°и T₀₄=(50±0,2)°0С.

4.7.4.3. Предел абсолютной погрешности измерений температуры анализируемой жидкости определяют как наибольшее значение модуля разности между значениями температуры, измеренными анализатором и действительными (измеренными эталонным термометром), и вычисляют по формуле:



- 1. Термостат жидкостный.
- 2. Эталонный термометр.
- 3. Магнитная мешалка.
- 4.Датчик температуры.
- 5.Вода.
- 6. Термостатируемый стакан.
- 7. Измерительный преобразователь



$$\Delta T = \max[\Delta T_i] = \max[T_{u_{3M}}^i - T_{\partial}^i]$$
(2)

где ΔT – предел абсолютной погрешности измерений температуры жидкости,

Δ*T*_i – вычисленные значения абсолютной погрешности в проверяемых точках диапазона температуры жидкости;

*Tⁱ*_{изм} - измеренные анализатором значения температуры жидкости в выбранных точках диапазона;

*Tⁱ*_∂ - действительные (измеренные эталонным термометром) значения температуры жидкости в выбранных точках диапазона.

i= 1, 2, ... – выбранные точки диапазона измерения температуры.

4.7.4.4. Если предел абсолютной погрешности измерений температуры жидкости ΔT , вычисленный по формуле (2), не превышает (по абсолютной величине) нормативного значения

(0,3 °C), анализатор является соответствующим техническим требованиям и пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае измерения повторяют. Если при повторных измерениях погрешность не соответствует техническим требованиям, анализатор бракуют.

4.7.5. Определение пределов основной абсолютной погрешности измерения рNa.

4.7.5.1. Определение предела основной абсолютной погрешности измерения pNa выполняют в пяти точках диапазона при значениях pNa анализируемой жидкости равным 2, 3, 4, 5 и 6 путем сравнения результатов измерений концентрации жидкости анализатором и значениями pNa эталонных растворов.

4.7.5.2. Измерения проводят в следующей последовательности:

 Собирают установку и подключают необходимые средства измерений в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4.7-5;

2) По п.2.7.5 приготавливают три калибровочных раствора:№1, №2 и №3 и два вспомогательных раствора №1а и №1б. Заполняют ими пластмассовые бачки из комплекта поставки с соответствующей маркировкой.

3) Приводят не менее, чем по три измерения и вычисляют средние арифметические в каждом из пяти указанных растворов.

4.7.5.3. Предел основной абсолютной погрешности pNa определяют по разности между среднеарифметическим и эталонным значениями pNa по формуле:

ΔpNa = | pNa _{изм} –pNa₃ | (3) где: ΔpNa – предел основной абсолютной погрешности анализатора при измерении pNa; pNa _{изм} – измеренное анализатором значение pNa эталонного раствора;

рNa_э –значение pNa эталонного раствора.

4.7.5.4. Если предел абсолютной погрешности измерений ΔpNa, рассчитанный по формуле (3), не превышает (по абсолютной величине) нормативного значения (0,05 pH), анализатор является соответствующим техническим требованиям и пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае измерения повторяют. Если при повторных измерениях погрешность не соответствует техническим требованиям, анализатор бракуют.

4.7.6. Определение дополнительной погрешности, обусловленной изменением температуры анализируемой среды (погрешность термокомпенсации).

4.7.6.1. Определение дополнительной погрешности измерений pNa, при изменении температуры анализируемой жидкости за пределами нормальных значений, выполняют в четырех точках диапазона изменения температуры жидкости 5, 20, 40 и 50 °C. Проверку проводят путем измерения анализатором значений pNa и температуры жидкости (T) в

64



- 1. Бачок с эталонным раствором
- 2. Регулятор расхода
- 3. Измерительная камера
- 4. Соединительные кабели
- 5. Измерительный преобразователь

Рис. 4.7-5. Установка для определение предела допускаемой абсолютной погрешности измерения pNa по стандартным растворам.

калибровочном растворе и сравнения показаний анализатора с эталонными значениями pNa.

4.7.6.2. Определение предела дополнительной погрешности измерений pNa проводят в следующей последовательности:

1) Собирают установку и подключают необходимые средства измерений в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4.7.6.

2) По п.2.7.5 приготавливают три калибровочных раствора:№1, №2 и №3. Заполняют ими пластмассовые бачки из комплекта поставки с соответствующей маркировкой.



Рис. 4.7.6. Установка для определения дополнительной погрешности измерений, обусловленной изменением температуры анализируемой среды (погрешность термокомпенсации)

3) Устанавливают сенсор ПСрNa-00, вспомогательный электрод (ВЭ) и датчик

температуры (ДТ) в измерительную камеру и подключают их к БПУ анализатора.

4) Проводят калибровку анализатора по трем растворам в соответствии с указаниями п.

2.7 РЭ. Одновременно фиксируют температуру калибровочных растворов, при которой

производилась калибровка (по эталонному термометру).

Внимание! Для точной калибровки анализатора калибровочные растворы следует пропускать через ИК в течение 7-15 минут.

5) Охлаждают (в термостате или холодильнике) до температуры 1 - 2 °С бачок с

калибровочным раствором №2.

6) Надевают нагреватель 3 на трубку 2, соединяющую бачок 1 и измерительную камеру анализатора ИК 6. Устанавливают флакон «№2» с калибровочным раствором №2, предварительно охлажденным до температуры 1-2 °С. Соединяют бачок с регулятором расхода и устанавливают скорость потока калибровочного раствора №2 равную 30 ± 5 капель в минуту. Визуальный контроль скорости потока проводят по количеству капель в сливном стакане.

7) Включают питание нагревателя 3 от блока питания 4 и устанавливают на нем напряжение 10 В, при этом температура буферного раствора Б3 начнет медленно возрастать.

8) Наблюдают за показаниями температуры Т анализатора. В моменты времени, когда показания датчика температуры Т анализатора достигают значений 5, 20, 40 °C, фиксируют оказания анализатора рNa и T. При необходимости (если температура раствора №2 будет увеличиваться слишком медленно) следует увеличить напряжение нагревателя до 15 или 20 В.

4.7.6.3. Измерения pNa калибровочного раствора №2 при каждом значении температуры раствора в соответствии с операциями п. 4.7.6.2 выполняют не менее 3-х раз и оценивают максимальное расхождение результатов измерения pNa. Если максимальное расхождение результатов измерения pNa. Если максимальное расхождение результатов измерения pNa. Всли максимальное расхождение измерения pNa не превышает установленного норматива (0,05 pNa), то результаты измерений усредняют и находят среднеарифметическое значение *pNa_{TCP}* для каждой температурной точки.

4.7.6.4. Предел ∆рNa дополнительной абсолютной погрешности измерений pNa на каждые 10 °C вычисляют по формуле:

$$\Delta p \text{Na} = \max |\Delta p \text{Na}_t| = \max |\frac{p N a_{T CP} - p N a_{T\kappa}}{T - T\kappa} \times 10|$$
(6)

где: $\Delta p N a_T$ — дополнительная абсолютная погрешность измерений pNa при температуре T анализируемой жидкости на каждые 10 °C; $T\kappa$ – температура, при которой проводилась калибровка; pNa_{TCP} - среднеарифметическое значение результатов измерений анализатором pNa

калибровочного раствора №2 при температурах T=5, 20, 40°C;

 pNa_{TK} - эталонное (табличное) значение pNa калибровочного раствора №2 при температуре калибровки $T\kappa$.

4.7.6.5. Если предел абсолютной погрешности измерений pNa, рассчитанный по формуле (6), не превышает нормативного значения (0,025 pH), анализатор является соответствующим техническим требованиям и пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае измерения повторяют. Если при повторных измерениях погрешность не соответствует техническим требованиям, анализатор бракуют.

4.8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

4.8.1. Результат поверки анализатора является положительным, если проверяемые метрологические и технические характеристики соответствуют нормированным значениям.

4.8.2. При положительных результатах поверки на корпус анализатора наносят оттиск поверительного клейма по ПР 50.2.007 и делают соответствующую запись в Руководстве по эксплуатации (при необходимости), а также оформляют "Свидетельство о поверке" в соответствии с ПР 50.2.006-94.

4.8.3. При отрицательных результатах поверки выдают "Извещение о непригодности" по ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности и делают соответствующую запись в Руководстве по эксплуатации.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Анализатор в упаковке предприятия-изготовителя должен храниться в закрытом помещении при температуре от 5 до 50 °C и относительной влажности не более 80 % при температуре 25 °C (условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69).

5.2. При длительном хранении сенсоров у потребителя (более 6 месяцев) необходимо слить раствор из емкости ВЭ, промыть водой, закрыть емкость резиновой пробкой, надеть на ВЭ транспортировочный корпус с 5 мл раствора для заполнения ВЭ. На ИЭ установить защитный колпачок с раствором №1.

6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Анализатор ионного состава Потенциометрический ПАИС-02рNa, заводской номер №_____ соответствует техническим условиям ТУ 4215-005-16963232-05 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____ 200 г.

М.П.

Подписи или оттиски личных клейм, ответственных за приемку.

68

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

7.1. Гарантийный срок эксплуатации анализатора при соблюдении Потребителем условий эксплуатации - 24 месяца со дня продажи прибора.

7.2. Гарантийный срок хранения без переконсервации при соблюдении правил хранения - 3 года.

7.3. В течение гарантийного срока при соблюдении потребителем правил эксплуатации предприятие - изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет анализатор или его части по предъявлению гарантийного талона (Приложение 1).

7.4. Сведения о рекламациях.

В случае отказа анализатора или обнаружения неисправности в его работе в период действия обязательств, а также обнаружения некомплектности при его первичной приемке, владелец прибора должен составить акт о необходимости отправки прибора предприятиюизготовителю, или поставщику, или предприятию, осуществляющему гарантийное обслуживание. Предприятие изготовитель

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН №1

на ремонт (замену) в течение гарантийного срока потенциометрического анализатора ионного
состава ПАИС-02рNa ТУ 421522-005-16963232-05
Номер и дата выпуска
(заполняется завод изготовителем)
Приобретен
(дата, подпись и штамп торгующей организации)
Введен в эксплуатацию
(дата, подпись)
принят на гарантийное обслуживание ремонтным предприятием
М.П. Руководитель предприятия

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПИСОК

нормативно-технических документов

ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений

ПР 50.2.007-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Поверительные клейма

ПР 50.2.016-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к выполнению калибровочных работ

ГОСТ Р 8.568-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

МИ 2526-99. Рекомендация. ГСИ. Нормативные документы на методики поверки средств измерений. Основные положения

ГОСТ 12.0.004-90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 1770–74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 6709 -72 Реактивы. Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 7584-89 Бумага лабораторная фильтровальная. Методы определения фильтрующей и разделительной способности

ГОСТ 27987-88 Анализаторы жидкости потенциометрические ГСП. Общие технические условия ТУ 25-2021.003-88 Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4. Класс 1.

Методика калибровки датчика температуры

При выпуске из производства датчик температуры калибруется по методике, алгоритм выполнения которой записан в служебном меню анализатора. Прибегать к калибровке датчика температуры следует только при замене ДТ на новый. В этом случае подключите новый датчик температуры к соответствующему разъему блока предусилителей и включите анализатор. Для проведения калибровки датчика температуры Вам необходимо собрать установку показанную на рис. 4.6-5. С помощью этой установки необходимо обеспечить три отметки шкалы температуры в диапазоне 5 - 50 °C. Если в вашей лаборатории нет термостата, можно три отметки шкалы температуры обеспечить более простым способом. Для этого Вам необходим термос, стакан с дистиллированной водой комнатной температуры и пластиковый стакан со льдом. В термос налейте дистиллированную воду подогретую до $50\pm5^{\circ}$ C. В стакане со льдом выполните отверстие диаметром 16 мм и залейте его водой комнатной температуры. Через 5-10 минут вода в лунке будет иметь температуру таяния льда ~ 0°C.

Для проведения калибровки датчика температуры из окна «Калибровка» (см. рис. 2.7.1-1)

СЛУЖЕЕНОЕ МЕНЮ КАЛИБРОВКА:

 Сенсора темп-ры Терм. копенс. рН. Токового выхода

КАЛИБРОВКА:

Нижней точки
 Верхней точки
 Поправка Т

КАЛИЕРОВКА После стабилизации показаний нажмите 'ВВОД' **25.6°**С удерживая клавишу «Вниз» нажмите на клавишу «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно показанное на рис. ПЗ-1.

В этом окне выберите опцию «Сенсора температуры» и нажмите «Ввод».

Рис. ПЗ-1. Окно «Служебное меню».

Погрузите датчик температуры в термостатируемый стакан с нижней отметкой шкалы температуры 5±1оС или в лунку в стакане со льдом. В открывшемся окне (см. рис. ПЗ-2) выберите опцию «Нижней точки» и нажмите «ВВОД»

Рис. П3-2. Окно «Калибровка датчика температуры»

На дисплей анализатора выводится окно показанное на рис. ПЗ-З. Далее следуйте инструкциям, высвечиваемым на табло анализатора (см. рис. П4-З).

Рис. ПЗ-З. Окно показаний ДТ.


В нижней части дисплея выводится значение температуры измеренное с помощью ДТ. После стабилизации показаний нажмите

клавишу «ВВОД».

С помощью клавиш перемещения курсора введите температуры нижней точки шкалы и нажмите «ВВОД».

Рис. ПЗ-4. Окно ввода температуры нижней точки шкалы.

На дисплей анализатора выводится окно, показанное на рис. ПЗ-2. Выберите опцию «Верхней



точки» и нажмите «Ввод». На дисплей анализатора выводится окно для проведения калибровки по верхней точке шкалы температуры.

Рис. П3-5. Окно ввода температуры верхней точки шкалы.

Погрузите ДТ и образцовый термометр в термостатируемый стакан или термос с верхней отметкой шкалы температуры. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Считайте показание образцового термометра и с помощью клавиш перемещения курсора введите это значение. После нажатия клавиши «ВВОД» на дисплее анализатора откроется окно,



Введите температуру эталонного термометра

020.0 °С

показанное на рис. П.3-2. Выберите опцию «Поправка Т» и нажмите клавишу «ВВОД». Выполните инструкцию, показанную на дисплее анализатора (см. рис. П3-6.) и нажмите «ВВОД» *Рис. П3-6. Окно с инструкцией.*

После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД».

Считайте показание температуры с образцового термометра и введите это значение с клавиатуры.

Рис. П3-7. Окно для ввода данных.

После нажатия клавиши «ВВОД» на дисплей

анализатора выводится в течение 3 с надпись

«Калибровка успешно завершена». Анализатор по трем точкам рассчитает экспоненциальную калибровочную характеристику датчика температуры по которой в дальнейшем будут проводиться измерения температуры.

Восстановление заводских установок

К процедуре восстановления заводских параметров следует прибегать только в крайних случаях. При этом нужно четко выполнять инструкции, высвечиваемые на дисплее анализатора. Для восстановления заводских параметров нужно войти в окно «Установки» (см. рис. 2.7.1-1) и удерживая клавишу «ВНИЗ» нажать клавишу «ВВОД». Для восстановления заводских установок в диалоговом окне выберите опцию «ДА» и нажмите «ВВОД».



Рис. П4-1. Окно восстановления заводских установок.

ПРИЛОЖЕНИЕ П5

Инструкция по консервации – расконсервации анализатора ПАИС-02pNa.

1. Консервация

Если предстоит перерыв в работе на срок более 2-х недель, необходимо выполнить консервацию анализатора:

- 1.1. Удалите аммиак из емкости.
- 1.2. Удалите раствор заполнения из емкости ВЭ.
- 1.3. Залейте в емкость дистиллированную воду.
- 1.4. Поставьте анализатор на проток чистой (можно аммиачной) воды со скоростью 30-45 кап./мин. Израсходуйте 2 3 бачка.
- 1.5. Подзарядите и выключите анализатор.
- 1.6. Достаньте ВЭ из емкости, отсоедините разъем от анализатора, проверьте уровень раствора для заполнения ВЭ в колпачке, при необходимости долейте из флакона.
- 1.7. Налейте 5 мл раствора для заполнения ВЭ в транспортировочный корпус (закрытый 10 мл шприц), плотно вставьте в него ВЭ, положите в коробку.
- 1.8. Отверстие емкости ВЭ закройте резиновой пробкой.
- 1.9. Удалите воду из емкости ВЭ.
- 1.10. Осторожно достаньте потенциометрический сенсор pNa из измерительной камеры, проверьте наличие уплотнительного кольца на торце, отсоедините разъем от анализатора.
- 1.11. Налейте в защитный силиконовый колпачок 0.5 мл воды и наденьте на торец сенсора, положите сенсор в коробку.
- 1.12. Датчик температуры оставьте в измерительной камере.
- 1.13. Рекомендуется во время хранения 1 раз в месяц включать анализатор, проверять уровень зарядки и при необходимости подзаряжать. Проверяйте также наличие воды в колпачке потенциометрического сенсора pNa, при необходимости доливайте.

2. Расконсервация.

Чтобы запустить законсервированный анализатор:

- 2.1. Удалите воду из емкости ВЭ.
- 2.2. Достаньте ВЭ из коробки и транспортировочного корпуса. Проверьте уровень раствора заполнения в колпачке, при необходимости долейте из флакона раствор для заполнения ВЭ. Выньте резиновую пробку из емкости ВЭ, закройте ею транспортировочный корпус ВЭ. Плотно вставьте ВЭ в емкость (рекомендуется смазать уплотнительное кольцо тонким слоем вазелина), подсоедините разъем.
- 2.3. Достаньте pNa электрод из коробки, снимите защитный колпачок, проверьте наличие уплотнительного кольца на торце, вставьте электрод в измерительную камеру, подсоедините разъем.
- 2.4. Заполните емкость ВЭ раствором для заполнения до метки.
- 2.5. Поставьте анализатор на проток чистой (можно аммиачной) воды со скоростью 30-45 кап./мин. Израсходуйте 3 4 бачка с перерывами в 10 15 минут.
- 2.6. Включите и при необходимости подзарядите анализатор.
- 2.7. Заполните емкость 20% аммиаком до метки.
- 2.8. Залейте 0,5 мл воды в штуцер слива конденсата.
- 2.9. Откалибруйте анализатор и приступайте к работе.

Список литературы.

- 1. Албантов А.Ф., Лабутина Л.А. «Способ изготовления ионоселективных стеклянных электродов», Авторское свидетельство №1508749, 15.05.1989
- 2. Д.Мидгли, К.Торренс, «Потенциометрический анализ воды», М., Мир, 1980.
- 3. Методы электрохимического анализа веществ.
- 4. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. «Основы теоретической электрохимии», М, 1978
- 5. Л. М. Живилова, П. Н. Назаренко, Г. П. Маркин "Автоматический контроль воднохимического режима ТЭС"
- 6. К.Камман, «Работа с ионоселективными электродами», М., Мир, 1980