Анализатор ионного состава потенциометрический ПАИС-01рН

Руководство по эксплуатации НЖЮК 421522.005.05РЭ

Вы приобрели Потенциометрический Анализатор Ионного Состава ПАИС-01рН

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

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! Предохранитель установлен в положение, соответствующее напряжению сети 220 В с частотой 50 Гц. Перед подключением анализатора к сети переменного тока с напряжением 36 В и частотой 50 Гц Вам необходимо переустановить предохранитель, в соответствии с маркировкой в нижнем отсеке анализатора (см. рис. 2.3.1-2).

Отличительные особенности анализаторов ПАИС-01рН

- ✓ Дифференциальная гальваническая ячейка обеспечивает высокую точность, и стабильность измерений.
- ✓ Ансамбль миниатюрных торцевых электродов, установленных в проточную измерительную камеру (ИК) позволяет проводить измерения как в потоке, так и микро пробах жидкостей, обеспечивая представительность пробы;
- ✓ Возможность проведения измерений рН в глубоко обессоленных водах ТЭЦ и АЭС;
- ✓ Оперативность и простота проведения автоматической калибровки электродной системы в ИК.
- ✓ Автоматическая настройка системы температурной компенсации;
- ✓ Экономный расход буферных растворов и реагентов, которыми снабжен анализатор;
- ✓ Высокая надежность и долговечность электродной системы;
- ✓ Анализатор не требует затрат времени на техническое обслуживание. Оно сводится к периодической заливке буферных растворов и растворов реагентов.

Анализаторы ионного состава ПАИС-01рН обеспечивают:

• Измерение активности ионов водорода (рН), окислительновосстановительного потенциала (Eh).

• Автокалибровку по буферным растворам, значения которых находятся в памяти анализатора.

• Автоматическую температурную компенсацию с учетом температурой зависимости координат дифференциальной изопотенциальной точки;

• Возможность приведения результатов измерений к температуре 25°С;

• Удобство и оперативность калибровки благодаря использованию коммутатора с помощью которого ИК соединяется с буферными растворами.

- Возможность выбора удобной единицы измерения рН, мВ
- Дистанционную передачу сигналов с помощью токового выхода, RS-232/485

• Дискретную запись результатов измерений в энергонезависимую память с возможностью отображения на графическом дисплее и передачу в ПК;

• Самодиагностика. Удобный интерфейс. Подсветка графического дисплея.

- Абсолютная герметичность корпуса обеспечивается классом защиты IP-65.
- Надёжен, прост в обслуживании и экономичен в эксплуатации.
- Питание от сети переменного тока с напряжением 220/36 В с частотой 50 Гц.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАШЕНИЙ	Лист 6
	8
1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	8
	8
	0
	0
	9
1.5. KOMILJIEKTHOCTB.	11
1.6. УСТРОИСТВО И ПРИНЦИП ДЕИСТВИЯ	13
1.7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	28
1.8. МАРКИРОВКА	29
1.9. УПАКОВКА	30
2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	30
2.1. РАСПАКОВКА АНАЛИЗАТОРА	30
2.2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	30
2.3. УСТАНОВКА АНАЛИЗАТОРА	31
2.4. ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА К РАБОТЕ	31
2.5. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ АНАЛИЗАТОРА	32
2.6. НАСТРОЙКА И УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ АНАЛИЗАТОРА	33
2.7. КАЛИБРОВКА АНАЛИЗАТОРА	48
2.8. ПОРЯДОК РАБОТЫ	55
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	56
3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	56
3.2. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	57
3.3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	61
4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	64
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	74
6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	74
7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	74
Приложение 1. Гарантийный талон	75
Приложение 2. Значения pH рабочих эталонов 2-го разряда	76
Приложение 3. Список нормативно-технической документации	77 78
Приложение 5. Восстановление заводских параметров.	80
Приложение 6. Инструкция по консервации-расконсервации анализатора	81
Литература	82

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

Б1	Буферный раствор №1
Б2	Буферный раствор №2
ПУ	Блок предварительных усилителей
ВЭ	Вспомогательный электрод
ГЖБ	Газожидкостной блок
ДД	Диффузионный дозатор
ДИТ	Дифференциальная изопотенциальная точка
ДТ	Датчик температуры
ИК	Измерительная камера
ИП	Измерительный преобразователь
ИСЭ	Ионоселективный электрод
ОЭ	Опорный электрод
ПАИС	Потенциометрический анализатор ионного состава
ПК	Персональный компьютер
ПС	Потенциометрический сенсор
ПСрН	Потенциометрический сенсор рН
ПУ	Предварительный усилитель
PЭ	Руководство по эксплуатации
УПП	Устройство подготовки пробы



Рис. 1-1. Внешний вид потенциометрического анализатора ионного состава ПАИС-01pH

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) является эксплуатационным документом и предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия и правилами эксплуатации Потенциометрического Анализатора Ионного Состава ПАИС-01рН (далее – анализатор).

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализатор ионного состава потенциометрический ПАИС (далее — анализатор), предназначен для измерений активности ионов водорода (pH) в воде и других технологических жидкостях в промышленных и лабораторных условиях.

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

Анализатор может использоваться для непрерывного контроля и автоматического управления процессами 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) с ансамблем сенсоров. Конструктивные особенности анализатора позволяют автоматизировать процессы калибровки, выделения, идентификации и обработки измерительной информации.

1.3. ИСПОЛНЕНИЕ АНАЛИЗАТОРА

- 1.3.1. Анализатор выпускается в нескольких вариантах исполнения, которые отличаются исполнением измерительного преобразователя, газожидкостного блока, комплектом датчиков и принадлежностями, входящими в комплект поставки.
- 1.3.2. Для обозначения варианта исполнения анализатора используется буквенноцифровой код «ПАИС-ХХХХ». Буквами «ПАИС» обозначается тип анализатора сокращенное название «Потенциометрический Анализатор Ионного Состава».
- 1.3.3. 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:

pH — для измерений активности ионов водорода H,

рХ — для измерений активности ионов Х,

Еh — для измерений окислительно-восстановительного потенциала.

Например, запись «ПАИС-01рН» означает «Потенциометрический анализатор активности ионов водорода (рН-метр) с торцевыми сенсорами в стационарном исполнении.

1.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.4.1. Диапазоны измерений параметров анализируемой жидкости:

— активности ионов водорода, единиц рН	0,00 14,00			
— ЭДС электродной системы, Eh, мВ	минус 1250 1250			
— температуры жидкости, оС	5,0 50,0			
1.4.2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения:				
— активности ионов водорода, единиц рН	± 0,03			
— ЭДС электродной системы Eh, мВ	± 1			
— температуры жидкости, оС	± 0,3			

1.4.3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного преобразователя, мВ

 $\pm 0,03$

1.4.4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температурыанализируемой жидкости, ΔT, oC± 0,3

1.4.5. Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения pH, Eh 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 pH, Eh 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 pH, Eh 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.

10

1.4.9. Время установления выходного сигнала при измерении pH, Eh с помощью комплекта торцевых датчиков, установленных в проточную измерительную камеру — не более 15 мин.
1.4.10. Режим работы анализаторов.

1.4.10.1. Режим работы анализаторов стационарного исполнения – непрерывный. Продолжительность цикла непрерывной работы — не менее семи суток, с обязательным перерывом между циклами на техническое обслуживание и калибровку.

1.4.10.3. Периодичность калибровки каналов измерения рН,

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

при калибровке по двум точкам — не менее 2-х недель.

1.4.11. Питание анализаторов:

1.4.11.1. Питание анализаторов стационарного исполнения — от однофазной промышленной электросети переменного тока напряжением от 187 до 242 В (или от 32 до 40 В) и частотой (50±1) Гц.

6

9000

Мощность, потребляемая анализатором стационарного исполнения, — не более 10 ВА.

1.4.12. Габаритные размеры (ширина, глубина, высота), не более, мм - 300х180х800

1.4.13. Масса, не более, кг

1.4.14. Показатели надежности:

- средний срок службы, не менее, лет 10
- средняя наработка на отказ, не менее, часов

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 А/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 — (ТК±1) °С, где ТК - температура жидкости, при которой проводилась калибровка измерительных каналов;

— напряженность внешних переменных магнитных полей сетевой частоты — до 100 А/м.
 1.4.17. Анализатор имеет унифицированные токовые выходы каналов измерения ЭДС (Eh) и

активности ионов (pH) для подключения внешних регистрирующих приборов. Диапазоны

изменения сигналов постоянного тока (0-5, 0/4-20мА) рассчитаны на нагрузочные сопротивления, указанные в таблице 1.4.1:

Таблица 1.4.1.

Пределы изменения силы тока, мА	Нагрузочное сопротивление, Ом
от 0 до 5	от 0 до 2500
от 0 до 20	от 0 до 500
от 4 до 20	от 0 до 500

1.4.18. Шкала внешних регистрирующих приборов настраивается автоматически при выборе нижнего и верхнего диапазонов показаний анализатора и стандартного токового выхода.

1.4.19. Анализатор имеет цифровой выход на компьютер RS232 или RS485.

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

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

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

1.4.23. По защищенности от воздействия окружающей среды анализатор соответствует обыкновенному исполнению по ГОСТ 12997-84. Измерительный преобразователь анализатора установлен в пылевлагозащищенном корпусе, имеющем степень защиты IP 65.

1.5. КОМПЛЕКТНОСТЬ

1.5.1. Комплект поставки анализатора приведен в таблице 1.5.1

Таблица 1.5.1 — Комплект поставки анализатора

r		1	
		Кол-	
	Наименование	во,	Обозначение документа
		ШT.	
1	Измерительный преобразователь:	1	НЖЮК 421522.005-001-01
2	Газожидкостный блок		
	- для стационарного исполнения ГЖБ-01	1	НЖЮК 421522.005-002-01
	- проточная измерительная камера	1	НЖЮК 421522.005-003-01
3	Комплект датчиков для измерений в потоке и		
	малых объемах анализируемой жидкости:		
	 потенциометрический датчик ПСрН-00 – 	1	НЖЮК 421522.005-004-00
	рН-электрод торцевого типа		
	 потенциометрический датчик ПСрН-01 – 	1*	НЖЮК 421522.005-004-01
	рН-электрод капиллярного типа		
	- электрод для измерений окислительно-		
	восстановительного потенциала ПСЕһ-00	1*	НЖЮК 421522.005-006-01

12						
	- вспомогательный электрод ВЭ	1	НЖЮК 421522.005-007-01			
	 датчик температуры ДТ 	1	НЖЮК 421522.005-008-01			
Инс	Инструменты и принадлежности					
4	Кабель соединительный к ПК и программное обеспечение	1**	НЖЮК 012.1140.000			
5	Стандарт-титры для приготовления буферных растворов - рабочих эталонов рН 2-го разряда: pH=4,01; pH=9,18	1	ГОСТ 8.135-2004			
6	Калий хлористый (х.ч.), 100 г.	1	ГОСТ 4234-77			
Зап	асные части					
7	Кольцо резиновое для коммутатора	5**	НЖЮК 8.634.142			
8	Кольцо резиновое для вспомогательного электрода	1*	НЖЮК 8.623.160-02			
9	Пористая перегородка для диффузионного дозатора КСІ	1**	НЖЮК 8.623.160-03			
12	Ершик для очистки ИК	1				
13	Трубка силиконовая 4х1мм длиной 1м	1	НЖЮК 8.623.160-04			
Эксплуатационная документация						
14	Руководство по эксплуатации (паспорт)	1	НЖЮК 421522.005РЭ			
Упа	ковка					
15	Транспортная тара: для ИП ПАИС-01	1	TA4.180.014.01			
16	Транспортная тара для ГЖБ	1	TA4.180.015			

* - поставляется в соответствии с заказом Потребителя;

**- 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	анализатор	pa

Вариант исполнения анализатора, состав базовых	К-во,	
блоков, комплектов датчиков и принадлежностей	шт. *	Обозначение документа
1	2	3
1 ПАИС-01рН – стационарный рН-метр для		
измерений в потоке и малых объемах		
анализируемой жидкости:		
1.1 Измерительный преобразователь ПАИС-01	1	НЖЮК 421522.005-001-01
1.2 Газожидкостный блок ГЖБ-01	1	НЖЮК 421522.005-002-01
1.3 Потенциометрический датчик ПСрН-00 - рН -	1	НЖЮК 421522.005-004-00
электрод торцевого типа		
1.4 Вспомогательный электрод, ВЭ	1	НЖЮК 421522.005-007-01
1.5 Датчик температуры, ДТ	1	НЖЮК 421522.005-008-01
2 ПАИС-11рН – стационарный рН-метр для		НЖЮК 421522.005-001-01
измерений на глубине:		НЖЮК 421522.005-002-01
2.1 Измерительный преобразователь ПАИС-01	1	НЖЮК 421522.005-009-01
2.2 Газожидкостный блок ГЖБ-01	1	
2.3 Комбинированный комплект датчиков погружного	1	
типа (моноблок), состоящий из рН-электрода,		

	вспомогательного электрода, датчика		
	температуры и предварительного усилителя		
3	ПАИС-21рН – стационарный рН-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	НЖЮК 421522.005-002-01
3.3	Потенциометрический датчик ПСрН-01 - рН-	1	НЖЮК 421522.005-004-01
	электрод капиллярного типа		
3.4	Вспомогательный электрод, ВЭ	1	НЖЮК 421522.005-007-01
3.5	Датчик температуры, ДТ	1	НЖЮК 421522.005-008-01
4	ПАИС-02рН – переносной рН-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 датчик ПСрН-00 - рН-	1	НЖЮК 421522.005-004-00
	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
4	ПАИС-01Еh – стационарный анализатор		
	окислительно-восстановительного потенциала для		
	измерений в потоке и малых объемах жидкости:		
4.1	Измерительный преобразователь ПАИС-01	1	НЖЮК 421522.005-001-01
4.2	Газожидкостный блок ГЖБ-01Eh	1	НЖЮК 421522.005-002-012
4.3	Электрод для измерений окислительно-	1	НЖЮК 421522.005-006-01
	восстановительного потенциала ПСЕһ-00		
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-01рН.

С целью расширения функциональных возможностей и областей применения анализатора ПАИС-01pH для решения разнообразных задач аналитического контроля он выпускается в нескольких исполнениях, отличающихся типом используемых сенсоров и принадлежностями, входящими в комплект его поставки.

<u>Базовый вариант исполнения:</u> ПАИС-01рН выпускается в комплекте с ГЖБ, ансамблем сенсоров торцевого типа и измерительной камерой (ИК) проточного типа. Этот вариант исполнения анализатора предназначен для непрерывного контроля активности ионов водорода (**pH**) в потоке или малых объемах технологических жидкостей. Анализаторы этого исполнения предназначены для использования в промышленных и лабораторных условиях на предприятиях тепловой и атомной энергетики, в химической и

нефтеперерабатывающей промышленности, а также в других областях народного хозяйства. Внешний вид ПАИС-01рН в комплекте с ГЖБ-01рН показан на рис. 1-1.

1.6.2. Описание конструкции ИП анализаторов ПАИС-01рН.

Внешний вид измерительного преобразователя представлен на рис. 1.6.2.

Измерительный преобразователь имеет прочный, литой пылеводонепроницаемый корпус степени защиты IP-65. Прочная прозрачная крышка 2 ИП герметично закрывает лицевую панель и может запираться на ключ для предотвращения от несанкционированного доступа к анализатору. На лицевой панели ИП расположен графический дисплей 4 и клавиатура 5. Дисплей и кнопки клавиатуры имеют подсветку, что облегчает пользование анализатором в затемненных помещениях. Корпус 1 ИП состоит из двух отсеков, герметично соединенных между собой с помощью четырех винтов 3, расположенных под прозрачной крышкой 2. Два винта, расположенные слева, совмещены с петлями, на которых первый отсек открывается подобно дверце. В нижнем отсеке расположены разьемы для подключения проводов питания, токового выхода, «сухих контактов» и кабеля RS-канала (RS-485). Для герметичного ввода проводов токового выхода и проводов «сухих контактов» внутрь ИП в стенке нижнего отсека имеются специальные резиновые перемычки 6.

Герметичный ввод сигнального кабеля предварительных усилителей (ПУ) и RS-канала осуществляется через боковые отверстия 7 в нижнем отсеке с помощью гермовводов 8, установленных на кабелях. Благодаря такому решению обеспечивается полная защита от возможного попадания влаги в разъемы. Для крепления ИП на щите или «по месту» предназначены четыре монтажные петли, располагаемые на тыльной стороне корпуса.

ИП работает под управлением микроконтроллера и имеет простой и удобный для Пользователя программный интерфейс. Большой графический дисплей 4 и клавиатура 5 из шести кнопок позволяют Пользователю управлять работой анализатора, осуществлять различные виды настроек и калибровок, записывать и выводить информацию на дисплей ИП, компьютер и др. внешние устройства. 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.



- 1. Корпус
- 2. Крышка прозрачная
- 3. Винт
- 4. Графический дисплей
- 5. Клавиатура
- 6. Резиновая перемычка для гермовводов
- 7. Отверстия для гермовводов
- 8. Гермоввод

Рис. 1.6.2. Внешний вид измерительного преобразователя.

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: рН или мВ;
- автоматическую калибровку анализатора по одному и по двум буферным растворам;
- автоматический учет температурных зависимостей значений pH буферных растворов, используемых при калибровке анализатора;
- автоматическую температурную компенсацию с учетом изменения координат дифференциальной изопотенциальной точки при изменении температуры анализируемой жидкости;

- при смене электрода pH достаточно ввести его паспортные данные с клавиатуры анализатора и выполнить автоматическую калибровку по двум буферным растворам. Дальнейшую настройку системы автоматической термокомпенсации выполняет микропроцессор, избавляя Потребителя от трудоемких рутинных методик настройки координат изопотенциальной точки;
- приведение результатов измерений к температуре $t = 25 \ ^{\circ}C;$
- возможность проведения измерений рН в глубоко обессоленной воде;
- настройку стандартного токового выхода (0–5, 0/4–20 мА) на требуемый диапазон измерения с возможностью автоматического изменения масштаба шкалы самописца в случае превышения диапазона измерения с одновременной сигнализацией аварийной ситуации;
- установку верхнего и нижнего пределов срабатывания сигнализации с автоматическим определением зоны гистерезиса и передачей регулирующих сигналов с помощью «сухих контактов»;
- дистанционную передачу информации на контроллер или персональный компьютер (ПК) с помощью цифрового канала RS-485;
- 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.

1.6.3. Описание устройства ПАИС-01рН.

Устройство анализатора ПАИС-01рН показано на рис. 1.6.3-1. Схема принципиальная ПАИС-01рН представлена на рис. 1.6 3-2.

Анализатор выполнен на металлической панели, которая может устанавливаться на монтажную стойку в комплекте Устройства подготовки пробы (УПП), или крепиться на стене в непосредственной близости от точки отбора пробы. На верхней части панели размещен измерительный преобразователь 7 ИП, соединенный кабелем 6 с предварительным усилителем 5 ПУ. К соответствующим розеткам ПУ 5 подсоединены вилки кабелей опорного электрода ОЭ 4, вспомогательного электрода ВЭ 8, потенциометрического сенсора рН ПСрН 9 и датчика температуры ДТ 10. С левой стороны крепятся емкости 1 и 2 с буферными растворами Б1 и Б2. Эти емкости с помощью конусных соединителей 13 подсоединяются к соответствующим отверстиям коммутатора 12, обеспечивающего соединение измерительной камеры 11 с анализируемой жидкостью или буферными растворами. Для регулирования

расхода анализируемой жидкости в нижней части переливного устройства 16 предусмотрен регулятор 14. Для регулирования расхода буферных растворов используются зажимырегуляторы 3 на трубках емкостей 1 и 2. Коммутатор 12, измерительная камера 11, диффузионный дозатор 15 и переливное устройство 16 с регулятором расхода пробы 14 с помощью винтов собраны в отдельный блок. Визуальный контроль расхода анализируемой жидкости или буферных растворов осуществляется путем подсчета количества капель, вытекающих из опорного электрода ОЭ 4 в переливное устройство 16. Центральный штуцер переливного устройства 16 с помощью пластиковой трубки подсоединяется для подачи пробы к УПП, а боковой штуцер служит для отвода анализируемой жидкости в дренаж.

Анализируемая жидкость через входной штуцер в центре переливного устройства 16 поступает в вертикальную трубку со скосом, переливается и выводится через выходной штуцер в дренаж. Часть жидкости отводится в делителе устройства и, пройдя через диффузионный дозатор 15 и регулятор 14, поступает на вход коммутатора 12. Чтобы анализируемая жидкость поступала в измерительную камеру 11, ручка коммутатора 12 должна быть повернута вниз. Жидкость поднимается из выходного отверстия коммутатора 12 в измерительную камеру 11, проходит ДТ 10, ПСрН 9, ВЭ 8 и через ОЭ 4 вытекает в переливное устройство 16 и, далее, в дренаж вместе с избытком жидкости. При заполнении измерительной камеры анализируемая жидкость замыкает электролитическую цепь гальванической ячейки, ЭДС которой функционально связана с измеряемым значением рН. Диффузионный дозатор 15 состоит из пористой керамической перегородки, установленной с помощью прижимной гайки в нижней части переливного устройства, и корпуса с крышкой, заполненного хлористым калием до метки. Установленный дозатор является крышкой переливного устройства. Если необходимость установки дозатора отсутствует, переливное устройство следует прикрыть крышкой из комплекта поставки. При уменьшении уровня хлористого калия ниже 2 см от метки, необходимо отвернуть крышку дозатора и долить КСІ до метки.

Емкость вспомогательного электрода ВЭ 8 также заполняется хлористым калием до метки. При уменьшении уровня хлористого калия ниже 2 см от метки, достать ВЭ 8 из отверстия в крышке и можно долить KCl до метки прямо через отверстие с помощью шприца из комплекта поставки, а можно отвинтить крышку и долить KCl из бутылки. Потом привинтить крышку и установить ВЭ 8 на место.

При проведении калибровки, ручка коммутатора 12 поворачивается влево для подачи в измерительную камеру буферного раствора Б1 или вправо для подачи Б2. Расход буферного раствора регулируется с помощью зажима-регулятора 3, расположенного на трубке емкости



- 1. Емкость буферного раствора Б1
- 2. Емкость буферного раствора Б2
- 3. Зажимы-регуляторы
- 4. Опорный электрод ОЭ
- 5. Предварительный усилитель ПУ
- 6. Соединительный кабель
- 7. Измерительный преобразователь ИП
- 8. Вспомогательный электрод ВЭ

- 9. Потенциометрический сенсор рН ПСрН
- 10. Датчик температуры ДТ
- 11. Измерительная камера ИК
- 12. Коммутатор
- 13. Конусные соединители
- 14. Регулятор расхода пробы
- 15. Диффузионный дозатор ДД
- 16. Переливное устройство

Рис.1.6.3-1. Устройство анализатора ПАИС-01рН



- 1. Емкость буферного раствора Б1
- 2. Емкость буферного раствора Б2
- 3. Зажимы-регуляторы
- 4. Опорный электрод ОЭ
- 5. Предварительный усилитель ПУ
- 6. Соединительный кабель
- 7. Измерительный преобразователь ИП
- 8. Вспомогательный электрод ВЭ
- 9. Потенциометрический сенсор рН ПСрН
- 10. Датчик температуры ДТ
- 11. Измерительная камера ИК
- 12. Коммутатор
- 13. Конусные соединители
- 14. Регулятор расхода пробы
- 15. Диффузионный дозатор ДД
- 16. Переливное устройство



1 или 2. В этих положениях коммутатора 12 производят калибровку анализатора по одной или двум точкам (см. п.п. 2.7.1 и 2.7.2).

Благодаря применению данной гидравлической схемы в сочетании с использованием торцевых миниатюрных электродов, установленных в проточную измерительную камеру, анализатор ПАИС-01рН обеспечивает:

✓ возможность проведения измерений в потоке жидкостей;

- ✓ возможность проведения измерений в глубоко обессоленных водах в условиях, исключающих окисление пробы атмосферным воздухом;
- ✓ удобство и быстроту проведения автоматических калибровок по буферным растворам подаваемым в ИК;
- ✓ экономичный расход анализируемой жидкости и буферных растворов, используемых для калибровки;
- ✓ удобство в работе, сочетающееся с простотой и оперативностью проведения мероприятий по межрегламентному обслуживанию анализатора. При этом достигается существенная экономия времени, затрачиваемого на обслуживание анализатора.

1.6.4. Описание измерительного преобразователя.

Измерительный преобразователь ИП выполнен в герметичном боксе со степенью защиты IP-65. Бокс имеет два отсека: верхний и нижний. На лицевой поверхности верхнего отсека (рис.1.6.2.) расположен графический дисплей 4 и клавиатура 5. Для доступа к лицевой панели анализатора необходимо отжать плоскую пружину прозрачной крышки 2 и открыть её. Для доступа к нижнему отсеку необходимо открутить винты 3 и, потянув на себя верхний отсек, откинуть его на 90°.

В нижнем отсеке (рис.2.3.1-1.) расположены клеммы токового выхода 6 и «сухие контакты» 5 и предохранитель 1. На расстоянии не более 1,5 м от анализатора крепят розетку (колодку) и подводят напряжение 220 В или 36В. Если питание анализатора будет осуществляться от сети 36В, 50 Гц, необходимо предохранитель 1 установить в соответствии с маркировкой (см. рис. 2.3.1-1. и маркировку в нижнем отсеке анализатора). При выпуске из производства предохранитель устанавливается в положение, соответствующее питанию анализатора от сети 220В 50Гц. Для ввода проводов токового выхода, проводов подключения RS-канала и проводов «сухих контактов» внутрь нижнего отсека анализатора необходимо проткнуть отверстия в резиновых перемычках 4 с помощью крестообразной отвертки или шила. Через отверстия провести провода и соединить их с коммутационной колодкой (рис. 2.3.1-3) и регистрирующим самописцем или соответствующим входом контроллера или компьютера. Для герметичного ввода проводов они должны иметь круглое сечение с наружным диаметром по изоляции от 2.5 до 8 мм. Суммарное сопротивление

регистрирующего прибора и соединительных проводов не должно превышать 500 Ом или 2.5 кОм для стандартных токовых выходов 0/4 - 20 мА или 0 - 5 мА соответственно.



- 1. Предохранитель (положение для 220 В).
- 2. Отверстие с заглушкой для кабеля интерфейса RS-232/485.
- 3. Розетка для подключения кабеля интерфейса RS-232/485.
- 4. Гермовводы.
- 5. Клеммы реле «сухих контактов».
- 6. Клеммы токового выхода.

Рис. 1.6.4-1. Нижний отсек анализатора.

Для подключения ИП к ПУ подсоедините вилку сигнального кабеля к соответствующему разъему ПУ (рис.1.6.3-2).

Подсоедините вилку анализатора к розетке питания.



Рис1.6.4-2. Установка измерительного преобразователя.

Подключение реле



Подключение токового выхода



Подключение интерфейса RS-485



Рис. 1.6.4-3. Подключение проводов токового выхода, контактов реле и интерфейса RS-485.

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

Ансамбль сенсоров (AC), состоит из потенциометрического сенсора pH (ПСрН) 9, датчика температуры (ДТ) 10, вспомогательного электрода (ВЭ) 8 и опорного электрода (ОЭ) 4, которые устанавливаются в прозрачную измерительную камеру (ИК) 11. Канал в ИК 11, по которому проходит проба, имеет Г-образную форму. Датчик температуры 10 и ПСрН 9 устанавливают в ИК 11 с помощью байонетных соединений. При этом чувствительные части сенсоров выступают в окна ИК 11. ВЭ 8 устанавливают в верхнюю часть ИК 11, которая представляет собой цилиндрическую емкость, заполненную раствором КСІ. ОЭ 4, выполненный в виде штуцера из нержавеющей стали, с помощью провода присоединяется к ПУ 5. Ансамбль сенсоров вместе с анализируемой жидкостью и раствором КСІ образуют сбалансированную дифференциальную гальваническую ячейку (ДГЯ), которая

обеспечивает анализатору ПАИС-01рН высокую точность и стабильность показаний при измерениях рН в потоке и пробах жидкостей. Благодаря малому объему и идеальной проточности измерительной камеры обеспечивается представительность пробы.



Рис. 1.6.5. Измерительная камера

1.6.6. Описание конструкции сенсоров.

При измерениях рН в качестве измерительных электродов используются торцевые потенциометрические сенсоры, по



Рис. 1.6.6. Потенциометрический сенсор.

оригинальному способу [1].

<u>Конструкция ПСрН-00</u> является базовой моделью потенциометрических сенсоров, датчика температуры ДТ и Eh – электрода.

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. 1.6.6. 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 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.

1.6.7. Описание конструкции вспомогательного электрода.

26

Внешний вид вспомогательного электрода (ВЭ) показан на рис. 1.6.7.



Вспомогательный электрод (ВЭ) представляет собой стеклянную трубку в нижней части которой запаян хлорсеребряный электрод. Стеклянная трубка вмонтирована в пластмассовый корпус 1 на который одет колпачок 2, заполненный раствором КСl, насыщенным хлористым серебром. В торцевой части колпачка закреплена пористая перегородка 3. На боковой поверхности корпуса 1 выполнено дренажное отверстие 4. На боковой поверхности пластмассового корпуса 1 закреплено кольцо 5 из силиконовой резины, с помощью которого ВЭ герметично устанавливаются в емкость с КСl, расположенную в верхней части ИК. Перед установкой ВЭ необходимо проверить наличие раствора в колпачке 2 и, при необходимости, залить 20% раствор КСl, насыщенный хлористым серебром (раствором заполнения вспомогательного электрода из комплекта поставки).

1.6.8. Описание диффузионного дозатора.

Диффузионный дозатор (рис. 1.6.8.) устанавливается в переливное устройство и состоит из емкости для хлористого калия с крышкой 1, зажима3 с силиконовым кольцом 2, пористой керамической перегородки 5, вставленной в уплотнительное кольцо 4.

Пористая перегородка 5, вставленная в уплотнительное кольцо 4 устанавливается в специальное отверстие в донышке переливного устройства и зажимается с помощью винтового зажима 3. В канавку зажима 3 вставлено герметизирующее силиконовое кольцо 2.

Емкость для хлористого калия 1 через верхнее отверстие переливного устройства надевается на зажим до упора. Силиконовое кольцо 2 обеспечивает герметичное соединение емкости 1 и зажима 2. Крышка емкости 1 отворачивается, емкость 1 заполняется 20% КСl до метки и крышка плотно заворачивается на место. Дозирование хлористого калия актуально для контроля pH нейтральных чистых вод с низкой удельной проводимостью. При определении pH подщелоченных аммиаком проб, Емкость для хлористого калия 1 можно не устанавливать, но перегородку 5 с кольцом 4 и зажимом 3 оставить на месте. В этом случае верхнее отверстие переливного устройства прикрыть крышкой из комплекта поставки.



Рис. 1.6.8. Диффузионный дозатор КСІ.

1.6.9. 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 гальванической ячейки (ГЯ), образованной индикаторным (измерительным) и вспомогательным электродами погруженными в исследуемую жидкость. При использовании в качестве индикаторного, электрода селективного к ионам водорода, ЭДС ГЯ функционально связана с активностью ионов водорода в исследуемой жидкости уравнением

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

где: Е – ЭДС гальванической ячейки, мВ;

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

 $pH = -lg(a^{H+})$ - показатель pH,

а^{Н+} - активность ионов водорода,

R – универсальная газовая постоянная,

Т – температура, ^оК,

F – число Фарадея.

ЭДС ячейки и сигнал ДТ усиливаются в блоке предварительных усилителей (ПУ), нормируются и подаются на АЦП. После вычислений по уравнению (1) результаты расчета рН 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.). Одновременно результаты измерений преобразуется в стандартный токовый сигнал 0 – 5 или 0/4 –20 мА. Результаты измерений рН в цифровом виде могут передаваться в контроллер и ПК через RS-485. 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. Перед включением анализатора в сеть следует проверить правильность установки предохранителя, сохранность изоляции сетевого шнура и вилки подключения к сети.

1.7.4. При эксплуатации анализатора запрещается:

- производить соединение и разъединение кабелей при включенном в сеть анализаторе;
- замыкать контакты токового выхода и RS-каналов при включенном в сеть анализаторе;
- работать с неисправным анализатором.

При обнаружении неисправности необходимо выключить анализатор и вызвать специалиста.

1.7.5. Не допускается:

- применять шнур и соединительные кабели с поврежденной изоляцией;
- применять нестандартные предохранители.

1.7.6. При работе с ПСрН следует соблюдать осторожность, оберегая стеклянную мембрану от ударов. При длительном хранении ПСрН в нерабочем состоянии необходимо достать ПСрН из измерительной камеры и надеть на его чувствительную часть резиновый колпачок, заполненный буферным раствором с pH = 4,01. Нельзя хранить ПСрН в "сухом" состоянии.

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

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

1.7.9. При перерыве в работе, руководствуйтесь инструкцией по консервациирасконсервации (см. Приложение Пб)

1.8. МАРКИРОВКА.

1.8.1. Маркировка анализатора соответствует ГОСТ 26828-86 и конструкторской документации. На лицевой панели измерительного преобразователя и газожидкостного блока нанесены надписи:

- обозначение анализатора «ПАИС-01»;

- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;

- знак утверждения типа средства измерения.

На задней стенке ИП нанесены заводской номер анализатора по системе нумерации предприятия-изготовителя.

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 поставляется в коробке из гофрированного картона или ящике из ДВП. Рекомендуем сохранить упаковки для последующей отправки анализатора предприятию изготовителю или региональной ЦСМ для проведения периодической поверки и/или технического обслуживания.

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

1.9.4 Комплект анализатора упаковывается в транспортную тару по ГОСТ 5959-80. Упаковка производится по ГОСТ 23170-78.

1.9.5 В каждую упаковочную единицу вложен упаковочный лист или 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.

2.2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.

2.2.1. Анализатор монтировать 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, вызывающих коррозию ГЖБ.

2.2.2. Для подвода анализируемой жидкости к штуцеру переливного устройства рекомендуется использовать трубку из ПВХ (для гибких соединений) с внутренним диаметром 6 мм.

2.3. УСТАНОВКА АНАЛИЗАТОРА.

Анализаторы поставляются в составе УПП, а также могут устанавливаться в лабораторных или промышленных условиях "по месту" или на щите. Для решения ряда конкретных задач, выпускаются несколько модификаций

анализатора, которые отличаются типом используемых сенсоров и принадлежностями, входящими в комплект его поставки.

2.4. ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА К РАБОТЕ.

Перед подготовкой анализатора и сенсоров к работе Вам потребуются растворы реагентов: два стандартных буферных раствора рН и 20% раствор хлористого калия.

2.4.1. Приготовление растворов.

2.4.1.1. Приготовьте два буферных раствора pH 2-го разряда из стандарт-титров, входящих в комплект поставки анализатора. Приготовление буферных растворов проводить по инструкции предприятия-изготовителя (ГОСТ 8.135-74)

Примечание: Для обеспечения высокой точности измерений pH для анализатора ПАИС-01 рекомендуется использовать буферные растворы pH 1-го разряда.

2.4.1.2 Для приготовления 20% раствора хлористого калия необходимо 100 г порошка КС "х.ч." (ГОСТ 4234-77) растворить в 0.4 л дистиллированной воды. Для ускорения процесса растворения раствор можно подогреть до 50-70 °C.

При подготовке ГЖБ к работе необходимо подготовить и установить ПСрН-00, ВЭ и ДТ в измерительную камеру. Для этого с чувствительной поверхности ПСрН-00 снимите защитный колпачок и, убедившись в наличии уплотнительного кольца 4 (см. рис. 1.6-5.) на торце сенсора, вставьте ПСрН и ДТ в измерительную камеру, как показано на рис. 1.6-4. Разъемы сенсоров и опорного электрода подключите к соответствующим розеткам ПУ (см. рис. 2.3-2). Сигнальный кабель от ИП подключите к ПУ (см. п. 2.3-1).

2.4.3. Подготовка и установка ВЭ.

1. Достаньте ВЭ из транспортного контейнера.

2. При необходимости, снимите колпачок 2 (см. рис. 1.6-6.) со ВЭ и долейте в него раствор для заполнения вспомогательного электрода. Уплотнительное кольцо 5 на корпусе ВЭ смажьте тонким слоем вазелина или вакуум смазки. Колпачок с раствором КСl наденьте на ВЭ и установите его в измерительную камеру до упора как показано на рис. 1.6-4. Разъем ВЭ подключите к соответствующей розетке ПУ (см. рис. 2.3-2.). Избегайте попадания раствора КСl на разъемы!

32

4. В емкость 8 (см. рис. 1.6.3-1 и 1.6.3-2) залейте приготовленный 20% раствор КСІ.

2.4.4. Заполнение диффузионного дозатора раствором КСІ и заливка буферных растворов.

1. Открутите крышку емкости ДД 15. В емкость 15 (см. рис. 1.6.3-1 и 1.6.3-2) залейте приготовленный 20% раствор КСІ до метки, плотно закрутите крышку.

2. Открутите крышку емкости Б1 1, Закройте зажим-регулятор 3, вставьте конусный соединитель 13 в соответствующее отверстие коммутатора 12, заполните емкость 1 буферным раствором Б1, поверните ручку коммутатора 12 в горизонтальное левое положение, отпустите зажим-регулятор 3, дождитесь появления капель раствора Б1 из кончика опорного электрода 4, отрегулируйте расход раствора Б1 до 45 – 60 капель в минуту, поверните ручку коммутатора в нейтральное положение (под углом 45° к горизонтали).

3. Аналогично заполните раствором Б2 емкость 2.

2.5. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ АНАЛИЗАТОРА.

2.5.1. Проверка работоспособности измерительного преобразователя и предварительного усилителя.

Подсоедините вилку анализатора к напряжению 220В с частотой 50 Гц. После включения анализатора (см. п. 2.3.1) на его дисплее сначала появится логотип Фирмы а затем анализатор переходит в режим измерений.

2.5.2. Проверка работы газожидкостного блока.

<u>Проверка подачи анализируемой пробы в измерительную камеру.</u> Подайте пробу в переливное устройство через центральный штуцер, обеспечьте расход пробы через переливное устройство, достаточный для уменьшения времени транспортного запаздывания. Поверните ручку коммутатора 12 вертикально вниз, приоткройте регулятор расхода пробы 14 против часовой стрелки. Проба должна заполнить измерительную камеру и начать вытекать из отверстия опорного электрода. Отрегулируйте регулятором 14 расход пробы до 45 – 60 капель в минуту. Поверните коммутатор 12 в нейтральное положение (под углом 45°).

<u>Проверка работы ГЖБ в режиме «Калибровка»</u>. Поверните коммутатор 12 в положение Б1. В этом положении через измерительную камеру будет протекать раствор Б1. При необходимости, с помощью зажима-регулятора 3 (см. рис. 1.6.3-1 и 1.6.3-2.) установите скорость подачи буферного раствора равную 45-60 капель в минуту. Визуальный подсчет скорости подачи буферного раствора осуществляйте по количеству капель вытекающих из опорного электрода 4 ИК. Аналогичным образом проверяется подача в ИК раствора Б2.

2.6. НАСТРОЙКА И УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ АНАЛИЗАТОРА.

2.6.1. Включение анализатора и интерфейс программы

Включите анализатор. 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 pH (ЭДС), температуры, время и дата (см. рис. 2.6.1-1).



Рис. 2.6.1-1. Окно результатов измерения.

Справа от дисплея анализатора (см. рис. 1.6-1) расположена клавиатура, состоящая из

шести 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, высвечиваемых 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



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





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

Когда анализатор требует ввести числовые или символьные значения клавиши со стрелками «ВВЕРХ», «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 ПСрН. Одновременное нажатие клавиш «ВНИЗ» и «ВВОД» в окне настройки токового выхода позволит Вам изменить масштаб шкалы самописца.

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 10 не подключен к анализатору или поврежден его кабель, или если не подсоединен (поврежден) соединительный кабель 6.

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 или двум буферным растворам (подробное описание режима «КАЛИБРОВКА» приведено в п. 2.7.)

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

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ установки



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.

Рис. 2.6.2-2. Окно «УСТАНОВКА»

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

****ДИАГНОСТИКА**** ▶Сенсора Дисплея Памяти

Дисплей данных ⇒ главное меню⇒ диагностика

В главном меню выберите опцию «ДИАГНОСТИКА» и нажмите «ВВОД». На дисплее 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 залавать интервал времени для дискретной записи результатов измерений В энергонезависимую осуществлять включение И выключение память, режима «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ», выводить результаты измерений на дисплей анализатора и компьютер, а также производить удаление данных из энергонезависимой памяти.

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ протоколирование

ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ Вадать интервал Выключить Вывод данных Очистить память

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



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 Это меню (см. рис. 2.6.3-1) позволит Вам ввести рН (рХ) буферных растворов,

используемых для калибровки, выбрать измеряемую величину и единицу измерения (pH, pX,



Eh), установить количество выводимых разрядов после запятой, часы и настроить интерфейсные устройства.

Рис2.6.3-1. Окно «УСТАНОВКА».

Установка буферных растворов. Меню установка ⇒ Буф. Растворы



При выборе опции «Буф. растворы» (см. рис. 2.6.3-1) на дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.6.3-2

Рис. 2.6.3-2 Окно установок величин буферных растворов.

При выборе опции «Буферн. раст-р 1» и

нажатии клавиши «Ввод» на дисплее анализатора появится окно (рис. 2.6.3-3) для ввода рН (рХ) буферного раствора №1, используемого для калибровки.

ВВЕДИТЕ рН БУФЕРНОГО РАСТВОРА 1 при 25'С

04.010 pH

ВВЕДИТЕ рН БУФЕРНОГО РАСТВОРА 2 при 25'С

09.180 pH

УСТАНОВКА РЕЖИМОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Единиц измерения Кол-во разрядов ▶Приведение к 25′С





Рис. 2.6.3-3 Окно ввода значения рН буферного раствора №1.

При выборе опции «Буферн. раст-р 2» и нажатии клавиши «Ввод» на дисплее анализатора появится окно (рис. 2.6.3-4) для ввода рН (рХ) буферного раствора №2, используемого для калибровки.

Рис. 2.6.3-4 Окно ввода значения рН буферного раствора 2.

Меню установка ⇒ установка режимов измерений.

При выборе опции «Режимов измерения» (см. рис. 2.6.3-1) на дисплее открывается окно в котором можно выбрать одну из трех опций.

При выборе опции «Единиц измерения» открывается окно показанное на рис. 2.6.3-6.

Рис. 2.6.3-5 Окно выбора установки режимов измерений.

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

Рис. 2.6.3-6 Окно выбора измеряемой величины.

При выборе опции «мВ (ЭДС ячейки)» на дисплей анализатора будут выводиться результаты измерений в мВ (рис. 2.6.3-7).

Рис. 2.6.3-7 Окно измерений ЭДС, в мВ.

При выборе опции «Количество разрядов» (см. рис. 2.6.3-5) и нажатии клавиши «ВВОД» на дисплее анализатора открывается окно,

показанное на рис. 2.6.3-8.

ВМБЕРИТЕ КОЛИЧЕСТВО РАЗРЯДОВ Два разряда Три разряда



Рис. 2.6.3-8. Окно выбора количества разрядов после запятой при измерении рН.

При выборе опции «Два разряда», результаты измерений рН будут выводиться на дисплей с двумя знаками после запятой.

Рис. 2.6.3-9. Окно результатов измерений рН с двумя знаками после запятой.

При выборе опции «Три разряда», результаты измерений рН будут выводиться на дисплей анализатора с тремя значащими разрядами после запятой. (см. рис. 2.6.1-1)

При выборе опции «Приведение к 25 °С» открывается окно для ввода данных по температурной зависимости анализируемой жидкости (см. п. 2.7.4. рис. 2.7.4-1).

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. 2.6.3-10.



Рис. 2.6.3-10 Окно выбора интерфейсов.

Настройка токового выхода

В окне «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 2.6.3-10) выберите опцию «Токового

выхода» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора в течение 5 секунд



высвечивается окно, показанное на рис. 2.6.3-

Рис. 2.6.3-11. Окно «ТЕКУЩИЕ ПАРАМЕТРЫ». Затем на дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 2.6.3-12. Если Вы хотите

ИЗМЕНИТЬ ТЕКУЩИЕ ПАРАМЕТРЫ?

> ДА HET

ВЫБЕРИТЕ СТАНДАРТ ТОКОВОГО ВЫХОДА 0-20 мА. 4-20 мА. 0-5 мА. оставить настройки без изменений выберите «НЕТ». Анализатор возвращается в окно настройки интерфейсов.

Рис. 2.6.3-12. Окно вопроса.

Если Вы хотите изменить настройки токового выхода, выбираете «ДА», на дисплее анализатора появляется окно, показанное на рис. 2.6.3-13.

Рис. 2.6.3-13. Окно выбора стандартного токового выхода.

В этом окне с помощью клавиш перемещения курсора выберите стандартный токовый

выход (0-20, 4-20 или 0-5 мА), на который настроен Ваш регистрирующий самописец. После

ВВЕДИТЕ ДИАПАЗОН ШКАЛЫ САМОПИСЦА

5.00 ... 07.00 pH

ТОКОВЫЙ ВЫХОД НАСТРОЕН

нажатия клавиши «ВВОД» на дисплее появляется окно, показанное на рис. 2.6.3-14. С помощью клавиш

Рис. 2.6.3-14. Окно настройки шкалы самописца.

перемещения курсора установите нижний и верхний диапазоны шкалы самописца. После нажатия клавиши «ВВОД» на дисплее анализатора высвечивается надпись «ТОКОВЫЙ ВЫХОД НАСТРОЕН».

Рис. 2.6.3-15. Информационное окно.

Через 5 секунд анализатор переходит в режим измерений и на дисплее

высвечивается окно, показанное на рис. 2.6.1-1. В случае превышения сигнала токового выхода за установленные пределы на дисплее анализатора загорается индикатор превышения диапазона шкалы самописца (см. рис. 2.6.1-1). При этом раздается прерывистый звуковой сигнал. Для его отключения нажмите на клавишу «ОТМЕНА» и удерживайте её в течение 5 с в нажатом состоянии. Если показания не возвращаются в установленный диапазон, откорректируйте диапазон шкалы самописца (см. рис. 2.6.3-14).

Настройка интерфейсов - RS-Канала

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

В окне «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 2.6.3-10) выберите опцию

УСТАНОВКИ RS КАНАЛА Выключить Задать интервал «НАСТРОЙКА RS-Канала» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 2.6.3-16.

Рис. 2.6.3-16 Окно «УСТАНОВКИ RS-КАНАЛА».

В этом окне (рис. 2.6.3-16) Вы можете включить/выключить передачу результатов

измерений через RS-канал на компьютер, а также задать интервал времени для передачи данных.

Для того чтобы задать интервал (см. рис. 2.6.3.-16) выберите опцию «Задать интервал», и



нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 2.6.3-17.

Рис. 2.6.3-17. Окно ввода интервала времени для записи данных.

Задание интервала времени осуществляется с помощью клавиш

перемещения курсора. После ввода данных анализатор вернется в окно «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 2.6.3-10).

НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСА СИГНАЛИЗАЦИИ.

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

Настройка Сигнализации.



В окне «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см.

рис. 2.6.3-10) выберите опцию «Сигнализации» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.6.3-18.

Рис. 2.6.3-18. Окно «Настройка сигнализации».

В этом окне Вы можете настроить пределы срабатывания сигнализации по верхнему и нижнему уровням, а также включить/выключить сигнализацию.

Для настройки сигнализации по верхнему уровню в окне (см. рис. 2.6.3-18) выберите опцию «Верхний уровень» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.6.3-19.

Введите ВЕРХНИЙ предел срабатывания сигнализации 10.00 Включить сигнализацию по ВЕРХНЕМУ уровню? ЛΑ HET

Рис. 2.6.3-19. Окно настройки верхнего предела срабатывания сигнализации.

С помощью клавиш перемещения курсора введите значение верхнего предела срабатывания сигнализации И нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.6.3-20. Для включения сигнализации выберите опцию «ДА» нажмите и «BBOД»

Рис. 2.6.3-20. Окно включения сигнализации по верхнему уровню.

Настройка нижнего предела срабатывания

сигнализации осуществляется аналогичным образом.

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.

При срабатывании сигнализации одновременно замыкаются контакты «сухих контактов» (см. рис.2.3.1-2), которые могут использоваться для позиционного регулирования.

Установка часов.

Дисплей данных ⇒ Главное меню ⇒ Установки ⇒ 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. 2.6.3-19. Установите дату и время и нажмите клавишу «ВВОД».

Рис. 2.6.3-19. 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),

ДИАГНОСТИКА СЕНСОРА Uc= -19.7мВ T=24.3'C Scenc= 78.4мВ/рН рНизт= 4.950рН Uизт= 64.4мВ A= 0.000 B= 12.75

чувствительности (Scenc), pН изопотенциальной точки (рНизт) при температуре 25°С, ЭДС изопотенциальной °C температуре 25 точки при И температурный коэффициент изменения чувствительности ДГЯ (А).

Рис. 2.6.4-2. Диагностика сенсора.

43

44

Диагностика экрана.

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





Рис. 2.6.4-3. Диагностика экрана.

Диагностика памяти.

ИДЁТ ДИАГНОСТИКА ПАМЯТИ		
ROM	0K!	
SRAM	0K!	
EEPROM	0K!	
EEPROM1	0K!	

Положительное тестирование элементов памяти отражается записью OK!

Рис. 2.6.4-4. Диагностика памяти.

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

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

ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ > Задать интервал Выключить Вывод данных Очистить память

Введите интервал времени для записи данных

ООч **10**мин

Рис. 2.6.5-1. Окно «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ».

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» для записи данных в энергонезависимую память.

Рис. 2.6.5-2. Окно ввода интервала времени.

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.

При выборе опции «Включено/Выключено» (см. рис. 2.6.5-1) осуществляется включение/выключение протоколирования.

При выборе опции «Вывод данных» на дисплей анализатора вызывается окно вывода

ВМВОД ДАННМХ Табличный вывод Поиск Вывод на компьютер данных, показанное на рис. 2.6.5-3. В этом окне Вы можете выбрать опции реализующие вывод данных на дисплей анализатора (см. рис. 2.6.5-4а), поиск данных в протоколе по дате (см. рис. 2.6.5-4б) и вывод протокола данных на компьютер.

Рис. 2.6.5-3. Окно «ВЫВОД ДАННЫХ».



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).

Рис. 2.6.5-4а. Окно данных протокола.

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. 2.6.5-46. Окно поиска данных по дате. При выборе опции «Вывод данных на компьютер» (см. рис. 2.6.5-3) и нажатии

клавиши «ВВОД» осуществляется передача протокола данных на компьютер по RS-каналу.

ИДЁТ ВМВОД ДАННЫХ НА КОМПЬЮТЕР

остановить-'ОТМЕНА'

ВСЕ ЗАПИСИ СТЁРТЫ

Для наблюдения в реальном времени процесса измерения Вы можете пользоваться программным обеспечением «AlfaCHART», входящим в комплект поставки.

Рис. 2.6.5-46. Окно вывода данных на ПК. очистки ячеек Для памяти в окне «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ» (см. рис. 2.6.5-1) выберите опшию «Очистить память» и клавишу «ВВОД». нажмите на 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

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.

ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ Выключить Очистить Просмотр Вывод на компьютер

ВСЕ ЗАПИСИ СТЁРТЫ

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).

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.

Запись № 05

Дата: 14.02.00. Время: 23:33:57 рН: 3.87 рН Т: 24.3 'С

ИДЁТ ВЫВОД ДАННЫХ НА КОМПЬЮТЕР

остановить-'ОТМЕНА'

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».

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 ГЯ является линейной функцией от pH. Поэтому перед проведением измерений анализатор должен быть откалиброван по двум буферным растворам с известными значениями pH. Температурные зависимости pH буферных растворов регламентированы в [2]. Обычно эти зависимости задают в табличном виде с шагом по температуре в 5°С. Это усложняет процедуру калибровки необходимостью проведения интерполяционных вычислений значения pH буферного раствора по табличным данным. В ПАИС-01pH для упрощения калибровки истинные значения pH буферных растворов рассчитываются по их температурным зависимостям, которые находятся в памяти анализатора. Поэтому при выборе буферных растворов, их значения вводятся при температуре 25 °C в окне «Установки» (см. п. 2.6.3).

Для калибровки анализатора в качестве стандартных образцов буферных растворов могут использоваться буферные растворы 1-го или 2-го разряда.

Для проведения измерений pH с повышенной точностью калибровку анализатора нужно проводить по буферным растворам 1- го разряда. В этом случае в окне «Установки» (см. п. 2.6.3) выберите опцию «Количество разрядов» и установите количество значащих разрядов (N=3). При использовании буферных растворов 2-го разряда достаточно установить N=2, так как погрешность буферных растворов 2-го разряда составляет 0.01 pH.

В анализаторе реализованы следующие виды калибровок:

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

При выпуске из производства анализатор уже настроен на работу с ПСрН, входящим в его комплект поставки. После первого запуска анализатора в работу проведите калибровку по двум точкам (см. п. 2.7.1).

При замене ПСрН, входящего в комплект поставки, на новый, Вам необходимо сначала



ввести его паспортные данные, а затем выполнить калибровку по двум точкам.

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. *Рис. 2.7-1. Окно «КАЛИБРОВКА»*.

48

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.

ВВОД ПАРАМЕТРОВ СЕНСОРА рН ▶Ввести S при 25'С Ввести рН ізо Ввести Еизо

BBEANTE S

01.000

BBEANTE pHiso

04.95

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

Сначала выберите опцию «Ввести S при 25°С» и нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.7-3.

Рис. 2.7-3. Окно «Ввода S».

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

Теперь выберите опцию «Ввести pH iso» и нажмите клавишу «Ввод». С помощью клавиш перемещения курсора введите значение pH изопотенциальной точки при температуре 25 °C. Это значение Вы должны взять из паспорта на новый ПСрН.

Рис. 2.7-4. Окно «Ввода рН iso».

После нажатия клавиши «Ввод» на

дисплее анализатора высвечивается окно, показанное на рис. 2.7-4. Выберите опцию «Ввести Еизо» и нажмите клавишу «ВВОД».

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

2.7.1. Процедура калибровки по двум точкам.

Если калибровка проводится первый раз, то необходимо убедиться в правильности установок значений буферных растворов. Для этого необходимо из главного меню войти в опцию «Установки» и ввести значения pH для буферных растворов, используемых при калибровке. Для входа в главное меню (см. рис. 2.6.2-1) нажмите клавишу «Ввод». Затем выберите опцию «Установки» и нажмите кнопку «Ввод». В окне «УСТАНОВКА» (см. рис. 2.6.2.-2) выберете опцию «Буф. растворы» и нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно «Ввод значений буферных растворов», показанное на рис. 2.6.3- 2. Сначала выберите опцию «Буферный раствор №1» и с помощью клавиш перемещения курсора установите значение pH, соответствующее буферному раствору №1 при температуре 25 °С. Для ввода данных нажмите клавишу «Ввод». С помощью клавиш перемещения курса установите значение pH, соответствующее буферному раствору №2 при температуре 25 °С. Для ввода данных нажмите клавишу «Ввод». С помощью клавиш перемещения курса установите значение pH, соответствующее буферному раствору №2 при температуре 25 °С. Для ввода данных нажмите клавишу «Ввод». С помощью клавиш перемещения курса установите значение pH, соответствующее буферному раствору №2 при температуре 25 °С. Для ввода данных нажмите клавишу «Ввод». Для выхода в главное меню нажмите клавишу «Отмена».

Калибровка по двум точкам.

В окне главного меню (см. рис. 2.6.2-1) выберите опцию «Калибровки» и нажмите клавишу

КАЛИБРОВКА ▶По одной точка По двум точкам «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.1-1. Выберите опцию «По двум точкам» и нажмите клавишу «Ввод».

Рис. 2.7.1-1. Окно «Калибровка».

На дисплее анализатора откроется окно

сообщений, показанное на рис. 2.7.1-2.

Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.1-2). Для этого подайте

КАЛИБРОВКА Установите сенсор в буф.раствор номер 1 и нажмите ВВОД буферный раствор 1 в ИК, повернув коммутатор в положение Б1 (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 выбранной единице измерения. Для проведения точной калибровки



необходимо буферный раствор №1 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут.

Рис. 2.7.1-3. Информационное окно.

В течение этого времени ИК промывается буферным раствором №1. После стабилизации показаний нажмите

клавишу «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на буферном растворе №1 и при нажатии клавиши «ВВОД» переходит к калибровке по второму буферному раствору. На дисплей анализатора вызывается окно, показанное на рис.



2.7.1-4. Для подачи буферного раствора №2 в ИК переведите коммутатор в положение Б2 и нажмите клавишу «Ввод».

Рис. 2.7.1-4. Информационное окно.

На дисплее анализатора появится окно сообщений, аналогичное показанному на рис.

2.7.1-3. Для проведения точной калибровки необходимо буферный раствор №2 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК промывается буферным раствором №2. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Анализатор переходит в режим измерений и на дисплее отображается окно измерений аналогичное показанному на рис. 2.6.1-1.

Анализатор готов к работе. Периодичность проведения калибровки по двум точкам составляет 2 недели. 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 сенсора» (см. п.2.6.4, рис. 2.6.4-2).

2.7.2 Процедура калибровки по одной точке.

Для калибровки анализатора по одной точке может использоваться один из двух буферных растворов, которыми укомплектован анализатор.

★*КАЛИЕРОВКА** ▶По буф. раствору 1 По буф. раствору 2

Рис. 2.7.2-1. Окно «Калибровка».

В окне главного меню (см. рис. 2.6.2-1) выберите опцию «Калибровки» и нажмите клавишу «Ввод».

В окне «Калибровка» (см. рис. 2.7.2-1) выберите опцию «По одной точке» и

нажмите клавишу «Ввод». Далее необходимо выбрать номер буферного раствора по которому будет проводиться калибровка (например, буферный раствор №2). Для этого в открывшемся окне (см. рис. 2.7.1-6) выберите опцию «По буферному раствору 2» и нажмите

КАЛИБРОВКА Установите сенсор в буф.раствор номер 2 и нажмите ВВОД

«Ввод». На дисплее анализатора откроется окно сообщений, показанное на рис. 2.7.2-1.

Рис. 2.7.2-1. Информационное окно. Выполните инструкцию,

высвечиваемую на дисплее (см. рис. 2.7.2-1). Для этого подайте буферный раствор 2 в ИК,

повернув коммутатор в положение Б2 (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора откроется окно аналогичное показанному на рис. 2.7.1-3. В нижней части окна выводится текущее значение измеряемой величины в предварительно выбранной Вами единице измерения. Для проведения точной калибровки необходимо буферный раствор №2 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК промывается буферным раствором №2. После стабилизации показаний нажмите клавишу «Ввод». Анализатор переходит в режим измерений и на дисплее отображается окно аналогичное показанному на рис. 2.6.1-1.

Переведите коммутатор в положение «Проба». 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).

52

2.7.3 Настройки системы автоматической термокомпенсации.

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

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

возникающего на границе раздела фаз анализируемая жидкость-электрод, было введено понятие «изопотенциальной точки» (ИТ). На графике зависимости ϕ от pH, через эту точку должен проходить пучок изотерм, угловой коэффициент которых равен 2.3·R·T/F. В действительности при снятии изотерм гальванической ячейки изопотенциальной точки не существует, т.к. измеряемая ЭДС включает сумму Гальвани потенциалов, возникающих на границах раздела фаз. Каждый из этих потенциалов имеет свою температурную зависимость, что приводит к неопределенности в определении координат изопотенциальной точки для всей гальванической ячейки. По этой причине во всех pH метрах отечественного и импортного производств настройка температурной компенсации выполняется приближенно и представляет собой сложную и трудоемкую процедуру. При таком подходе из-за неопределенности в выборе координат изопотенциальной точки возникают существенные погрешности измерений.

При разработке анализатора ПАИС нами было введено понятие дифференциальной изопотенциальной точки (ДИТ) [6], как точки пересечения изотерм отличающихся на бесконечно малое приращение температуры. При таком подходе координаты ДИТ являются функцией температуры. Разработанные оригинальные алгоритмы температурной компенсации с учетом температурной зависимости ДИТ реализованы в анализаторах ПАИС.

Для упрощения работы Потребителя с анализатором настройка системы автоматической термокомпенсации выполняется при выпуске прибора из производства. По специальным программам, которые доступны при входе в служебное 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 ПСрН (см. п. 2.7. рис. 2.7.1-2, 2.7.1-3), 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.

2.7.4. Настройка режима приведения результатов измерений рН к температуре 25 °С.

Анализатор ПАИС-01рН благодаря автоматической системе термокомпенсации позволяет проводить измерения рН в жидкостях при температурах от 5 до 50°С. При этом измерения рН проводятся при температуре анализируемой среды, отображаемой на цифровом табло. На практике часто пользуются значением рН, приведенным к 25 °С. Для пересчета истинного значения pH_{ucr} к температуре 25 °С ($pH_{25}^{\circ}C$) необходимо знать температурную зависимость рН для анализируемой жидкости. В литературе [5], для измерения рН воды в гидразино-аммиачном режиме (ТЭЦ) приводится зависимость

$$pH_{25}^{o}C = pH_{uct} - \beta (t - 25),$$
 (3)

где: $pH_{25}^{o}C$ – значение pH, приведенное к температуре 25 °C

рН_{ист} – истинное значение рН при температуре измерения t

t – температура анализируемой воды, °C

β - температурный коэффициент (для гидразино-аммиачного способа β =0.033 ед. pH/°C)

Для введения температурного коэффициента β необходимо в окне «Установка режимов измерения» (см. рис. 2.6.3-5) выбрать опцию «Приведение к 25°С» и нажать клавишу «ВВОД».

В открывшемся окне (см. рис. 2.7.4-1) с помощью клавиш перемещения курсора, введите значение коэффициента β (для гидразино-аммиачного способа β =0.033 ед. pH/°C).



После нажатия клавиши «Ввод» на дисплее анализатора в течение 3 с высвечивается надпись «УСТАНОВЛЕНО».

Рис. 2.7.4-1. Окно ввода данных температурной поправки.

Для включения/отключения режима

зависимости для анализируемой среды

приведения необходимо в окне измерений (см. рис. 2.6.1-1) нажать клавишу «Влево». При этом в нижнем правом углу дисплея высвечивается/гаснет иконка 25° C . Наличие иконки 25° C на дисплее анализатора свидетельствует о выводе результатов измерений pH приведенных к температуре 25°C. При этом данные приведенные к температуре 25 °C также выводятся в энергонезависимую память, передаются через токовый выход и RS-канал.

2.8. ПОРЯДОК РАБОТЫ.

Включение анализатора осуществляется подсоединением к сети. После завершения процесса самодиагностики анализатор переходит в режим измерений. Произведите настройку и калибровку анализатора согласно п. 2.7. Руководства по эксплуатации. Анализатор готов к работе.

2.8.1. Определение рН в промышленных условиях.

В промышленных условиях для проведения непрерывных измерений рН в потоке жидкостей, необходимо анализируемую жидкость подвести к штуцеру переливного устройства 16 с помощью трубки из ПВХ (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). В тех случаях, когда анализируемая жидкость находится под атмосферным давлением, на линии входа можно установить перистальтический насос. Если анализируемая жидкость находится при температуре более 50°С и избыточным давлении, на линии входа необходимо установить холодильник, дроссель и фильтр. В тепловой и атомной энергетике, когда измерения рН необходимо проводить в глубоко обессоленных водах в условиях исключающих возможность ее окисления, подвод анализируемой пробы к ГЖБ должен выполняться трубкой из нержавеющей стали. Для обеспечения гибкого соединения допускается использовать трубку из ПВХ длиной не более 1 м. Слив анализируемой пробы и реагентов должен быть свободным. Для этого допускается использовать трубки из ПВХ с внутренним диаметром не менее 6 мм. Сливная трубка должна быть уложены в сливной лоток.

Переведите коммутатор 12 в положение «Проба» и с помощью регулятора расхода 14 установите скорость протока пробы через измерительную камеру равную 45-60 капель в минуту. Стабилизация скорости протока в этом диапазоне обеспечивается постоянным уровнем воды в переливном устройстве 16. Это особенно важно при проведении измерений рН в глубоко обессоленных нейтральных водах. При этой скорости через диффузионный дозатор ДД 15 устанавливается фиксированный микро поток раствора КСl, который с одной стороны не приводит к заметному изменению рН обессоленной воды, а с другой обеспечивает ей минимальную электропроводность, достаточную для проведения потенциометрических измерений. Таким образом, в анализаторе ПАИС-01рН обеспечивается контролируемое дозирование раствора КСl обеспечивающее условие неразрушающего контроля. Изменение рН за счет контролируемого дозирования раствора КСl не превышает 0.03 ед. рН. При измерении подщелоченных проб дозирование КСl необязательно и допускается или не заливать КСl в ДД 15, или снять корпус ДД15 и прикрыть переливное устройство 16 крышкой из комплекта поставки.

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 своевременной заливке буферных растворов, раствора КСІ, а также профилактические работы по механической очистке измерительной камеры. Периодичность этих работ не регламентируется и определяется условиями и интенсивностью использования анализатора.

3.1.3. Анализаторы ПАИС-01рН 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 КСІ в емкостях диффузионного дозатора 15 и вспомогательного электрода 8 (см. рис. 1.6.3-1) и не допускайте их полного опорожнения. При доливке раствора КСІ старайтесь не проливать его на корпус ГЖБ.

3.2.2. После полного расхода буферного раствора Б1 или Б2 своевременно производите их заливку.

3.2.3. При перерывах в работе анализатора до 1 недели или прекращении подачи анализируемой жидкости заполните измерительную камеру промывочной жидкостью и поверните коммутатор на 30 - 60°. При возобновлении работы анализатора промойте измерительную камеру, а затем поверните коммутатор в положение «Проба». Через 5-10 минут измерительная камера отмоется и анализатор перейдет в режим достоверных измерений. При возобновлении работы с анализатором начинайте с его калибровки по одной или двум точкам (см. п. 2.7).

3.2.5. При более длительном перерыве в работе, руководствуйтесь инструкцией по консервации-расконсервации (см. Приложение Пб).

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

3.2.8. При внешней очистке рекомендуется удалить пыль и грязь с наружных панелей прибора мягкой тряпкой или щеткой.. Процедура отмывки электродной системы и ИК приведена в п. 2.5.2.

3.2.9. Работоспособность электродной системы оценивается в режиме «Диагностика сенсора» (см. п 2.6.4.) по крутизне градуировочной характеристики и величине ЭДС ГЯ, измеряемой на буферном растворе №1. Для продления ресурса работы ПСрН можно 1-2 раза в год выполнять операции приведенные в п. 3.2.12.

3.2.10. При длительной эксплуатации анализатора (более 5 лет) может быть нарушена герметичность коммутатора. В этом случае рекомендуется отсоединить коммутатор и направить его в ремонт на предприятие – изготовитель.

3.2.11. 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.

- 1. Извлеките ВЭ 8 из крышки корпуса, поместите его в транспортировочный контейнер с хлористым калием, отвинтите крышку.
- 2. С помощью шприца удалите хлористый калий.
- 3. Отсоедините разъемы сенсоров от ПУ 5 (см. рис. 2.3-2.), открутите винты крепления и извлеките ИК 11 вместе с сенсорами.
- Разместите ИК 11 на столе и осторожно извлеките сенсоры ПСрН 9 и ДТ 10 из ИК 11. Для сохранности ПСрН оденьте на его чувствительную часть защитный колпачок.
- 5. С помощью входящих в комплект поставки ершиков смоченных в моющем растворе произведите чистку внутреннего канала ИК 11 через ОЭ 4 и нижнее отверстие ИК 11. Не потеряйте уплотнительное кольцо.
- Промойте ИК в дистиллированной воде и удалите остатки влаги с помощью марлевого тампона.
- 7. Сборку ИК 11 производите в обратном порядке.

Очистка керамической перегородки ВЭ.

- С помощью шприца заполнить горизонтальный канал ИК 11 и емкость ВЭ 8 20% аммиаком и вымочить керамическую перегородку (см. рис. 1.6-4.) в течение 20-30 минут, затем промыть дистиллированной водой.
- 2. Проверить качество отмывки. Для этого с помощью шприца заполнить горизонтальный канал ИК и емкость для ВЭ 20 % раствором КСІ. С помощью тестера измерить сопротивление пористой перегородки, установив электроды в горизонтальный канал ИК и емкость для ВЭ. Электрическое сопротивление пористой перегородки не должно превышать 100 кОм.
- Ели предыдущая отмывка не решает проблему замочить пористую перегородку (описанным выше способом) на 20 минут в разбавленном растворе HCl, затем промыть дистиллированной водой.
- 4. Если измерения pH 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.

Очистка керамической перегородки диффузионного дозатора КСІ.

Отверните крышку емкости КСl диффузионного дозатора, с помощью шприца удалите хлористый калий, снимите емкость1 с зажима 3 (см. рис. 1.6 8.) из переливного устройства. Открутите зажим 3 диффузионного дозатора, извлеките пористую керамическую перегородку 5 вместе с уплотнительным кольцом 4. Очистку керамической перегородки проводите путем ее вымачивания одним из описанных выше способов. Затем промойте дистиллированной водой и соберите диффузионный дозатор в обратном порядке.

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 и раствора КСl на разъем.

Химическая очистка стеклянной мембраны ПСрН.

К очистке стеклянной мембраны ПСрН следует прибегать в крайних случаях, например при выработке ресурса работы или при отклонениях поведения ПСрН от нормальной работы. Об этом, частности могут свидетельствовать уменьшение крутизны электродной характеристики S (проверяется в режиме «Диагностика сенсора») до менее 50 мВ/рН 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 буферным или моющим раствором. Ни в коем случае нельзя оставлять стеклянную мембрану в «сухом» состоянии!
- ✓ Стеклянная мембрана ПСрН портится не только из-за измерений в грязных/белковых растворах. Проблемы может вызвать и ее высушивание. Поэтому при длительном хранении оденьте на ПСрН защитный колпачок, заполненный буферным раствором № 1.
- ✓ Проблемы в измерении рН 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 100 кОм. (см. п. 3.2.9 «Очистка керамической перегородки»).
- ✓ Проблемы могут возникнуть из-за его длительной эксплуатации ПСрН в глубоко обессоленных растворах. В этих случаях из-за выщелачивания стеклянной мембраны «время жизни» электрода сокращается.

Для восстановления функциональных свойств ПСрН 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 1М HCl и в 1М NaOH, промыть дистиллятом, затем в течение 1 часа вымачивать в буфере с pH=4.01;

- 60
- 3. Погрузить стеклянную мембрану на 10-20 сек в 1% NH₄HF₂, сразу же промыть дистиллятом. Затем погрузить на 10-20 сек в 5-6 М HCl, сразу же промыть дистиллятом, и вымачивать в буфере с pH=4 в течение 1 часа. Для вымачивания в буферном растворе заполните колпачок буфером с pH=4.01 и оденьте его на ПСрН.

Последний вариант сокращает жизнь электрода, так как NH₄HF₂ вытравливает стекло. Обслуживание вспомогательного электрода и установка сенсоров в ИК.

Снимите колпачок со ВЭ и залейте в него 2 мл 20% раствора КСІ. Убедитесь в наличии уплотнительных колец 5 и 7 на его боковой поверхности (см. рис. 1.6.7.) и наденьте колпачок 2 до упора. Удалите капли КСІ с боковой поверхности ВЭ. Залейте 20% раствор КСІ в емкость для ВЭ и вставьте ВЭ 8 в ИК 11 до упора. С помощью байонетных соединений установите ПСрН 9 и ДТ 10 в ИК 11 (см. рис. 1.6.5.), предварительно убедившись в наличии уплотнительных колец 4 на их торцовой части (см. рис. 1.6.6).

3.3. Возможные неполадки и способы их устранения.

Внешние проявления	Вероятные причины	Способы устранения
1 После подключения	1. Не включен переключатель	1. Нажмите на нижний правый
вилки к сети 220/36В	7 (см. рис. 2.3.1-2.)	гермоввод 7 (см. рис. 2.3.1-2.)
анализатор не	2. Вышел из строя	2. Заменить предохранитель 1.
включается	предохранитель 1.	
2. На дисплее	1. Датчик температуры (ДТ)	1. Подключить разъем ДТ к ПУ.
анализатора появляется	не подключен к ПУ или	2. Открыть внутренний отсек ИП
сообщение «Нет	сигнальный кабель ПУ не	и подключить сигнальный
сенсора»	подключен к анализатору	кабель ПУ к анализатору.
	2. Обрыв кабеля датчика	3. Свяжитесь с сервисным
	температура или	центром по вопросу ремонта или
	сигнального кабеля ПУ.	замены ДТ или сигнального
		кабеля.
3. На дисплее	1. Калибровка по двум	1. Повторите калибровку по
анализатора	точкам проведена	двум точкам.
появляются цифры	некорректно.	2. Проверьте и откорректируйте
19.99 рН (показания	2. Неверно установлены	значения рН для используемых
«зашкаливают)	значения рН буферных	буферных растворов (см. п.
	растворов.	2.7.1).
	3. Буферные растворы не	3. Замените буферные растворы
	соответствуют приписанным	и проведите калибровку по 2
	им значениям рН	точкам.
	4. Заканчивается ресурс	4. Выполните механическую
	работы ПСрН	и/или химическую очистку
		сенсоров и ИК (см. п. 3.2-9)
		5. Проведите химическую
		очистку керамической
		перегородки ВЭ.
		6. Свяжитесь с сервисным
		центром по вопросу
		необходимости замены ПСрН.

 4. На дисплее анализатора показания далеки от ожидаемого значения. 1. Калибровка по одной точке проведена некорректно. 2. Неверно установлены значения pH буферных растворов. 3. Буферные растворы не соответствуют приписанным им значения pH. 4. Засорилась пористая керамическая перегородка B3. 5. Заканчивается ресуре работы B3 или ПСрН 5. При измерении pH в обсесоленцых растворах показания 1. Засорилиеь пористые керамические перегородки B3 и/лии ДД. 5. При измерении pH в обсесоленцых растворах показания 4. Засорилиеь пористые керамические перегородки B3 и/лии ДД. 5. При измерении pH в обсесоленцых растворах показания 9. Илии ДД. 2. Наличие пузырьков воздуха в диффузионном дозаторе. 1. Проведите химическую очистку керамических перегородок B3 и/или ДД. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок B3 и/или ДД. 4. Проведите калибровку по одной точке. 4. Проверьте паличие КСІ в бачках и долейте до уровня. 2. Отрегулируйте скорость протока анализируемой жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок B3 и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным 	62		
анализатора показания далеки от ожидаемого значения. 2. Неверно установлены значения рН буферных растворов. 3. Буферных растворов пе соответствуют приписанным им значения рН. 4. Засорилась пористая керамическая перегородка ВЭ. 5. Заканчивается ресуре работы ВЭ или ПСрН 5. При измерении рН в обессоленных растворах показания неустойчивы. 1. Засорились пористые керамические перегородки ВЭ и/или ДД. 1. Засорились пористые керамические перегородки ВЭ и/или ДД. 2. Наличие пузырьков воздуха в диффузионном дозаторе. 3. Проведите химическую очистку керамическия перегородки ВЭ. 5. При измерении рН в обессоленных растворах показания неустойчивы.	4. На дисплее	1. Калибровка по одной точке	1. Повторите калибровку по
далеки от ожидаемого значения. 2. Неверно установлены значения PH буферных растворов. 2. Проверьте и откорректируйте значения PH для используемых буферных растворов (см. п. 2.7.1.). 3. Буферные растворы не соответствуют приписанным им значениям PH. 3. Замените буферные растворы им значениям PH. 3. Замените буферные растворы и проведите калибровку по одной точке. 4. Засорилась пористая керамическая перегородка B3. 5. Заканчивается ресурс работы B3 или ПСрН 4. Проведите калибровку по одной точке. 5. При измерении pH в обсесоленных растворах показания неустойчивы. 1. Засорились пористыс керамические перегородки B3 и/или ДД. 1. Проверьте паличие КСІ в бачках и долейте до уровня. 2. Навличие пузырьков воздуха в диффузионном дозаторе. 1. Проведите кимическую очистку керамическую очистку керамическую очистку керамическую очистку керамическую очистку керамическую очистку керамическую очистку керамическую очистку керамическую очистку керамическую очистку керамических перегородок B3 и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сериисным	анализатора показания	проведена некорректно.	одному из буферных растворов.
 значения. значения рН буферных растворов. Буферные растворы не соответствуют приписашным им значениям рН. Замените буферные растворы им значениям рН. Замените буферные растворы им значениям рН. Замените буферные растворы им значениям рН. Заканчивается перегородка ВЭ. Б акапчивается ресуре работы ВЭ или ПСрН Свяжитесь с сервисным центром по вопросу необходимости замены ПСрН или ВЭ. Проверите калибровку по очистку керамической перегородки ВЭ. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу необходимости замены ПСрН или ВЭ. При измерении рН в Засорились пористые керамические перегородки Порверьте паличие КСІ в бачках и долейте до уровня. Обессоленных в диффузионном дозаторе. Наличие пузырьков воздуха в диффузионном дозаторе. Проведите химическую очистку керамических перегородки ВЭ и/или ДД. Наличие пузырьков воздуха в диффузионном дозаторе. Али удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение Связаться с сервисным 	далеки от ожидаемого	2. Неверно установлены	2. Проверьте и откорректируйте
растворов. буферных растворов (см. п. 3. Буферные растворы не соответствуют приписанным им значешиям рН. 3. Замените буферные растворы и проведите калибровку по олной точке. 4. Засорилась пористая керамическая перегородка ВЭ. олной точке. 5. Заканчивается ресурс работы ВЭ или ПСрН 4. Проведите килическую очистку керамической перегородки ВЭ. 5. При измерспии рН в обессоленных растворах показания 1. Засорились пористыс керамические перегородки ВЭ и/или ДД. 1. Проверите паличие КСІ в бачках и долейте до уровня. 2. Отрегулируйте скорость протока анализируемой жидкости в предслах 60-90 капсль в минуту. 2. Отрегулируйте скорость протока анализируемой жидкости в предслах 60-90 капсль в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородки ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 3. Проведите химическую очистку керамических перегородко ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор рахода пробы, затем установите его в прежнее положение	значения.	значения рН буферных	значения рН для используемых
 З. Буферные растворы не соответствуют приписанным им зпачелиям рН. 4. Засорилась пористая керамическая перегородка ВЭ. 5. Заканчивается ресурс работы ВЭ или ПСрН 5. При измерении рН в обессоленных растворах показания неустойчивы. 1. Засорились пористые керамические перегородки ВЭ и/или ДД. 5. При измерении рН в обессоленных растворах показания неустойчивы. 1. Засорились пористые керамические перегородки ВЭ и/или ДД. 1. Проверьте наличие КСІ в бачках и долейте до уровня. 2. Отрегулируйте скорость протока анализируемой жилкости в пределах 60-90 капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным 		растворов.	буферных растворов (см. п.
соответствуют приписанным 3. Замените буферные растворы и м значениям рН. 3. Замените буферные растворы и проведите калибровку по одной точке. 4. Засорилась пористая керамическая перегородка ВЭ. 6. Проведите химическую очистку керамической перегородки ВЭ. 5. Заканчивается ресурс работы ВЭ или ПСрН 7. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу необходимости замены ПСрН или ВЭ. 5. При измерении рН в обессоленных растворах показания неустойчивы. 1. Засорились пористые керамические перегородки ВЭ и/или ДД. 1. Проверьте наличие КСІ в бачках и долейте до уровня. 2. Наличие пузырьков воздуха в диффузионном дозаторе. 7. Проведите химическую очистку керамических перегородки ВЭ и/или ДД. 2. Отрегулируйте скорость протока анализируемой жидкости в пределах 60-90 капсль в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородко ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным		3. Буферные растворы не	2.7.1.).
 им значениям рН. и проведите калибровку по одной точке. Засорилась пористая керамическая перегородка ВЭ. Заканчивается ресурс работы ВЭ или ПСРН работы ВЭ или ПСРН Свяжитесь с сервиспым центром по вопросу пеобходимости замсны ПСРН Свяжитесь с сервиспым центром по вопросу Сбачках и долейте до уровня. Сотрегулируйте скорость протока анализируемой в диффузионном дозаторе. Капсль в минуту. Проведите химическую очистку керамических перегородки ВЭ и/или ДД. С трегулируйте скорость протока анализируемой жидкости в пределах 60-90 капсль в минуту. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). Дия удаления пузырьков Капсль в минуту. Проведите химическую стяку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). Дия удаления пузырьков Капсль в карамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). Дия удаления пузырьков Капсль в прежнее положение С вязаться с сервисным 		соответствуют приписанным	3. Замените буферные растворы
 4. Засорилась пористая керамическая перегородка ВЭ. 5. Заканчивается ресурс работы ВЭ или ПСРН 4. Проведите химическую очистку керамической перегородки ВЭ. 5. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу необходимости замены ПСРН или ВЭ. 5. При измерении рН в 1. Засорились пористые керамические перегородки ВЭ и/или ДД. 2. Наличие пузырьков воздуха в диффузионном дозаторе. 4. Проведите химическую очистку керамических перегородки в пределах 60-90 капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным 		им значениям рН.	и проведите калибровку по
керамическая перегородка ВЭ. 4. Проведите химическую очистку керамической перегородки ВЭ. 5. Заканчивается ресурс работы ВЭ или ПСРН очистку керамической перегородки ВЭ. 5. При измерении рН в обессоленных 1. Засорились пористые керамические перегородки 1. Проверьте наличие КСІ в бачках и долейте до уровня. 2. При измерении рН в обессоленных 1. Засорились пористые керамические перегородки 1. Проверьте наличие КСІ в бачках и долейте до уровня. 2. Наличие пузырьков воздуха в диффузионном дозаторе. готока анализируемой жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. 3. Проведите химических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 3. Проведите химических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным		4. Засорилась пористая	одной точке.
5. Заканчивается ресурс работы ВЭ или ПСрН очистку керамической перегородки ВЭ. 5. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу необходимости замены ПСрН или ВЭ. 5. При измерении рН в обессоленных 1. Засорились пористые керамические перегородки 1. Проверьте наличие КСІ в бачках и долейте до уровня. 2. При измерении рН в обессоленных 2. Наличие пузырьков воздуха 2. Отрегулируйте скорость протока анализируемой жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 3. Проведите химических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным		керамическая перегородка ВЭ.	4. Проведите химическую
работы ВЭ или ПСрН . Свяжитесь с сервисным центром по вопросу необходимости замены ПСрН или ВЭ. 5. При измерении рН в обессоленных растворах показания неустойчивы. 2. Наличие пузырьков воздуха в диффузионном дозаторе. 4. Для удаления пузырьков в диффузионном дозаторе. 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным		5. Заканчивается ресурс	очистку керамической
5. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу необходимости замены ПСрН или ВЭ. 5. При измерении рН в 1. Засорились пористые керамические перегородки 1. Проверьте наличие КСІ в бачках и долейте до уровня. растворах показания ВЭ и/или ДД. 2. Отрегулируйте скорость протока анализируемой жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. в диффузионном дозаторе. жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным		работы ВЭ или ПСрН	перегородки ВЭ.
исентром по вопросу необходимости замены ПСрН или ВЭ. 5. При измерении рН в обессоленных 1. Засорились пористые керамические перегородки 1. Проверьте наличие КСІ в бачках и долейте до уровня. растворах показания ВЭ и/или ДД. 2. Отрегулируйте скорость протока анализируемой жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. в диффузионном дозаторе. жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным			5. Свяжитесь с сервисным
вобъходимости замены ПСрН или ВЭ. 5. При измерении рН в обессоленных 1. Засорились пористые керамические перегородки 1. Проверьте наличие КСІ в бачках и долейте до уровня. растворах показания ВЭ и/или ДД. 2. Отрегулируйте скорость протока анализируемой жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. в диффузионном дозаторе. жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным			центром по вопросу
5. При измерении рН в обессоленных растворах показания 1. Засорились пористые керамические перегородки 1. Проверьте наличие КСІ в бачках и долейте до уровня. 2. Отрегулируйте скорость 6ачках и долейте до уровня. 2. Наличие пузырьков воздуха в диффузионном дозаторе. протока анализируемой жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение			необходимости замены ПСрН
5. При измерении рН в обессоленных 1. Засорились пористые керамические перегородки 1. Проверьте наличие КСІ в бачках и долейте до уровня. растворах показания ВЭ и/или ДД. 2. Отрегулируйте скорость неустойчивы. 2. Наличие пузырьков воздуха в диффузионном дозаторе. протока анализируемой жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным			или ВЭ.
обессоленных керамические перегородки бачках и долейте до уровня. растворах показания ВЭ и/или ДД. 2. Отрегулируйте скорость неустойчивы. 1. Наличие пузырьков воздуха протока анализируемой в диффузионном дозаторе. жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. з.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным 5. Связаться с сервисным	5. При измерении рН в	1. Засорились пористые	1. Проверьте наличие КСІ в
растворах показания ВЭ и/или ДД. 2. Отрегулируйте скорость неустойчивы. 2. Наличие пузырьков воздуха протока анализируемой в диффузионном дозаторе. жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным 5. Связаться с сервисным	обессоленных	керамические перегородки	бачках и долейте до уровня.
неустойчивы. 2. Наличие пузырьков воздуха протока анализируемой в диффузионном дозаторе. жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 3. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным	растворах показания	ВЭ и/или ДД.	2. Отрегулируйте скорость
в диффузионном дозаторе. жидкости в пределах 60-90 капель в минуту. капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным 5. Связаться с сервисным	неустойчивы.	2. Наличие пузырьков воздуха	протока анализируемой
капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным		в диффузионном дозаторе.	жидкости в пределах 60-90
 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным 			капель в минуту.
очистку керамических перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным			3. Проведите химическую
перегородок ВЭ и/или ДД (см. п. 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным			очистку керамических
 3.2.9). 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным 			перегородок ВЭ и/или ДД (см. п.
 4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным 			3.2.9).
воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным			4. Для удаления пузырьков
откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным			воздуха кратковременно
пробы, затем установите его в прежнее положение 5. Связаться с сервисным			откройте регулятор расхода
прежнее положение 5. Связаться с сервисным			пробы, затем установите его в
5. Связаться с сервисным			прежнее положение
			5. Связаться с сервисным
центром фирмы по данному			центром фирмы по данному
вопросу.			вопросу.

6. Наличие влаги или	1. Неплотно завернута крышка	1. Плотно установите ВЭ в ИК.
кристаллов КСІ на	ВЭ 8 или ДД 15	2. Плотно закрутите крышку ДД.
поверхностях ИК 11,	2. Недостаточно плотно	
коммутатора 12 или	установлен ВЭ 8	
переливного		
устройства 16		
7. Наличие влаги на	Износились уплотняющие	Свяжитесь с сервисным центром
внешней поверхности	кольца в коммутаторе 12.	по вопросу ремонта или замены
или «подкапывание»		коммутатора.
коммутатора 12.		
8. Через	1. Не поступает проба к	1. Проверить правильность
измерительную камеру	переливному устройству 16.	установки коммутатора.
не проходит	2. Закрыт регулятор расхода 14	2. Отрегулировать скорость
анализируемая	3. Засорился тракт подачи	подачи анализируемой
жидкость.	пробы к ИК 11 или сама ИК 11	жидкости.
		3. Отрегулировать скорость
		подачи анализируемой жидкости
		в ИК 11 с помощью регулятора
		14.
		4. Продуйте тракт с помощью
		шприца
9. При калибровке в	1. Отсутствуют растворы в	1. Долить растворы.
измерительную камеру	емкости 1 и/или 2.	2. Отрегулировать скорость
11 не поступают	2. Не отрегулирована скорость	подачи реагентов с помощью
буферные растворы.	подачи реагентов.	соответствующих зажимов-
	3. «Переломилась» или	регуляторов 3.
	«слиплась» трубка в тракте	3. Проверьте трубки.
	подачи Б1 или Б2 к ИК 11.	Приоткройте зажимы-
		регуляторы 3, передвиньте их на
		2-3 см вверх или вниз и при
		необходимости разомните
		трубки.

64

4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.

4.1. Операции поверки.

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

Таблица 4.1

	Номер пункта	Проведение	операции при
Наименование операции	методики	первичной	периодической
	поверки	поверке	поверке
1	2	3	4
1. Внешний осмотр	4.7.1	да	да
2. Опробование	4.7.2	да	да
3. Определение диапазонов измерения рН и ЭДС.	4.7.3	да	да
 Определение предела допускаемой абсолютной погрешности измерения pH по буферным растворам 	4.7.4	да	да
 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры анализируемой среды. 	4.7.6	да	да
 Определение дополнительной погрешности измерения pH, обусловленной изменением температуры анализируемой жидкости. 	4.7.7	да	да
7. Проверка времени установления выходного сигнала при измерении pH (pX и Eh)	4.7.5.	да	да

4.2. Средства поверки.

При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 4.2.

Таблица4.2.

Наименование средства поверки	Наименование НТД	Технические характеристики
Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4	ТУ 25-2021.003	Класс точности 1
Имитатор электродной системы И-02	M2.890.003	диапазон выходного напряжения от 0 до ± 2000 мВ; погрешность ± 5 мВ
Буферные растворы 1-го и 2-го	ГОСТ 8.134-98,	
разрядов	ГОСТ 8.135-04	
Термостат жидкостной	ТЖ-ТС01/8/12/16/26	Предел регулирования - от +10°С до +100°С Погрешность установления температуры ± 0,2°С
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709	УЭП менее 1·10 ⁻⁴ см/м
Фильтровальная бумага или марлевые тампоны	ГОСТ 7584-89	
1. Допускается использование других средств поверки с метрологическими		
характеристиками не хуже отмечен	ных в таблице.	

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

4.3. Требования безопасности.

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

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

4.3.3. Исполнители должны быть проинструктированы о мерах безопасности, которые должны соблюдаться при работе с приборами в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к приборам. Обучение поверителей требованиям безопасности труда производят по ГОСТ 12.0.004.

4.3.4. При работе с сенсорами следует соблюдать осторожность. Не допускается прикладывать механические усилия к кабелю сенсоров.

4.4. 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 от однофазной сети переменного тока:	
- напряжение, В	$220\pm10~\%$
- частота, Гц	50 ±0,5

4.5. Подготовка к поверке.

66

4.5.1. Выполнить работы, указанные в 2.4 ("Подготовка анализатора к использованию") РЭ.

4.5.2. Подготовить средства поверки в соответствии с таблицей 4.2.

4.5.3. Приготовить рабочие эталоны 2-го разряда (буферные растворы) для измерения pH из стандарт-титров по ГОСТ 8.135-04, ТУ 2642-001-42218836-96.

4.6. 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.

4.7. Проведение поверки.

4.7.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра проверяют визуально:

- комплектность анализатора в соответствии с РЭ;

- целостность корпусов, 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 соединителей, гнезд, зажимов).

Анализаторы, имеющие дефекты, затрудняющие эксплуатацию, бракуют.

4.7.2. Опробование.

4.7.2.1. Проверяют функционирование анализатора в режимах работы в соответствии с РЭ. При переключении режимов работы, и возвращении их в исходное положение, показания анализатора должны восстанавливаться.

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

Внимание! Перед включением анализатора в сеть следует проверить правильность установки предохранителя, сохранность изоляции сетевого шнура и вилки подключения к сети.

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

4.7.2.3. В соответствии требованиями РЭ проводят калибровку анализатора по двум буферным растворам 1,68 рН и 9,18 рН, приготовленным из стандарт-титров (ГОСТ 8.135-04).

4.7.3. Проверка диапазонов показаний и определение предела допускаемой абсолютной погрешности измерения ЭДС.

4.7.3.1. Собрать установку для проверки диапазонов показаний (измерений) в соответствии с рис. 4.7-3. Для этого отключите разъемы ПСрН и ВЭ от ПУ и подключите имитатор И-02 к ПУ. Датчик температуры не отключать от ПУ.

4.7.3.2. Установить на имитаторе И-02 следующие значения параметров: Ru=0; Rв=0; Eз.p.=0 (в гнезда ~ 50m∨ включается перемычка); нажать кнопки "Евн" и "Вкл".

4.7.3.3. Подавайте от имитатора на ПУ напряжения соответствующие значениям pH от 0 до 19.99. Затем переведите анализатор в режим измерения ЭДС (см. п. 2.6. рис. 2.6.3-5) и подавайте от имитатора на ПУ напряжения в диапазоне от - 1250 до + 1250 мВ.

Результаты проверки диапазонов показаний анализатора считают положительными, если на дисплее анализатора высвечиваются показания от 0 до 19,99 pH и от минус 1250 до плюс 1250 мВ.

4.7.3.4. Для определения основной абсолютной погрешности измерений ЭДС на вход ПУ от имитатора подают различные ЭДС от 0 до минус1250 мВ и от 0 до плюс 1250 мВ с шагом 100 мВ.

4.7.3.5. Значение основной абсолютной погрешности ИП при измерении ЭДС определяется по наибольшей разности между измеренным и действительным значениями ЭДС на входе ИП:

$$\Delta E = E_{H3M} - E_{Z}, \tag{4}$$

где Δ Е - основная абсолютная погрешность ИП при измерении ЭДС;

Еизм - измеренное значение ЭДС, мВ;

Ед - действительное значение ЭДС, мВ.



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

Рис.4.7-3. Установка для проверки диапазонов показаний

4.7.3.6. Если значения Δ Е, рассчитанное по формуле (4), не превышают значений, указанных в ЭД, анализатор признают пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае измерения повторяют. Если при повторных измерениях погрешность не соответствует требованиям ЭД, то прибор бракуют.

4.7.4. Определение предела допускаемой абсолютной погрешности измерения рН по буферным растворам.

4.7.4.1. Приготовьте стандартный буферный раствор Б3 со значением pH=6.86 из стандарттитра (ГОСТ 8.135-74, ГОСТ 8.135-04). Установите пластмассовый флакон предназначенный для Б3 на штативе на том же уровне что и Б1 и Б2. Соедините штуцер коммутатора «Проба» со штуцером флакона, предназначенного для Б3. Залейте в него приготовленный буферный раствор Б3 (см. рис. 4.7-4).

4.7.4.2. Подключите ПСрН и ВЭ к ПУ и в соответствии требованиями РЭ проведите калибровку анализатора по двум буферным растворам 1,68 рН и 9,18 рН, приготовленным из

стандарт-титров (ГОСТ 8.135-74, ГОСТ 8.135-04).

4.7.4.3. После калибровки анализатора, коммутатор устанавливают в положение «Проба» и проводят измерения pH буферного раствора Б3.

4.7.4.4. Основную абсолютную погрешность измерений pH, определяют по разности между измеренным и действительным значением буферного раствора 6,86pH по формуле:

$$\Delta pH = pH_{H3M} - pH_{Z}, \tag{5}$$

где: Δ pH – основная абсолютная погрешность анализатора;

рН_{ИЗМ} – измеренное значение рН буферного раствора Б3;

рНд – действительное значение буферного раствора 6,86рН с учетом его температуры.

4.7.4.5. Если значения ∆ pH, рассчитанное по формуле (5), не превышают значений, указанных в РЭ, анализатор признают пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае измерения повторяют. Если при повторных измерениях погрешность не соответствует требованиям РЭ, то анализатор бракуют.

4.7.5. Проверка времени установления выходного сигнала при измерении pH (pX и Eh).

4.7.5.1. Проверку времени установления выходного сигнала при измерении pH (pX и Eh) с помощью сенсоров, установленных в проточную измерительную камеру Для этого коммутатор 12 (см. Рис. 1.6.3-1) устанавливают в положение «Проба» и фиксируют время с момента заполнения измерительной камеры буферным раствором Б3 до момента достижения показаний анализатора зоны случайного отклонения от действительного значения pH буферного раствора Б3.

4.7.5.2. Если время установления показаний не превышает 15 мин., анализатор признают пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае измерения повторяют. Если при повторных измерениях время установления показаний не соответствует п.1.4.5, то анализатор бракуют.

4.7.6. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры.

4.7.6.1. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры проводят на отметках 5, 25, 50 °C шкалы проверяемого прибора путем сравнения его показаний с показаниями эталонного термометра (ТЛ-4 или термометр более высокого класса точности).



- 1. Термостат жидкостной.
- 2. Эталонный термометр.
- 3. Магнитная мешалка.
- 4. Датчик температуры.
- 5. Вода.
- 6. Термостатируемый стакан.
- 7. Предварительный усилитель.

Рис. 4.6.5. Установка для определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры.

4.7.6.2. В соответствии со схемой показанной на рис. 4.6.5., собирают установку и проводят

следующие операции:

- погружают чувствительную часть датчика температуры 4 и термометр 2 на глубину 20-30 мм в термостатируемый стакан 6 с интенсивно перемешиваемой водой 5, имеющей температуру поверяемой отметки шкалы;
- после выдержки в воде в течение 5 минут снимают показания температуры с дисплея анализатора и эталонного термометра.

Примечание. Количество отметок шкалы может быть увеличено или уменьшено исходя реального диапазона измерений температуры поверяемого анализатора, ИЗ но С обязательным включением начального и конечного значений диапазона измерений поверяемого анализатора.

 Δ_T основной допускаемой абсолютной погрешности измерения 4.7.6.3. Предел

температуры рассчитывают по формуле

$$\Delta_T = T^0 - T^1 \tag{6}$$

где: T^{l} – значение температуры среды, измеренное с помощью анализатора;

 T^{0} - значение температуры среды, измеренное эталонным термометром.

4.7.5.3. Если значение Δ_T , рассчитанное для каждого выбранного значения отметки шкалы температур, не превышает значения, указанного в п. 1.4, результаты испытаний считаются удовлетворительными, а прибор признают пригодным к дальнейшему проведению испытаний. В противном случае прибор бракуют.

4.7.7. Определение дополнительной погрешности измерении pH, обусловленной изменением температуры анализируемой среды.

4.7.7.1. Установите ДТ в ИК и в соответствии требованиями РЭ проведите калибровку анализатора по двум буферным растворам 4,01pH и 9,18 pH, приготовленным из стандарттитров (ГОСТ 8.135-74, ГОСТ 8.135-04).

4.7.7.2. Слейте буферные растворы в колбы или пластмассовые флаконы и охладите в холодильнике до температуры 1-2 °С.

4.7.7.3. Наденьте нагреватель 1 на трубку 2, соединяющую коммутатор 3 и ИК 4 (см. рис.4.7.6) с емкостью Б1.

Залейте в емкость 1 (см. Рис. 1.6.3-1) буферный раствор pH 4.01, предварительно охлажденный до температуры 1-2 °С. Установите коммутатор 12 в положение «Б1» и с помощью зажима-регулятора 3 установите скорость потока буферного раствора Б1 равную 50 ± 5 капель в минуту. Визуальный контроль скорости потока проводите по количеству капель, вытекающих из ОЭ в переливное устройство 16.

4.7.7.3. Через 10-15 минут после переключения коммутатора в положение «Б1» произведите считывание показаний анализатора рН и Т на нижней отметке температуры. Затем включите источник напряжения и через каждые 10 минут устанавливайте на нем напряжения 10, 20 и 30 В. Температура буферного раствора будет медленно возрастать. Производите считывание показаний рН в моменты времени когда показания датчика температуры проходят отметки 5, 10, 20, 30, 40 и 50 °C.

Аналогичным образом снимите показания для буферного раствора 9.18, заливая охлажденный раствор в емкость Б2, предварительно пропустив через ИК 4 в течение 10 мин. не охлажденный буферный раствор 9,18.



Рис. 4.7.6. Установка для определения дополнительной погрешности измерении pH, обусловленной изменением температуры.

4.7.7.4. Предел Δ_{pH} дополнительной погрешности измерений pH, обусловленной изменением температуры анализируемой жидкости рассчитывают по формуле

$$\Delta p H_T = \left| p H_T^{u_{3M}} - p H_T^{ma \delta_T} \right| \tag{7}$$

где: pH_T^{U3M} – показание анализатора при температуре буферного раствора T (T=5, 10, 20, 30, 40, 50°C);

 pH_T^{madon} табличное значение pH буферного раствора при температуре T (T=5, 10, 20, 30, 40, 50°C, см. П2.);

4.7.7.5. Если значение ΔpH_T , рассчитанное для каждой температурной отметки, не превышает значения суммарной абсолютной погрешности (основной абсолютной с дополнительной погрешностью), указанного в п. 1.4.5, результаты испытаний считаются удовлетворительными, а прибор признают пригодным к дальнейшему проведению испытаний. В противном случае прибор бракуют.
4.8. Оформление результатов поверки.

4.8.1. Положительные результаты поверки оформляют путем нанесения оттиска поверительного клейма на прибор и (или) РЭ в соответствии с ПР 50.2.007 и (или) выдачи "Свидетельства о поверке" в соответствии с ПР 50.2.006.

4.8.2. При отрицательных результатах поверки выдают "Извещение о непригодности" по ПР 50.2.006 с указанием причин непригодности или делают соответствующую запись в РЭ на прибор.

4.8.3. При калибровке анализатора оформляют сертификат о калибровке по форме приложения 2 к ПР 50.2.016, также делается запись в РЭ при необходимости. По требованию заказчика на обороте сертификата приводят фактические значения погрешностей калибруемого анализатора.

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 необходимо менять раствор КСl в транспортном контейнере ВЭ раз в пол года. На pH электрод должен быть надет защитный колпачок с буфером №1, который также меняется раз в пол года.

6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.

Потенциометрический анализатор ионного состава ПАИС- 01рН , заводской номер №_____ соответствует техническим условиям ТУ421522-005-16963232-05 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____ 200 г.

М.П.

Подписи или оттиски личных клейм, ответственных за приемку.

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.

74

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН №1

на ремонт (замену) в течение гарантийного срока потенциометрического анализатора ионного состава ПАИС-01рРН 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.

ЗНАЧЕНИЯ рН РАБОЧИХ ЭТАЛОНОВ рН 2-го РАЗРЯДА ПО ГОСТ 8.134-98

Таблица П2.

t, °C	0,05М раствор тетраоксалата калия	Насыщенный при 25 °C раствор гидротартрата калия	0,05м раствор гидрофталата калия	моногидрофосфата натрия и 0,025м раствор дигидрофосфата калия	0,01м раствор тетрабората натрия	Насыщенный при 20 °C раствор гидроксида кальция
0	-	-	4,00	6,961	9,451	13,360
5	-	-	3,998	6,935	9,388	13,159
10	1,638	-	3,997	6,912	9,329	12,965
15	1,642	-	3,998	6,891	9,275	12,780
20	1,644	-	4,001	6,873	9,225	12,602
25	1,646	3,556	4,005	6,857	9,179	12,431
30	1,648	3,549	4,011	6,843	9,138	12,267
37	1,649	3,544	4,022	6,828	9,086	12,049
40	1,650	3,542	4,027	6,823	9,066	11,959
50	1,653	3,544	4,050	6,814	9,009	11,678
60	1,660	3,553	4,080	6,817	8,965	11,423
70	1,67	3,57	4,12	6,83	8,93	11,19
80	1,69	3,60	4,16	6,85	8,91	10,98
90	1,72	3,63	4,21	6,90	8,90	10,80
95	1,73	3,65	4,24	6,92	8,89	10,71

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

СЛУЖЕБНОЕ МЕНЮ ΚΑΠΜΕΡΟΒΚΑ: ▶Сенсора темп-ры Терм. копенс. рН. Токового выхола

датчика температуры следует только при замене ДТ на новый. В этом случае подключите новый датчик температуры к соответствующему разъему предусилителей и включите анализатор.

Рис. П4-1. Окно «Служебное меню».

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 +5 °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° С. Для проведения калибровки

КАЛИБРОВКА: Нижней точки Верхней точки Поправка Т датчика температуры из окна «Калибровка» (см. рис. 2.7.1-1) удерживая клавишу «Вниз» нажмите на клавишу «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно показанное на рис. П4-1. В этом окне выберите опцию «Сенсора температуры» и нажмите «Ввод».

Рис. П4-2. Окно «Калибровка датчика температуры».

КАЛИБРОВКА После стабилизации показаний нажмите 'ВВОД' **25.6°C** Погрузите датчик температуры в в лунку в стакане со льдом. В открывшемся окне (см. рис. П4-2) выберите опцию «Нижней точки» и нажмите «ВВОД»

Рис. П4-3. Окно показаний ДТ

. На дисплей анализатора выводится окно оказанное на рис. П4-3. Далее следуйте

инструкциям, высвечиваемым на табло анализатора (см. рис. П4-3). 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. П4-4. Окно ввода температуры нижней точки шкалы.

На дисплей анализатора выводится окно, показанное на рис. П4-2. Выберите опцию «Верхней точки» и нажмите «Ввод». На дисплей анализатора выводится окно для проведения калибровки по верхней точке шкалы температуры.



Рис. П4-5. 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

Опустите датчик в среду с комнатной температурой и нажмите 'ВВОД'

Введите температуру эталонного термометра

020.0 °C

откроется окно, показанное на рис. П.4-2. Выберите опцию «Поправка Т» и нажмите клавишу «ВВОД». Выполните инструкцию показанную на дисплее анализатора (см. рис.

П4-6.) и нажмите «ВВОД»

Рис. П4-6. Окно с инструкцией.

После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД».

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

Рис. П4-7. 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. П5-1. Окно восстановления заводских установок.

Инструкция по консервации – расконсервации анализатора.

Перерыв в работе

Если предстоит перерыв в работе анализатора на 1 – 2 недели, промойте анализатор, заполните измерительную камеру 11 промывочной водой, поверните коммутатор 12 в промежуточное положение.

Консервация

Если предстоит перерыв в работе на срок двух недель, необходимо выполнить консервацию анализатора:

1. Удалите хлористый калий из емкости диффузионного дозатора 15.

2. Достаньте из измерительной камеры 11 Вспомогательный электрод 8 (ВЭ), слегка покачивая и поворачивая его за рифленый корпус, но не за заделку кабеля. Проверьте уровень раствора заполнения в колпачке, при необходимости долейте из флакона. Налейте 5 мл раствора для заполнения ВЭ из флакона в транспортировочный корпус (10-ти мл закрытый шприц), плотно вставьте в него ВЭ.

3. Удалите хлористый калий из емкости вспомогательного электрода в измерительной камере 11.

4. Залейте и два раза смените и удалите из емкостей 15 и 11 дистиллированную воду.

5. Заверните крышку диффузионного дозатора 15, емкость ВЭ измерительной камеры 11 закройте резиновой пробкой.

6. Слейте буферные растворы из емкостей 1 (Б1) и 2 (Б2), ополосните их дист. водой два раза, заполните на 2/3 дист. водой, поверните коммутатор 12 в положение «Б1», зажимом-регулятором 3 установите скорость до 4 кап./сек, подождите, пока промоется система подачи Б1, поверните коммутатор 12 в положение «Б2» и таким же образом промойте систему Б2.

7. Достаньте из измерительной камеры 11 потенциометрический сенсор рН ПСрН 9, проверьте наличие уплотнительного кольца на торце, налейте в защитный силиконовый колпачок дистиллированной воды, наденьте его на торец электрода, вставьте не до конца ПСрН 9 в ИК 11.

8. Отключите питание анализатора.

Расконсервация

Чтобы запустить законсервированный анализатор:

1. Достаньте ВЭ из транспортировочного корпуса. Проверьте уровень раствора заполнения в колпачке, при необходимости долейте из флакона раствор для заполнения ВЭ.

2. Выньте резиновую пробку из измерительной камеры 11, закройте ею транспортировочный корпус ВЭ. Залейте 20% КСl в емкость вспомогательного электрода камеры 11 до метки, плотно вставьте ВЭ в измерительную камеру 11.

3. Достаньте pH электрод из камеры 11, снимите защитный колпачок, проверьте наличие уплотнительного кольца на торце, вставьте электрод в измерительную камеру 11, заперев байонетное соединение.

4. Отвернув крышку, заполните емкость 15 диффузионного дозатора 20% хлористым калием до метки, заверните крышку обратно.

5. Заполните емкости 1 и 2 буферными растворами Б1 и Б2.

6. Подключите анализатор к питанию.

Через 15 минут анализатор можно калибровать и приступать к работе.

список литературы.

- 1. Албантов А.Ф., Лабутина Л.А. «Способ изготовления ионоселективных стеклянных электродов», Авторское свидетельство №1508749, 15.05.1989
- 2. МИ «СТАНДАРТ-ТИТРЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУФЕРНЫХ РАСТВОРОВ -РАБОЧИХ ЭТАЛОНОВ рН 2-ГО И 3-ГО РАЗРЯДОВ»., 2004
- 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. Албантов А.Ф., Поволяев А.Л, Старков М.Б., Стахов А.Ю., Кочурин ЮА., Албантов Д.А, Парфенова С.И «Потенциометрические анализаторы ионного состава для автоматического и оперативного контроля параметров ВХР на АЭС и ТЭЦ. Особенности приборного, методического и метрологического обеспечения измерений». Тезисы доклада на III Научно Техническом Совещании «Проблемы и перспективы развития химического и радиохимического контроля в атомной энергетике», Сосновый бор, 2005.