



## Анализаторы ионного состава ПАИС-02рН. Руководство по эксплуатации.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: [ana@nt-rt.ru](mailto:ana@nt-rt.ru)

[www.alfabassens.nt-rt.ru](http://www.alfabassens.nt-rt.ru)

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62

Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64

Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Казахстан (7273)495-231

Киргизия (996)312-96-26-47

Таджикистан (992)427-82-92-69

## ***Отличительные особенности анализаторов ПАИС-02рН***

- ✓ **А**нализатор укомплектован ансамблем миниатюрных торцевых сенсоров, проточной измерительной камерой (ИК), миниатюрным переливным устройством и диффузионным дозатором КС1. Данное конструктивное решение обеспечивает представительность пробы и возможность проведения оперативных измерений рН в глубоко обессоленных водах непосредственно в точках отбора проб на ТЭЦ и АЭС;
- ✓ **В**озможность проведения автоматических калибровок в потоке буферных растворов с помощью устройства для калибровки УК-02рН;
- ✓ **А**нализатор избавит Вас от трудоемких, рутинных настроек системы температурной компенсации. Под управлением микропроцессора все настройки выполняются автоматически. Для этого достаточно выполнить калибровку анализатора по двум буферным растворам;
- ✓ **А**нализатор не требует затрат времени на техническое обслуживание благодаря высокой надежности и долговечности электродной системы;
- ✓ **В**ысокая точность и стабильность измерений рН обеспечивается благодаря применению оригинальной конструкции дифференциальной гальванической ячейки и оригинальным алгоритмам автоматической температурной компенсации, построенной с учетом изменения координат изопотенциальной точки от температуры;

## ***Анализаторы ионного состава ПАИС-02рН обеспечивают:***

- **И**змерение активности ионов водорода **рН**, а также окислительно-восстановительного потенциала (**Еh**).
- **К**алибровку по буферным растворам, температурные зависимости которых находятся в памяти анализатора.
- **В**озможность приведения результатов измерений к температуре 25°C;
- **У**добство и оперативность калибровки благодаря использованию устройства для калибровки УК-02рН.
- **В**озможность выбора удобной единицы измерения рН, мВ;
- **Д**истанционную передачу сигналов с помощью RS-232;
- **Д**искретную запись результатов измерений в энергонезависимую память в режиме «Протоколирование» и «Электронный блокнот» с возможностью отображения на графическом дисплее и передачу в ПК;
- **С**амодиагностика. **У**добный интерфейс. **П**одсветка графического дисплея;
- **А**бсолютная герметичность корпуса обеспечивается классом защиты IP-65;
- **Н**адёжен, прост в обслуживании и экономичен в эксплуатации;
- **П**итание от встроенного аккумулятора и/или от сети переменного тока с напряжением 220/36 В с частотой 50 Гц через адаптер.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
<b>ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ</b> .....	6
<b>1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	8
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	8
1.2 СОСТАВ АНАЛИЗАТОРА.....	8
1.3 ИСПОЛНЕНИЯ АНАЛИЗАТОРА .....	8
1.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	9
1.5 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	11
1.6 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ.....	13
1.7 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	27
1.8. МАРКИРОВКА.....	28
1.9. УПАКОВКА .....	28
<b>2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ</b> .....	28
2.1 РАСПАКОВКА АНАЛИЗАТОРА .....	28
2.2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ .....	29
2.3. ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА К РАБОТЕ .....	29
2.4. ПОДГОТОВКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ КАЛИБРОВКИ УК-02pH К РАБОТЕ.....	30
2.5. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ АНАЛИЗАТОРА .....	30
2.6. НАСТРОЙКА И УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ .....	32
2.7. КАЛИБРОВКА АНАЛИЗАТОРА .....	44
2.8. ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	51
<b>3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	52
3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	52
3.2. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ .....	53
3.3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	57
<b>4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ</b> .....	59
<b>5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ</b> .....	67
<b>6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</b> .....	68
<b>7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b> .....	68
Приложение 1. Гарантийный талон.....	69
Приложение 2. Значения pH рабочих эталонов 2-го разряда.....	70
Приложение 3. Список нормативно-технической документации.....	71
Приложение 4. Калибровка датчика температуры.....	72
Приложение 5. Восстановление заводских параметров.....	74
Приложение 6. Методика консервации/Расконсервации .....	75
Литература .....	76

**ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ**

АС	Ансамбль сенсоров
Б1	Буферный раствор №1
Б2	Буферный раствор №2
ВЭ	Вспомогательный электрод
ЖБ	Жидкостной блок
ДГЯ	Дифференциальная гальваническая ячейка
ДД	Диффузионный дозатор
ДИТ	Дифференциальная изопотенциальная точка
ДТ	Датчик температуры
ИК	Измерительная камера
ИП	Измерительный преобразователь
ИСЭ	Ионоселективный электрод
КАИС	Комбинированный ансамбль интеллектуальных сенсоров
ОЭ	Опорный электрод
ПАИС	Потенциометрический анализатор ионного состава
ПК	Персональный компьютер
ПС	Потенциометрический сенсор
ПСрН	Потенциометрический сенсор рН
РЭ	Руководство по эксплуатации



*Рис. 1-1. Внешний вид потенциметрического анализатора ионного состава ПАИС-02рН.*

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) является эксплуатационным документом и предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия и правилами эксплуатации Потенциметрического Анализатора Ионного Состава ПАИС-02рН (далее – анализатор).

# 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы предназначены для производственного и оперативного контроля активности ионов водорода **pH** и окислительно-восстановительного потенциала **Eh** в технологических жидкостях в промышленных и лабораторных условиях на предприятиях тепловой и атомной энергетики, в химической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также в других областях народного хозяйства. На ТЭЦ, АЭС и в теплосетях анализаторы применяются для оперативного контроля pH в химико-технологических процессах подготовки воды, в том числе глубокого химического обессоливания, а также для оценки качества работы установок водоподготовки и технологического оборудования.

## 1.2. СОСТАВ АНАЛИЗАТОРА

Анализатор выполнен на современной элементной базе и состоит из измерительного преобразователя (далее - ИП), ансамбля сенсоров (далее - АС) и жидкостного блока (далее - ЖБ). Конструктивные особенности анализатора позволяют автоматизировать процессы калибровки, выделения, идентификации и обработки измерительной информации.

## 1.3. ИСПОЛНЕНИЯ 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 буквенно-цифровой код «ПАИС-XXXX». 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,

pX — для измерений активности ионов X,

Eh — для измерений окислительно-восстановительного потенциала.

Например, запись «ПАИС-02pH» означает «Потенциометрический анализатор активности ионов водорода (pH-метр) с торцевыми сенсорами в переносном исполнении».

#### 1.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.4.1. Диапазоны измерений параметров анализируемой жидкости:

— активности ионов водорода, единиц pH	1,00 ... 10,00
— ЭДС электродной системы, Eh, мВ	минус 999 ... 1250
— температуры жидкости, оС	5,0 ... 50,0

1.4.2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения:

— активности ионов водорода, единиц pH	$\pm 0,05$
— ЭДС электродной системы Eh, мВ	$\pm 1$
— температуры жидкости, оС	$\pm 0,3$

1.4.3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного преобразователя, мВ  
 $\pm 0,3$

1.4.4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры анализируемой жидкости,  $\Delta T$ , оС  
 $\pm 0,3$

1.4.5. Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения pH, Eh при отклонении температуры анализируемой жидкости от границ нормальных значений (погрешность термокомпенсации) — не более 1 предела допускаемой основной абсолютной погрешности на каждые 10 °С.

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 °С.

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.

1.4.9. Время установления выходного сигнала при измерении pH 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 переносного исполнения – сменный. Продолжительность цикла непрерывной работы — не более 8 часов, с обязательным перерывом между сменами на техническое обслуживание, подзарядку 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 анализатора:

1.4.11.1. Питание анализатора переносного исполнения осуществляется от встроенного аккумулятора с напряжением 7.2 В или через адаптер от сети переменного тока с напряжением 220 В и частотой 50 Гц. Потребляемая мощность не превышает 10Вт.

1.4.12. Габаритные размеры составных частей анализатора, не более:

Устройство для калибровки УК-02рН	290x110x140
Анализатор ПАИС в комплекте с ИК, АС и переливным устройством	220x150x120

1.4.13. Масса составных частей анализатора, кг, не более:

- устройство для калибровки (с реагентами)	1
- Анализатор ПАИС в комплекте с ИК, АС и переливным устройством:	1

Анализатор относится к Государственной системе промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП) по ГОСТ 27987-88.

1.4.14. Показатели надежности:

— средний срок службы, не менее, лет	6
— средняя наработка на отказ, не менее, часов	9000

1.4.15. Рабочие условия применения:

- температура воздуха — от 15 до 35 °С,
- атмосферное давление — от 84 до 106,7 кПа,
- относительная влажность воздуха при температуре 35 °С — 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 °С;
- атмосферное давление — от 84 до 106,7 кПа,
- относительная влажность воздуха — от 30 до 80 %;
- температура анализируемой жидкости — (ТК±1) 0С, 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 цифровой выход на компьютер RS232.

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

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

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

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

## 1.5. КОМПЛЕКТНОСТЬ

1.5.1. Комплект поставки анализатора соответствует табл.1.5.1

Таблица 1.5.1

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт.	Обозначение документа
1.	Измерительный преобразователь потенциометрического анализатора ионного состава в переносном исполнении	1	НЖЮК 421522.005-001-02
2.	Устройство для калибровки (УК-02рН) в переносном исполнении ПАИС-02рН	1	НЖЮК 421522.005-002-02
3.	Ансамбль сенсоров для измерений в потоке и малых объемах анализируемой жидкости: - проточная измерительная камера - потенциометрический сенсор ПСрН-00 - вспомогательный электрод ВЭ - датчик температуры ДТ	1 1* 1* 1	НЖЮК 421522.005-003-01 НЖЮК 421522.005-004-00 НЖЮК 421522.005-006-01 НЖЮК 421522.005-007-01
<b>Инструменты и принадлежности</b>			
4.	Кабель соединительный и программное обеспечение к ПК	1**	НЖЮК 012.1140.000
5.	Рабочий эталон рН 2-го разряда рН=4.01	1	ГОСТ 8.135-74, ГОСТ 8.135-04
6.	Рабочий эталон рН 2-го разряда, рН=9.18	1	ГОСТ 8.135-74, ГОСТ 8.135-04
7.	Калий хлористый (х.ч.)	1	ГОСТ 4234-77
<b>Запасные части</b>			
8.	Кольцо резиновое для вспомогательного электрода	1	НЖЮК 8.623.160-02
9.	Раствор для заполнения колпачка ВЭ	1	
10.	Ершик для очистки ИК	1	
11.	Трубка силиконовая L=1м	1	НЖЮК 8.623.160-04
<b>Эксплуатационная документация</b>			
12.	Руководство по эксплуатации	1	НЖЮК 421522.005 РЭ
13.	Свидетельство о первичной поверке	1	ПР 50.2.006-94
14.	Транспортная тара для ИП ПАИС-02рН	1	ТА4.180.014.02
* - Может поставляться по отдельному заказу; ** - поставляется по отдельному заказу.			

1.5.2. Состав базовых комплектов АС различных вариантов исполнения анализаторов должен соответствовать табл. 1.5.2.

Таблица 1.5.2.

Вариант исполнения анализатора, состав базовых блоков, комплектов датчиков и принадлежностей	К-во, шт. *	Обозначение документа
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 - электрод торцевого типа	1	НЖЮК 421522.005-004-00
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 измерений на глубине:		
2.1 Измерительный преобразователь ПАИС-01	1	НЖЮК 421522.005-001-01
2.2 Газожидкостный блок ГЖБ-01	1	НЖЮК 421522.005-002-01
2.3 Комбинированный комплект датчиков погружного типа (моноблок), состоящий из рН-электрода, вспомогательного электрода, датчика температуры и предварительного усилителя	1	НЖЮК 421522.005-009-01
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-электрод капиллярного типа	1	НЖЮК 421522.005-004-01
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 Устройство для калибровки УК-02рН	1	НЖЮК 421522.005-002-02
4.3 Потенциометрический датчик ПСрН-00 - рН-электрод торцевого типа	1	НЖЮК 421522.005-004-00
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-01Еh	1	НЖЮК 421522.005-002-012
4.3 Электрод для измерений окислительно-восстановительного потенциала ПСЕh-00	1	НЖЮК 421522.005-006-01
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

## 1.5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АНАЛИЗАТОРА

### 1.6.1. Описание конструкции ПАИС-02рН.

Анализатор ПАИС-02рН предназначен для решения разнообразных задач аналитического контроля, поэтому он выпускается в нескольких исполнениях, отличающихся типом используемых сенсоров, средствами метрологического обеспечения и принадлежностями, входящими в комплект его поставки (см. пп.1.3-1.5).

**ПАИС-02рН** выпускается в комплекте с жидкостным блоком (ЖБ) и ансамблем торцевых сенсоров (АС) установленных в измерительную камеру (ИК) проточного типа. Этот вариант исполнения анализатора предназначен для оперативного контроля активности ионов водорода (**рН**) в потоке технологических жидкостей непосредственно в точках отбора проб. Анализаторы этого исполнения предназначены для использования в промышленных и лабораторных условиях на предприятиях тепловой и атомной энергетики, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также в других областях народного хозяйства. На ТЭЦ, АЭС и в теплосетях анализаторы применяются для оперативного контроля рН в химико-технологических процессах подготовки воды, в том числе глубокого химического обессоливания, а также для оценки качества работы установок водоподготовки и технологического оборудования. Внешний вид ПАИС-02рН показан на рис. 1-1.

Для удобства проведения калибровки этот вариант исполнения комплектуется устройством для калибровки. Устройство для калибровки УК-02рН показано на рис. 1.6.3-1.

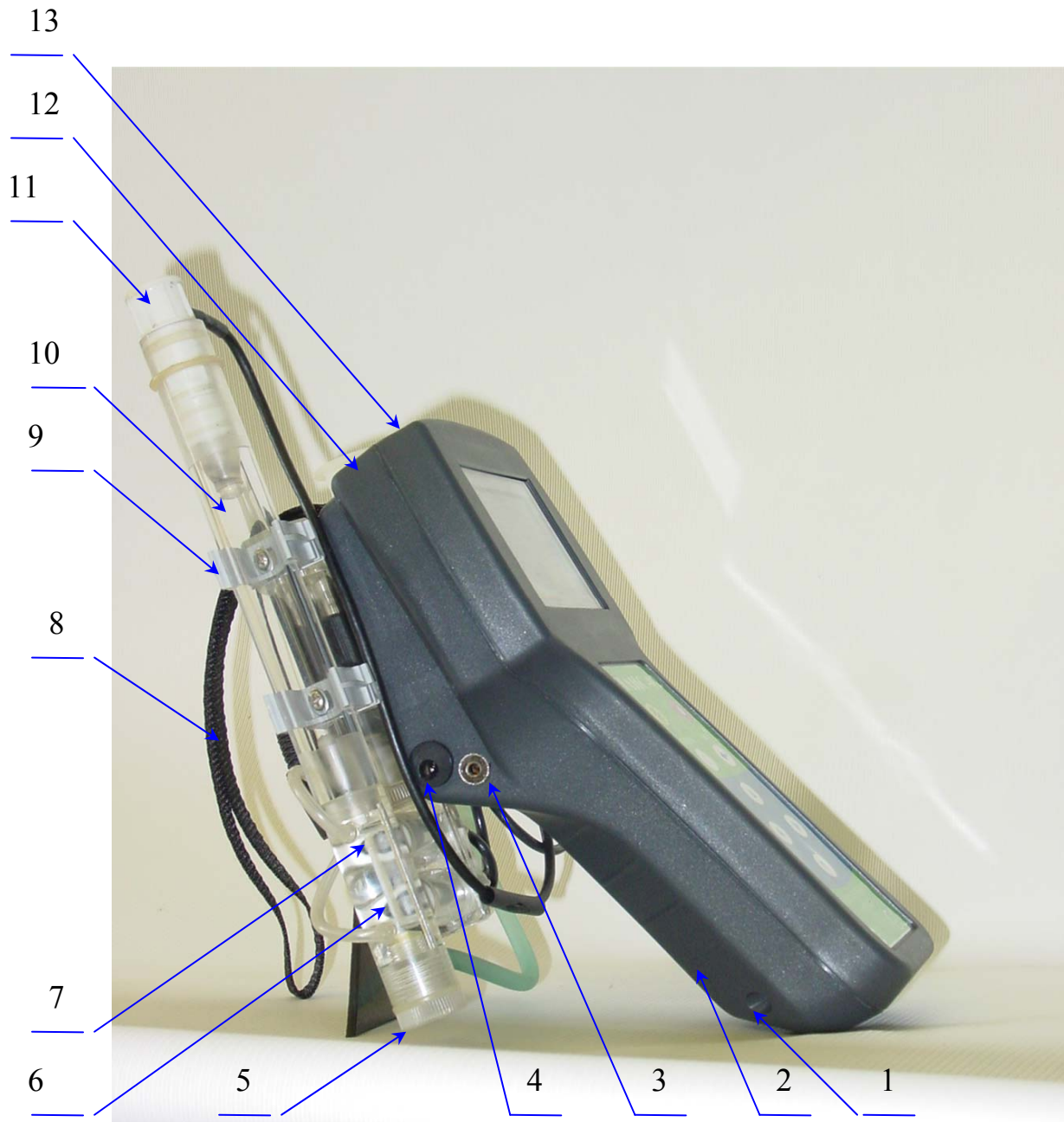
### 1.6.2. Описание конструкции анализатора ПАИС-02рН.

Внешний вид анализатора представлен на рис. 1.6.-2.



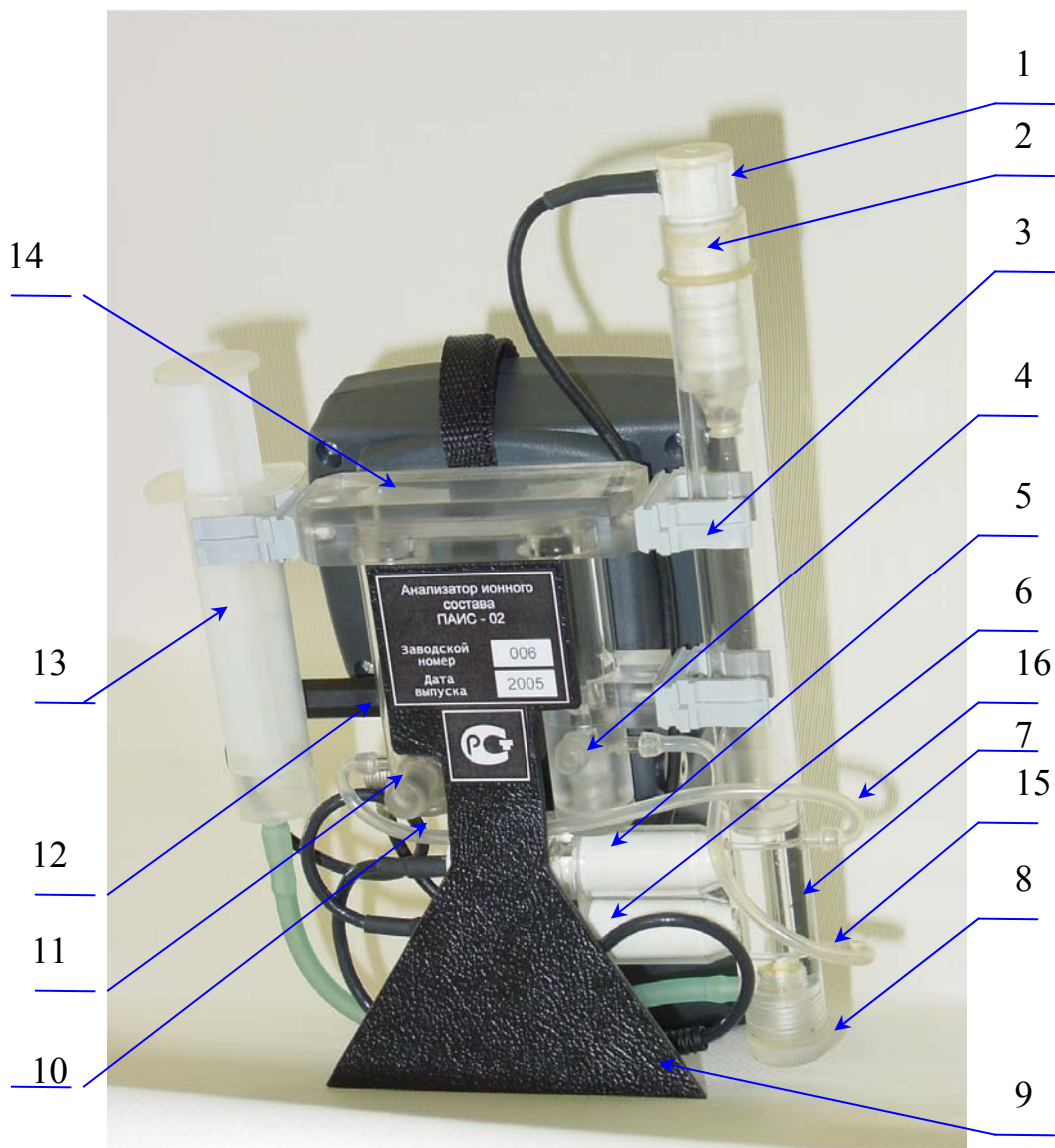
*Рис. 1.6.2-1 Внешний вид анализатора кислорода ПАИС-02рН.*

1. Измерительное устройство ПАИС-02рН.
2. Клавиатура.
3. Клавиша «Вкл./Выкл».
4. Графический дисплей.
5. Клавиша включения/выключения подсветки.
6. Ансамбль сенсоров.
7. Жидкостной блок.



**Рис. 1.6.2-2. Внешний вид анализатора ПАИС-02рН (вид слева).**

1. Винты, скрепляющие нижний и верхний отсеки ИУ.
2. Место расположение аккумулятора.
3. Гнездо для подключения кабеля RS-канала (RS-232).
4. Гнездо для подключения блока питания.
5. Диффузионный дозатор KCl.
6. Канал в измерительной камере.
7. Чувствительная часть ПСрН выступающая в окно ИК.
8. Ремешок.
9. Кронштейн для крепления измерительной камеры.
10. Емкость с KCl.
11. Вспомогательный электрод.
- 12,13 Нижний и верхний отсеки измерительного устройства.



**Рис. 1.6.2-3. Внешний вид анализатора ПАИС-02рН (вид с тыльной стороны).**

1. Вспомогательный электрод.
2. Уплотняющее кольцо.
3. Кронштейн крепления ансамбля сенсоров.
4. Штуцер для подвода анализируемой жидкости.
5. Потенциометрический сенсор ПСрН-00.
6. Датчик температуры.
7. Измерительная камера.
8. Диффузионный дозатор КСl.
9. Подставка.
10. Регулятор расхода пробы.
11. Штуцер для слива анализируемой жидкости.
12. Разъёмы сенсоров.
13. Шприц для заполнения ДД и емкости ВЭ раствором КСl.
14. Переливное устройство.
15. Входная трубка в ИК.
16. Сливная трубка ИК.

Анализатор состоит из измерительного устройства (ИУ) 1 (см. рис. 1.6.2-1), ансамбля сенсоров (АС) 6 и жидкостного блока (ЖБ). Измерительное устройство 1 выполнено в прочном, литом водонепроницаемом корпусе со степенью пылевлагозащиты IP-65. На лицевой панели ИУ расположен графический дисплей 4 и клавиатура 2. Дисплей имеет подсветку, что облегчает пользование анализатором в затемненных помещениях. Корпус анализатора состоит из двух отсеков 12, 13 (см. рис. 1.6.2-2), герметично соединенных между собой с помощью шести винтов 1, расположенных в углублениях нижнего отсека 12. На боковой поверхности нижнего отсека 12 с левой стороны расположены гнезда 3 и 4 для подключения блока питания и кабеля RS-канала (RS-232). С правой стороны ИУ (см. рис. 1.6.2-3) расположены три разъема 12 для подключения датчика температуры 6, вспомогательного электрода 1 и потенциометрического сенсора 5 (или ox/red – метрического электрода).

В ПАИС-02pH ансамбль сенсоров образован потенциометрическим сенсором pH (ПСрН-00), вспомогательным электродом (ВЭ) и датчиком температуры (ДТ). Датчик температуры 6 и ПСрН 5 установлены в измерительную камеру 7 с помощью байонетных соединений. Вспомогательный электрод 1 герметично установлен в верхнюю часть ИК на резиновом кольце 2.

Жидкостной блок анализатора состоит из переливного устройства 14 и встроенного в него регулятора расхода 10 пробы. Подвод анализируемой пробы к ЖБ осуществляется через входной штуцер 4 по трубке из ПВХ с внутренним диаметром 4 мм. Слив анализируемой жидкости осуществляется через штуцер 11 по трубке из ПВХ с внутренним диаметром 10 мм. В нижней части переливного устройства 14 установлен регулятор расхода 10 пробы. Для обеспечения измерений pH в особо чистых обессоленных водах предусмотрен диффузионный дозатор 8 KCl, который установлен в нижней части измерительной камеры 7.

Анализатор работает под управлением микроконтроллера и имеет простой и удобный для Пользователя программный интерфейс. Большой графический дисплей и клавиатура из восьми клавиш позволяют Пользователю управлять работой анализатора, осуществлять различные виды настроек и калибровок, записывать и выводить информацию на дисплей анализатора, компьютер и др. внешние устройства. Включение (выключение) анализатора осуществляется нажатием на клавишу 3 (см. рис. 1.6.2-1) и удержанием ее в нажатом состоянии в течение 3-4 сек. Включение подсветки дисплея на 30 секунд осуществляется с помощью клавиши 5. Для увеличения времени действия подсветки до 3 мин. необходимо нажать клавишу перемещения курсора «влево», или «вверх».

Управление работой анализатора сводится к выбору нужных опций в меню и ответам на вопросы, высвечиваемые на дисплее, с помощью двух клавиш «Да» (Ввод) и «Отмена»

(Сброс). Функцией остальных четырех клавиш является перемещение курсора на дисплее анализатора или установка вводимых цифр путем их перебора в большую или меньшую сторону. Алгоритмы управления построены таким образом, что анализатор «ведет» оператора, исключая возможные ошибки в его работе.

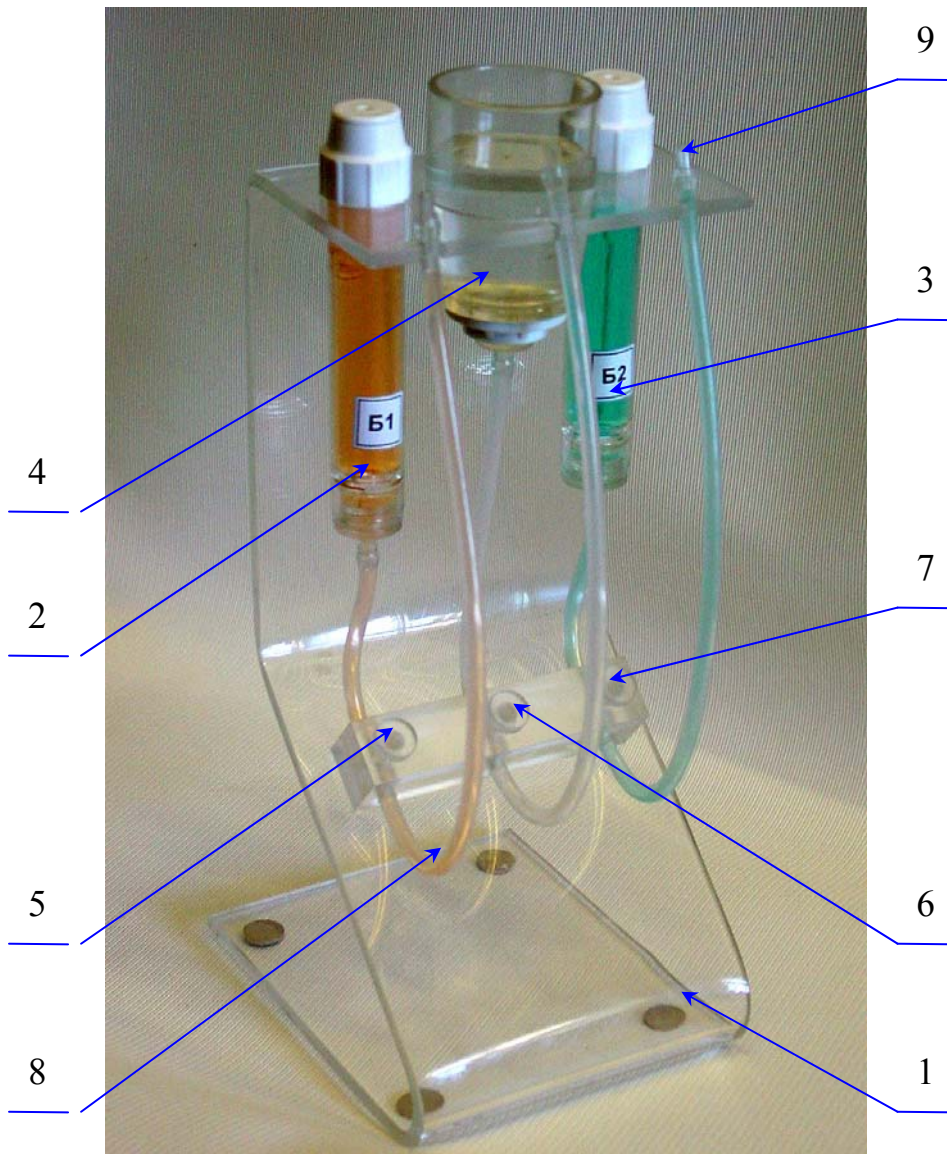
Интерфейс Пользователя и программное обеспечение реализуют выполнение следующих функций и режимов работы анализатора:

- измерение сигналов потенциометрических сенсоров и датчика температуры, их преобразование и отображение на дисплее;
- самодиагностику работоспособности анализатора и ансамбля сенсоров;
- выбор измеряемой величины: рН, мВ;
- автоматическую калибровку анализатора по одному и по двум буферным растворам;
- автоматический учет температурных зависимостей значений рН буферных растворов, используемых при калибровке анализатора;
- автоматическую двойную термокомпенсацию, вводимую на свойства электродной системы и анализируемую жидкость;
- приведение результатов измерений к температуре  $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- автоматическую подстройку координат изопотенциальной точки при изменении температуры анализируемой жидкости;
- при смене электрода рН 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;
- возможность проведения измерений рН в глубоко обессоленной воде;
- установку верхнего и нижнего пределов срабатывания звуковой сигнализации с автоматическим определением зоны гистерезиса;
- дистанционную передачу информации на контроллер или персональный компьютер (ПК) с помощью цифрового канала RS-232;
- дискретное протоколирование результатов измерений в энергонезависимую память с возможностью передачи в ПК и вывода на дисплей анализатора;
- запись результатов измерений в электронный блокнот с возможностью передачи данных в ПК и вывода на дисплей анализатора.



### 1.6.3. Устройство для калибровки УК-02рН.

Для удобства проведения калибровки анализатор ПАИС-02рН по заказу Потребителя может быть укомплектован устройством для калибровки УК-02рН. Внешний вид УК-02рН показан на рис. 1.6.3.



**Рис. 1.6.3. Внешний вид устройства для калибровки УК-02рН**

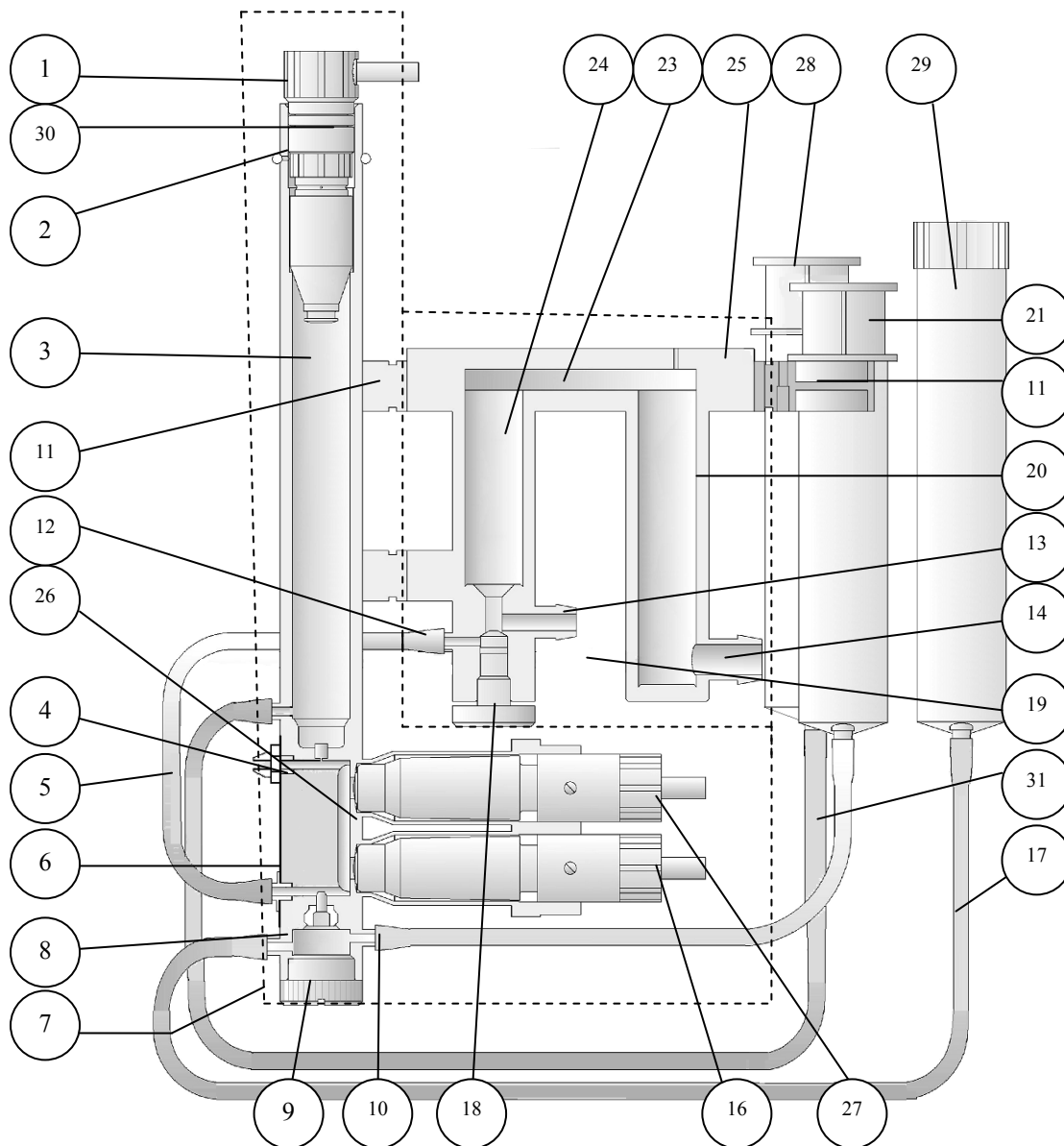
1. Подставка
2. Емкость для буферного раствора №1
3. Емкость для буферного раствора №2
4. Стакан для промывочной жидкости
- 5,6,7 Регуляторы расхода
- 8 Гибкая трубка
9. Штуцер

Устройство для калибровки УК-02рН предназначено для проведения калибровки электродной системы анализатора ПАИС-02рН в потоке буферных растворов. УК-02рН

выполнено в виде Z – образной подставки 1 (см. рис. 1.6.3-1) в верхней части которой закреплены две емкости 2 и 3 для буферных растворов и стакан 4 для промывочной жидкости. Для регулирования скорости подачи промывочной жидкости и реагентов в ИК анализатора ПАИС-02рН на лицевой поверхности УК-02рН размещены регуляторы расхода 5, 6 и 7, через которые проходят силиконовые трубки, соединенные с емкостями 2, 3 и стаканом 4. Свободные концы трубок 8 заканчиваются коническими штуцерами 9, с помощью которых осуществляется подключение выбранного реагента ко входу ИК 15 (см. рис. 1.6.2-3). Перед проведением калибровки трубки 15 и 16 (см. рис. 1.6.2-3) отсоединяют от измерительной камеры. Затем к выходному штуцеру 16 ИК подсоединяют сливную трубку (входит в комплект поставки), а к входу 15 ИК подсоединяют трубку от УК-02рН с выбранным реагентом. С помощью соответствующего регулятора расхода 5,6,7 необходимо установить скорость протока буферного раствора через ИК в диапазоне от 20 до 60 капель в секунду. Визуальный контроль скорости подачи анализируемой жидкости и буферных растворов в ИК осуществляется путем подсчета количества капель вытекающих из сливной трубки за 1 минуту.

#### **1.6.4. Описание конструкции и работы жидкостного блока анализатора ПАИС-02рН.**

Схема гидравлических соединений жидкостного блока анализатора показана на рис. 1.6.4. Жидкостной блок состоит из измерительной камеры 7, ансамбля сенсоров 1, 16, 27, переливного устройства 19 и шприцов 21, 28 с раствором КСl. Шприцы 21,28 и ИК 7 с ансамблем сенсоров устанавливаются в кронштейны 11, закрепленные на боковых поверхностях переливного устройства 19. Переливное устройство 19 представляет собой два цилиндра 20 и 24 вклеенные в пластину 25, в которой выполнен канал 23 для перелива анализируемой жидкости. Для подвода воды от пробоотборной точки к штуцеру 13 подсоединяют трубку из ПВХ с внутренним диаметром 6 мм. Анализируемая жидкость через входной штуцер 13 поступает в цилиндр 24 переливного устройства 25. Излишки анализируемой жидкости через канал 23 перетекают в цилиндр 22, а из него через штуцер 14 и дренажную трубку сливаются в сливной лоток. Благодаря переливу анализируемой жидкости обеспечивается постоянство давления анализируемой жидкости на входе в ИК. При увеличении расхода анализируемой жидкости к анализатору уменьшается время транспортного запаздывания. Для регулирования скорости потока анализируемой жидкости протекающей через ИК в нижней части цилиндра 24 установлен регулятор расхода 18. Для подвода анализируемой жидкости от переливного устройства к ИК предназначен штуцер 12. Штуцер 12 соединен со входом в ИК с помощью гибкой трубки 5. Выходной штуцер ИК 4 соединен с капельницей (на схеме не показана). Металлический



**Рис. 1.6.4. Схема жидкостного блока анализатора ПАИС-02рН**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Вспомогательный электрод                 | 17. Трубка диффузионного дозатора           |
| 2. Резиновое кольцо дренажного отв.         | 18. Регулятор расхода пробы                 |
| 3. Ёмкость для ВЭ                           | 19. Переливное устройство                   |
| 4. Выходной штуцер ИК с гайкой ОЭ           | 20. Сливной цилиндр переливного устройства. |
| 5. Входная трубка ИК                        | 21. Шприц с КСl диф.дозатора                |
| 6. Пластина экрана                          | 22. Отверстие для разрыва струи             |
| 7. Измерительная камера                     | 23. Канал в переливном устройстве           |
| 8. Диффузионный дозатор                     | 24. Входной цилиндр переливного устройства  |
| 9. Крышка диффузионного дозатора            | 25. Пластина переливного устройства         |
| 10. Штуцер диффузионного дозатора           | 26. Канал ИК                                |
| 11. Кронштейн                               | 27. Потенциометрический сенсор рН           |
| 12. Штуцер пробы переливного ус-ва          | 28. Шприц КСl ВЭ                            |
| 13. Входной штуцер для пробы                | 29. Ёмкость с КСl диф.дозатора              |
| 14. Сливной штуцер для пробы                | 30. Уплотнительное кольцо ВЭ                |
| 15. Штуцер для слива переливного устройства | 31. Трубка ВЭ                               |
| 16. Датчик температуры                      |   |

штуцер 4 выполняет роль опорного электрода, к нему с помощью гайки крепится вилка токоотвода. Для обеспечения измерений рН в глубоко обессоленных водах в нижнюю часть ИК встроен диффузионный дозатор 8 КСl. Заполнение ДД 8 и емкости 29 осуществляется шприцом 21, соединенным гибкой трубкой 17 со штуцером. Емкость 3 ВЭ соединена трубкой 31 со шприцом для заполнения ВЭ 28 .

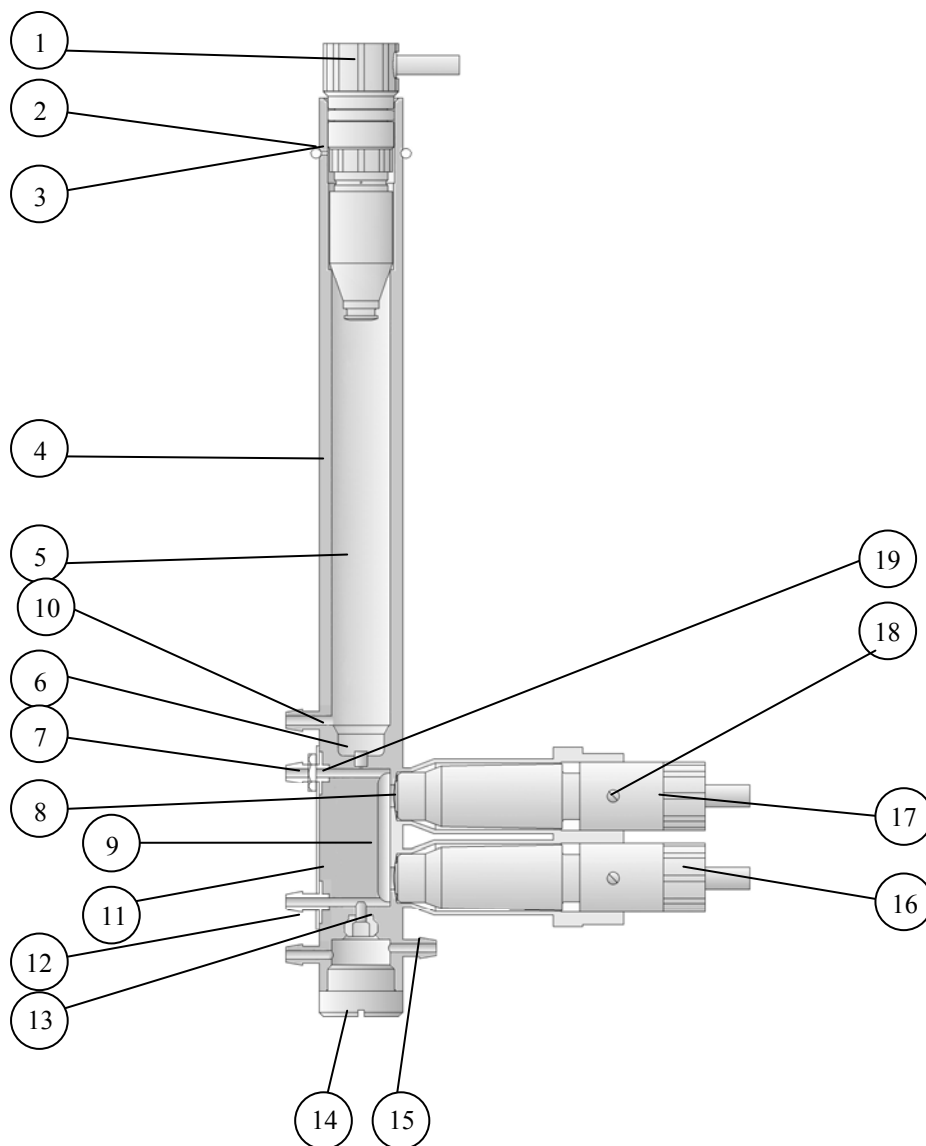
Благодаря применению данной схемы в сочетании с использованием торцевых миниатюрных электродов 16, 27 установленных в проточную измерительную камеру, анализатор ПАИС-02рН обеспечивает:

- ✓ возможность проведения измерений, как в потоке, так и малых пробах жидкостей;
- ✓ представительность пробы при оперативном контроле рН в пробоотборных точках;
- ✓ возможность проведения измерений в глубоко обессоленных водах в условиях, исключающих окисление пробы атмосферным воздухом;
- ✓ удобство и быстроту проведения автоматических калибровок сенсоров 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.

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

Внешний вид измерительной камеры с ансамблем сенсоров показан на рис. 1.6.5.

Ансамбль сенсоров (АС), состоит из измерительного электрода 17 (ПСрН), датчика температуры 16, вспомогательного 1 и опорного 7 электродов, которые устанавливаются в прозрачную измерительную камеру (ИК) 11. Внутри ИК 11 выполнен канал 9, имеющий форму полуцилиндра диаметром 5 мм. В нижней части ИК установлен диффузионный дозатор (ДД) КСl, который отделен от канала 9 пористой перегородкой 13. Датчик температуры 16 и ПСрН 17 устанавливаются в ИК с помощью байонетных соединений 18, при этом чувствительные части сенсоров выступают в окна 8 ИК и контактируют с анализируемой жидкостью, протекающей через канал 9. ВЭ устанавливается в емкость 4 с раствором 5 хлористого калия. В нижней части емкости 4 расположена пористая перегородка 6, выполняющая роль электролитического ключа. Заполнение емкости 5 ВЭ и ДД раствором КСl осуществляется шприцом через штуцеры 15 и 12. Для удаления воздуха в верхней части емкости 4 выполнено дренажное отверстие 2, которое закрыто резиновым кольцом 3. Подача анализируемой жидкости в ИК осуществляется через входной штуцер 12,



**Рис. 1.6.5. Измерительная камера с ансамблем сенсоров.**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. Вспомогательный электрод (ВЭ)                            | 10. Штуцер заполнения ВЭ              |
| 2. Дренажное отверстие                                      | 11. Измерительная камера.             |
| 3. Резиновое кольцо   | 12. Входной штуцер в ИК               |
| 4. Емкость для ВЭ   | 13. Пористая перегородка ДД           |
| 5. Раствор КСl  | 14. Крышка диффузионного дозатора     |
| 6. Пористая перегородка электролитического ключа            | 15. Входной штуцер ДД для КСl         |
| 7. Выходной штуцер ИК (ОЭ)                                  | 16. Датчик температуры (ДТ)           |
| 8. Окно для чувствительной части ПС <sub>1</sub>            | 17. Потенциометрический сенсор (ПСрН) |
| 9. Полуцилиндрический канал в ИК для анализируемой жидкости | 18. Байонетное соединение             |
|   | 19. Гайка опорного электрода          |

соединенный гибкой трубкой с регулятором расхода пробы 18 (см. рис. 1.6.4-1). При прохождении анализируемой жидкости вдоль пористой перегородки 8 осуществляется диффузионное дозирование КСl в количествах, стабилизирующих УЭП и изменяющих рН пробы менее чем на 0.005 рН. Благодаря контролируемому дозированию КСl обеспечивается

возможность проведения высокоточных измерений рН в глубоко обессоленных водах на ТЭЦ и АЭС.

Ансамбль сенсоров и опорный электрод 7 вместе с анализируемой жидкостью и раствором КСl образуют сбалансированную дифференциальную гальваническую ячейку (ДГЯ), которая в сочетании с диффузионным дозатором обеспечивает анализатору ПАИС-02рН высокую точность, экспрессность и стабильность показаний при измерениях рН в глубоко обессоленных водах. Использование оригинальных торцевых сенсоров, установленных в идеально проточную ИК, также обеспечивает представительность пробы при минимальном расходе анализируемой жидкости.

### 1.6.6. Описание конструкции сенсоров.

При измерениях рН, рNa (рХ) в качестве измерительных электродов используются торцевые потенциметрические сенсоры, выпускаемые «Фирма «Альфа БАССЕНС» по

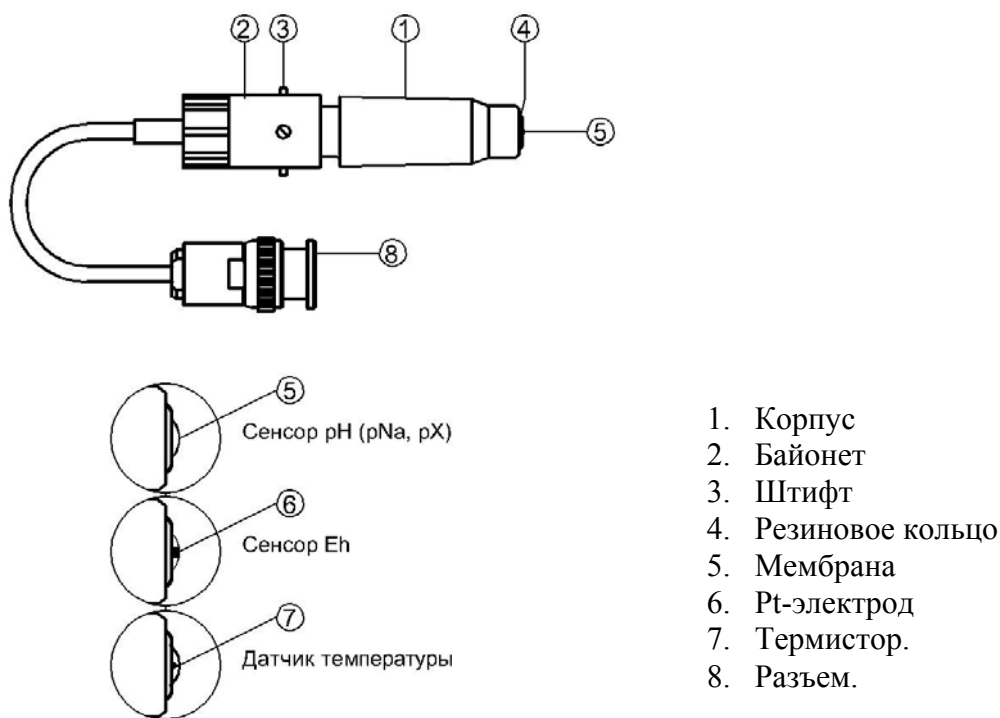


Рис. 1.6.6.-1 Потенциметрический сенсор.

оригинальному способу [1]. При измерении окислительно-восстановительного потенциала (Eh) в качестве измерительного электрода используется Pt-электрод.

Конструкция ПСрН-00 является базовой моделью потенциметрических сенсоров, датчика температуры и Eh – электрода.

Потенциметрические 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. 1.6.6-1. Стеклопанель 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.

Конструкция ПСрNa отличается от базовой модели ПСрН-00 тем, что его мембрана 5 выполнена из ионоселективного стекла, чувствительного к ионам  $\text{Na}^+$ . В конструктивном исполнении ПСрNa аналогичен ПСрН-00.

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

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

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

#### **1.6.6. Описание конструкции вспомогательного электрода.**

Конструктивно вспомогательный электрод выполнен внутри пластмассового корпуса. Внешний вид ВЭ показан на рис. 1.6.6-2.

Вспомогательный электрод (ВЭ) представляет собой стеклянную трубку, в нижнюю часть которой впаян хлорсеребряный электрод. Стеклянная трубка вмонтирована в пластмассовый корпус 1 на который одет колпачок 2, заполненный раствором КСl. В торцевой части колпачка закреплена пористая перегородка 3. На боковой поверхности корпуса выполнено дренажное отверстие 4. На внешней поверхности пластмассового корпуса 1 закреплено



**Рис. 1.6.6-2. Вспомогательный электрод.**

кольцо 5 из силиконовой резины, с помощью которого ВЭ герметично устанавливаются в емкость с KCl, расположенную в верхней части ИК. Перед установкой ВЭ рекомендуется смазать герметизирующее кольцо 5 тонким слоем вазелина или вакуум-смазки.

### 1.6.7. 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

$$E = E_0 - R \cdot T / F \cdot \ln(a^{H^+}) = E_0 + 2,3 \cdot R \cdot T / F \cdot \text{pH}, \quad (1)$$

где:  $E$  – ЭДС гальванической ячейки, мВ;

$E_0$  – разность потенциалов, включающая потенциал ВЭ, ОЭ, диффузионного потенциала жидкостного соединения, потенциал асимметрии и др. при стандартных условиях,

$\text{pH} = - \lg(a^{H^+})$  - показатель pH,

$a^{H^+}$  - активность ионов водорода,

$R$  – универсальная газовая постоянная,

$T$  – температура, °К,

$F$  – число Фарадея.



ЭДС ячейки и сигнал ДТ усиливаются в блоке предварительных усилителей (БПУ), 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.). Результаты измерений рН в цифровом виде могут передаваться в компьютер через RS-232. Результаты измерений также могут записываться в энергонезависимую память в формате выбранного протокола (непрерывная дискретная запись) и в электронный блокнот.

## **1.6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

1.7.1. Эксплуатация анализатора без ознакомления с настоящей ЭД не рекомендуется.

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

1.7.3. Перед включением адаптера в сеть следует проверить 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 RS-канала 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 одеть на его чувствительную часть резиновый колпачок, заполненный буферным раствором с рН = 4,01. Нельзя хранить ПСрН в "сухом" состоянии или "в дистилляте".

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.

1.7.8. Во избежание попадания влаги на анализатор, свободный конец сливной трубки должен находиться ниже анализатора, например, уложен в сливной лоток.

## **1.7. 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-02»;
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения.

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

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

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

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

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

## **2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.**

### **2.1. РАСПАКОВКА АНАЛИЗАТОРА.**

При получении анализатора, убедитесь что упаковки не вскрыты и не повреждены. Если внешний осмотр упаковок позволяет предположить об их возможном вскрытии или

повреждении анализатора при транспортировке, незамедлительно вызовите представителя транспортной компании и вскройте упаковки в его присутствии.

Положите упаковку с анализатором на рабочий стол и распакуйте.

Проверьте комплектность анализатора согласно описям, вложенным в упаковки. При обнаружении несоответствия свяжитесь со своим поставщиком.

Извлеките из контейнера эксплуатационную документацию, пластмассовые коробки с комплектом сенсоров и ЗИП, интерфейсный кабель и адаптер. Затем аккуратно извлеките анализатор. Расположите их на рабочем столе.

## **2.2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.**

2.2.1. При проведении измерений анализатор устанавливать в месте, защищенном от вибрации и прямых солнечных лучей, источников тепла и сильных магнитных и электрических полей. При подключении анализатора к пробоотборной точке избегайте попадания брызг воды на анализатор.

2.2.2. Для подвода анализируемой жидкости к анализатору используйте трубку из ПВХ с внутренним диаметром 6 мм, а для отвода воды трубку из ПВХ с внутренним диаметром 10 мм. Сливную трубку располагайте ниже анализатора.

2.2.3. Расход анализируемой жидкости в пробоотборной точке не должен превышать 0.5 л в минуту.

2.2.4. Температура анализируемой жидкости не должна превышать 50 °С.

## **2.3. ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА К РАБОТЕ.**

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

2.3.1. Приготовление растворов.

2.3.1.1. Приготовьте два буферных раствора рН 2-го разряда из фиксаналов, входящих в комплект поставки анализатора. Приготовление буферных растворов проводить по прилагаемой инструкции предприятия-изготовителя (ГОСТ 8.135-74)

Примечание: Для обеспечения высокой точности измерений рН с помощью анализатора ПАИС-02 рекомендуется использовать буферные растворы рН 1-го разряда.

2.3.1.2. Для приготовления 20% раствора хлористого калия необходимо 200 г порошка КСl "х.ч." (ГОСТ 4234-77) растворить в 0,8 л дистиллированной воды. Для ускорения процесса

растворения раствор можно подогреть до 50-70 °С. Добавьте в раствор КСl 10-20 мг хлорида серебра AgCl (ТУ 6-09-3862-87)

2.3.1.3. Для приготовления моющего раствора растворите 2-3 капли моющего средства в 1 л дистиллированной воды.

2.3.2. Установка потенциометрического сенсора и датчика температуры в ИК.

При подготовке анализатора к работе необходимо подготовить и установить ПСрН-00 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 подключите к соответствующим розеткам анализатора (см. рис. 1.6.2-3).

2.3.3. Подготовка и установка ВЭ в ИК.

2.3.3.1. Снимите колпачок 2 (см. рис. 1.6-6.) со ВЭ и залейте в него 2 мл приготовленного 20% раствора КСl. Уплотнительное кольцо 5 на корпусе ВЭ смажьте тонким слоем вазелина. 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 анализатора (см. рис. 1.6.2-3). Избегайте попадания раствора КСl на разъемы!

2.3.3.2. Заполните шприц 20% раствором КСl и подсоедините его с помощью трубки к штуцеру 15 (см. рис. 1.6-5). Сдвиньте кольцо 3 с дренажного отверстия 2 и с помощью шприца заполните диффузионный дозатор и емкость ВЭ раствором КСl. Если одного шприца не хватило до полного заполнения емкости ВЭ, повторите последнюю операцию. Осуществляйте визуальный контроль за процессом заполнения емкости 4 ВЭ 1 и ДД 14 раствором КСl. После появления капель раствора КСl в дренажном отверстии 2, установите шприц в кронштейн на корпус переливного устройства и закройте резиновым кольцом дренажное отверстие 2. Удалите капли раствора КСl с внешней поверхности ИК

## **2.4. ПОДГОТОВКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ КАЛИБРОВКИ УК-02рН К РАБОТЕ**

2.4.1. С помощью шприца с надписью «Б1» залейте в емкость 2 «Б1» (см. рис. 1.6.3-1) буферный раствор №1.

2.4.2. С помощью шприца с надписью «Б2» залейте в емкость 3 «Б2» буферный раствор №2.

2.4.3. Залейте в стакан 4 моющий раствор.

## **2.5. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ АНАЛИЗАТОРА.**

2.5.1. Проверка работоспособности измерительного преобразователя.

Подсоедините вилку адаптера к анализатору и к розетке с напряжением 220В с частотой 50 Гц. Нажмите на клавишу «Вкл» и удерживайте ее в нажатом состоянии в

течение 3-4 секунд. После включения анализатора (см. п. 2.6.1) на его дисплее сначала появится логотип Фирмы «Альфа БАССЕНС», а затем анализатор переходит в режим измерений. При необходимости произведите зарядку аккумуляторной батареи. Индикатор заряда аккумулятора высвечивается в нижнем левом углу дисплея анализатора.

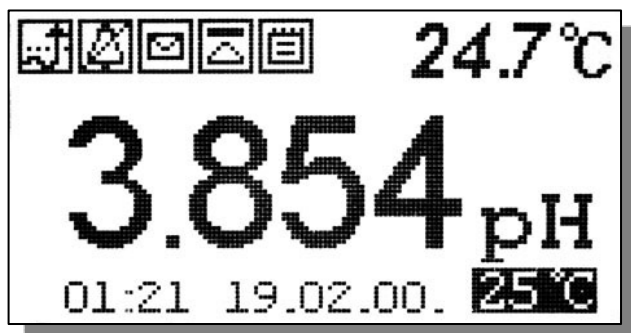
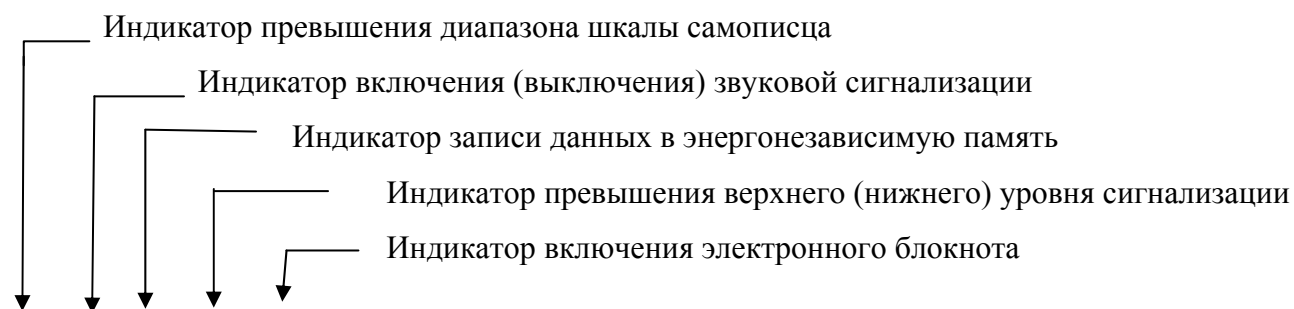
#### 2.5.2. Проверка работы анализатора.

Отсоедините трубки 15 и 16 (рис. 1.6.2-3) от ИК. К выходу ИК подсоедините малую сливную трубку (входит в комплект поставки). Под ИК установите чашку Петри (вместо чашки Петри можно использовать крышку от пластмассовой коробки, в которой поставляется ПСрН). Затем, используя устройств для калибровки УК-02рН, подсоедините один из буферных растворов ко входу ИК. С помощью регулятора 10 установите расход буферного раствора в диапазоне 20-60 капель в минуту. После заполнения ИК буферным раствором показания анализатора должны установиться на значении близком к значению рН буферного раствора. Проведите калибровку анализатора по двум буферным растворам ( см. п.2.7). После проведения калибровки подсоедините трубки 15 и 16 к анализатору (см. рис. 1.6.2-3).

## 2.6. НАСТРОЙКА И УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ АНАЛИЗАТОРА.

### 2.6.1. Включение анализатора и интерфейс программы.

Включите анализатор. Для включения анализатора нажмите на клавишу «Вкл» и удерживайте ее в нажатом состоянии в течение 3-4 секунд. После включения анализатора (см. п. 2.6.1) на графическом дисплее отображается логотип фирмы «Альфа БАССЕНС». 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 (pX, Eh, ЭДС), температуры, время и дата (см. рис. 2.6.1-1).



← Строка «иконки» и показания температуры

← Показания анализатора в выбранной единице измерения

← Время, дата и температура к которой приводятся результаты измерений:


**Рис. 2.6.1-1. Окно результатов измерения.**

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

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

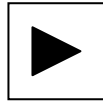
С - клавиша «ОТМЕНА» выполняет функцию отказа от выполнения предлагаемых на дисплее действий и возврата к предыдущим опциям меню. При срабатывании звуковой

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

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



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



Когда анализатор предлагает ввести числовые или символьные значения, клавишами 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 «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».

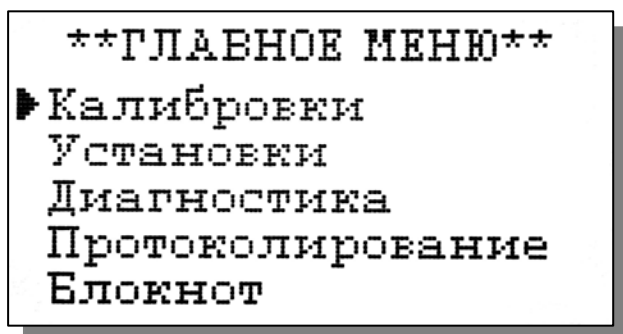
**СЕНСОР НЕ ПОДКЛЮЧЕН** – Это сообщение появляется, когда датчик температуры не подключен к анализатору или поврежден его кабель.

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

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

### 2.6.2. Главное меню.

Дисплей данных ⇒ Главное меню



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

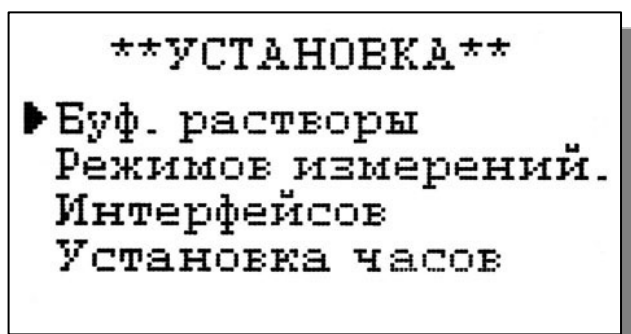
В этом окне с помощью клавиш перемещения курсора Вы можете выбрать одну из пяти опций.

*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 рН (рХ, Eh) буферных растворов, используемых при калибровке, выбрать измеряемую величину (рН, рХ, 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.

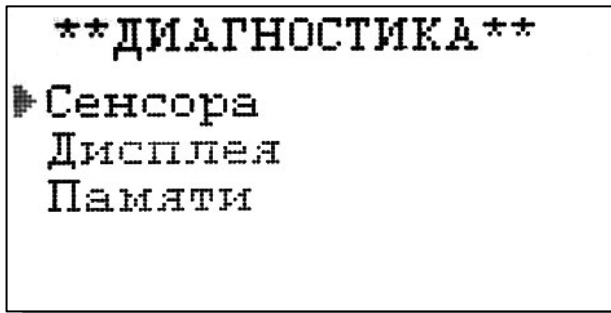
*Рис. 2.6.2-2. Окно «УСТАНОВКА».*

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

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ диагностика

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





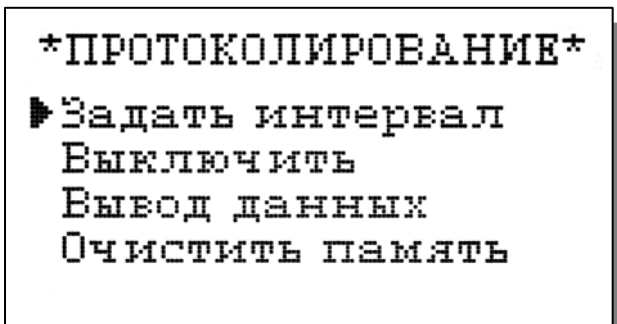
дисплее анализатора появится окно, **\*\*ДИАГНОСТИКА\*\***, изображенное на рис. 2.6.2-3.

*Рис. 2.6.2-3. Окно «ДИАГНОСТИКА».*

**Протоколирование.** Вход в опцию «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ» позволит Вам задавать интервал времени для дискретной

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

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ протоколирование



В главном меню выберите опцию «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно **\*ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ\***, изображенное на рис. 2.6.2-4.

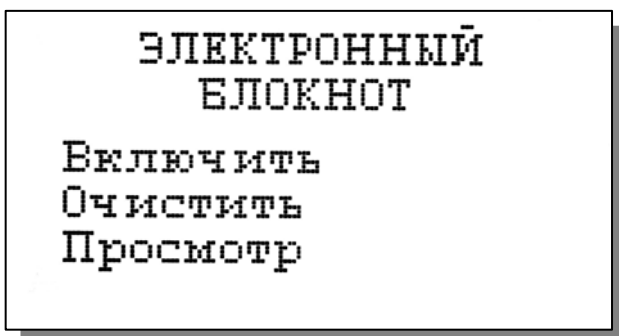
*Рис. 2.6.2-4 Окно*

**ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ».**

#### **Электронный блокнот.**

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

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ электронный блокнот



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

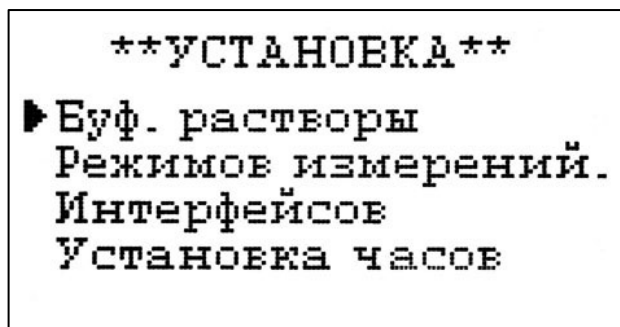
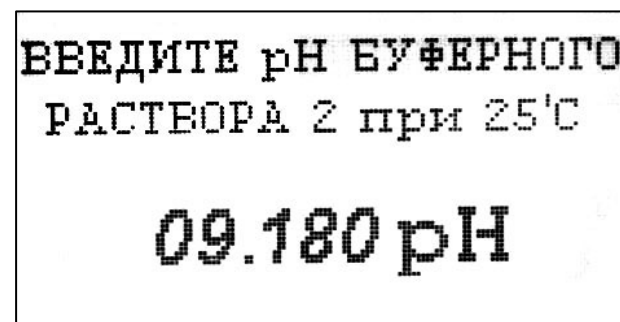
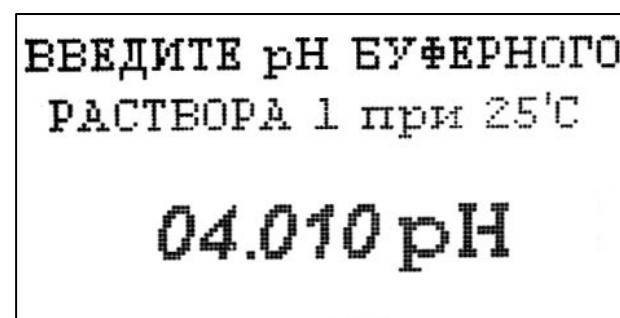
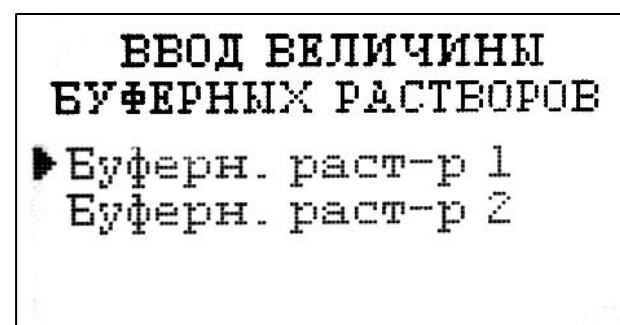


Рис. 2.6.3-1 Окно «УСТАНОВКА».

Установка буферных растворов.

Меню установка ⇒ Буф. растворы



Это меню (см. рис. 2.6.3-1) позволит Вам ввести рН буферных растворов, используемых для калибровки, выбрать измеряемую величину и единицу измерения (рН, Eh), установить количество выводимых разрядов после запятой, часы и настроить интерфейсные устройства.

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.

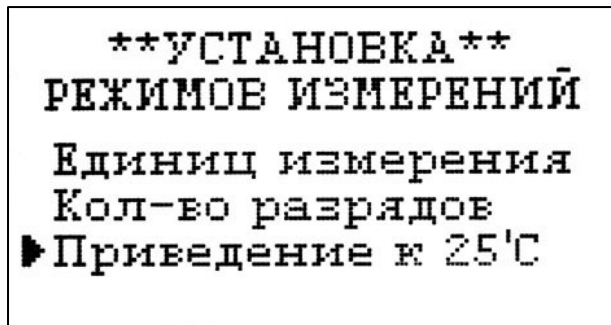
Рис. 2.6.3-3 Окно ввода значения рН буферного раствора №1.

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.

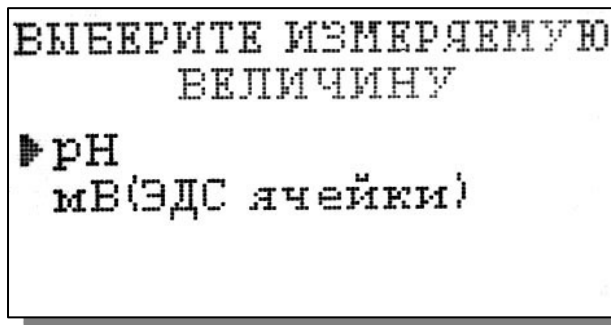
При выборе опции «Режимов измерения» (см. рис. 2.6.3-1) на дисплее открывается окно в



котором можно выбрать одну из трех опций.

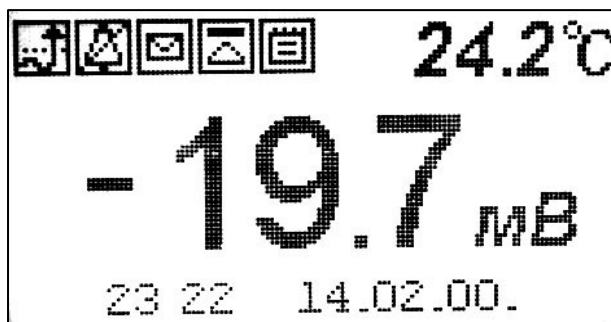
При выборе опции «Единиц измерения» открывается окно показанное на рис. 2.6.3-6.

*Рис. 2.6.3-5 Окно выбора измеряемой величины рН.*



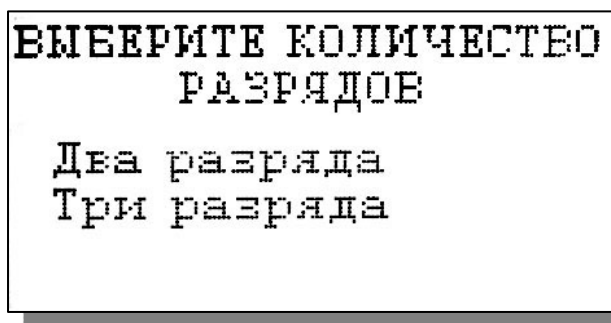
При выборе опции «рН» на дисплей анализатора будут выводиться результаты измерений в ед. рН ( см. рис. 2.6.1-1)

*Рис. 2.6.3-6 Окно выбора измеряемой величины.*



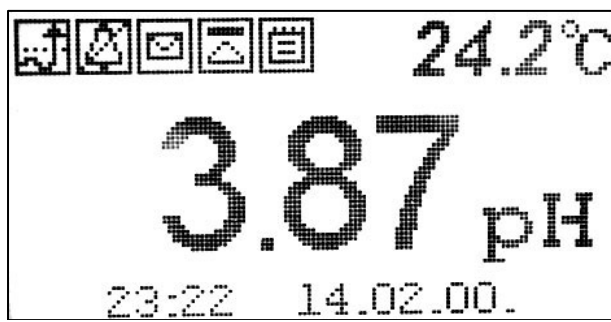
При выборе опции «мВ (ЭДС ячейки)» на дисплей анализатора будут выводиться результаты измерений в мВ (рис. 2.6.3-7).

*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.

*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

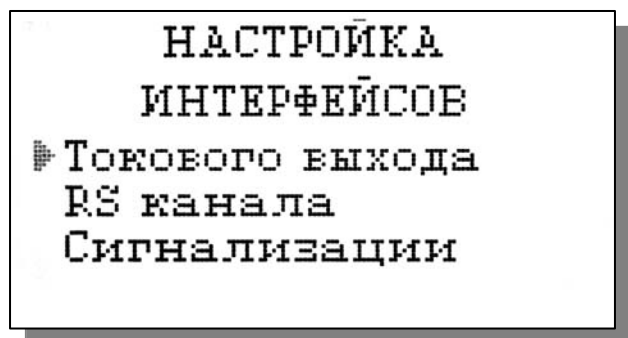


Рис. 2.6.3-10. Окно выбора интерфейсов.

### Настройка интерфейсов - RS-Канала.

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

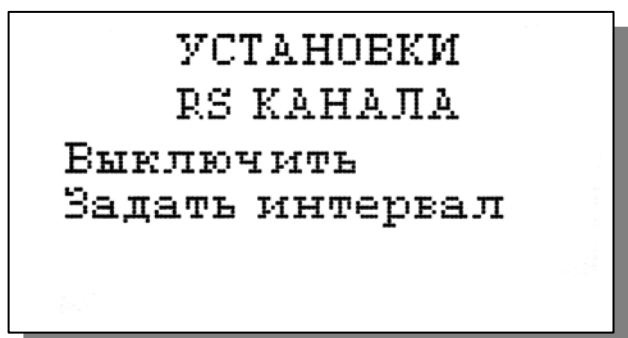


Рис. 2.6.3-16. Окно «УСТАНОВКИ RS-КАНАЛА».

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.

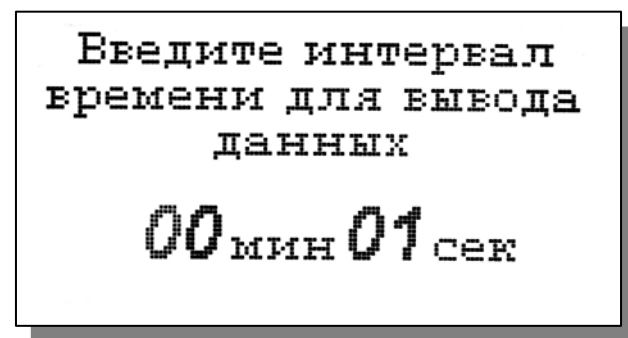


Рис. 2.6.3-17. Окно ввода интервала времени для записи данных.

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.

В окне «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 2.6.3-10) выберите опцию «НАСТРОЙКА RS-Канала» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 2.6.3-16.

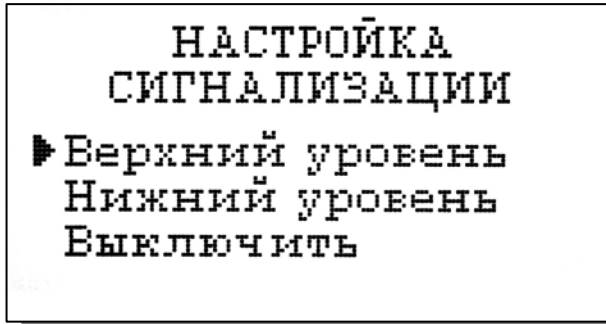
Для того чтобы задать интервал времени для передачи данных (см. рис. 2.6.3.-16) выберите опцию «Задать интервал», и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.6.3-17.

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.

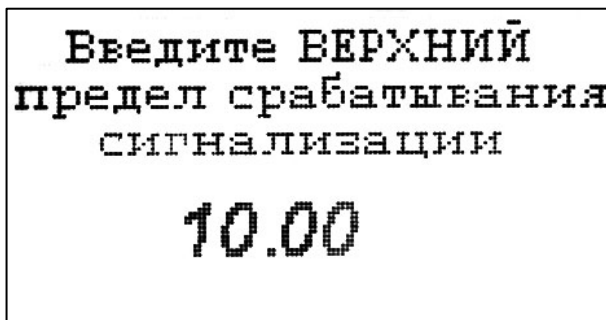
#### Настройка Сигнализации



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».*

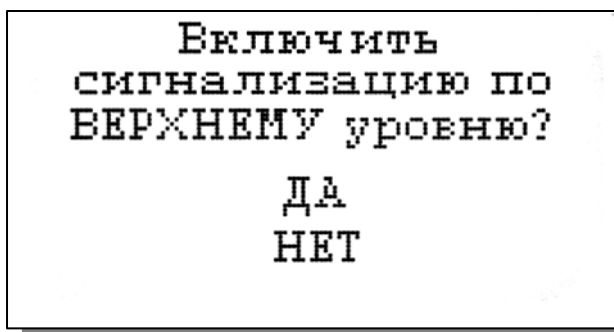
В этом окне Вы можете настроить пределы срабатывания сигнализации по верхнему и нижнему уровням, а также включить/выключить сигнализацию.



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.

*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» и нажмите «ВВОД»

*Рис. 2.6.3-20. Окно включения*

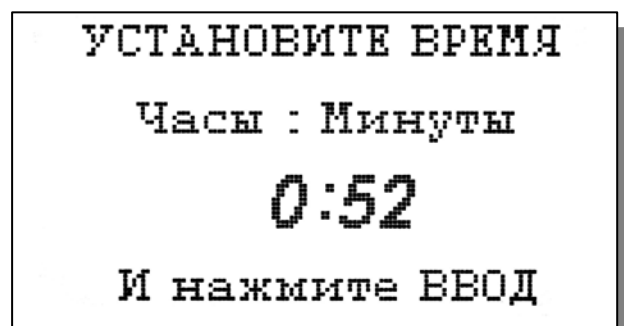
*сигнализации по верхнему уровню.*

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.

#### Установка часов.

Дисплей данных ⇒ Главное меню ⇒ Установки ⇒ Установка часов



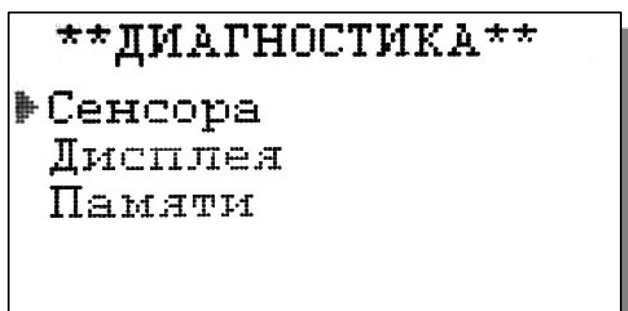
Установка часов осуществляется из окна «УСТАНОВКА». В этом окне (см. рис. 2.6.3-1) выберите опцию «Установка часов» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.6.3-19. Установите дату и время и нажмите клавишу «ВВОД»

*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), чувствительности (Scенс), pH изопотенциальной точки (pНизт) при температуре 25°C, ЭДС

**ДИАГНОСТИКА СЕНСОРА**

```

Uc= -19.7мВ T=24.3'С
Scенс= 78.4 мВ/рН
рНизт= 4.950рН
Uизт= 64.4мВ
А= 0.000 В= 12.75

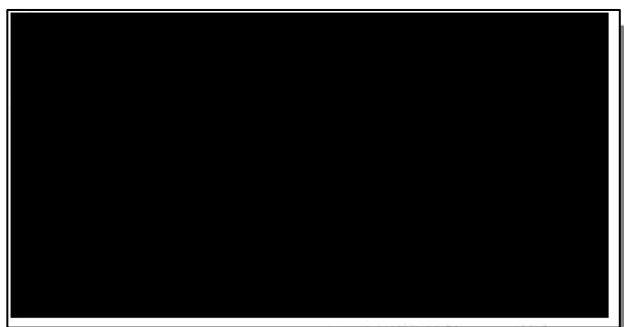
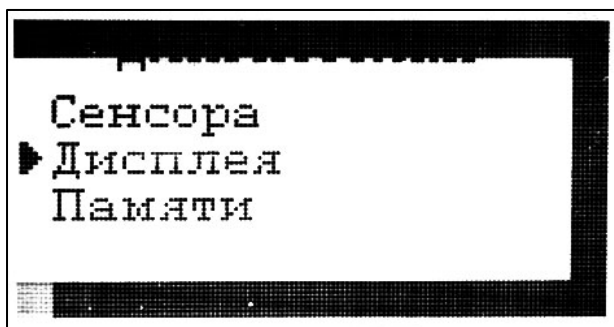
```

изопотенциальной точки при температуре 25 °С и температурный коэффициент изменения чувствительности ДГЯ (А).

*Рис. 2.6.4-2. Диагностика сенсора.*

**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           ОК!
SRAM          ОК!
EEPROM        ОК!
EEPROM1       ОК!

```

Положительное тестирование элементов памяти отражается записью ОК!

*Рис. 2.6.4-4. Диагностика памяти.*

**2.6.5 Меню «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ».**

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ протоколирование

**\*ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ\***

```

▶ Задать интервал
  Выключить
  Вывод данных
  Очистить память

```

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

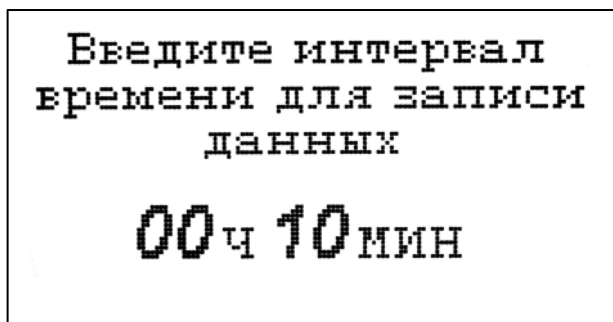
*Рис. 2.6.5-1. Окно*

**«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».

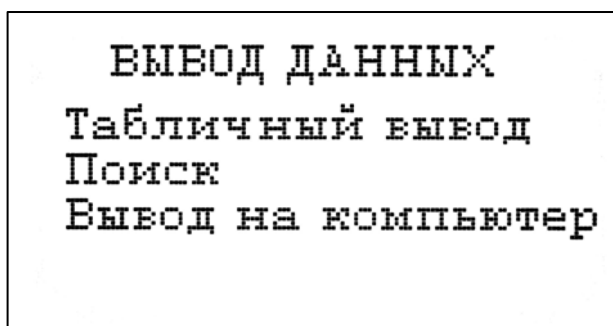
для записи данных в энергонезависимую память.

*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 данных, показанное на рис. 2.6.5-3. В этом окне Вы можете выбрать опции реализующие

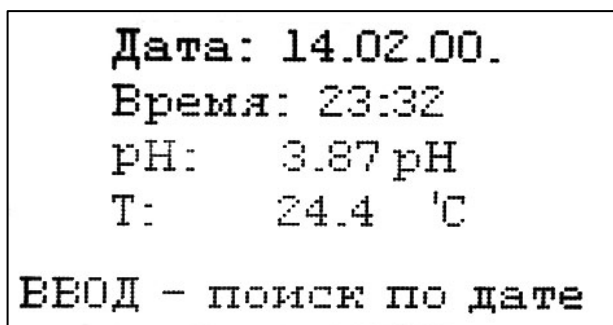


вывод данных на дисплей анализатора (см. рис. 2.6.5-4а), поиск данных в протоколе по дате (см. рис. 2.6.5-4б) и вывод протокола данных на компьютер.

*Рис. 2.6.5-3. Окно «ВЫВОД ДАННЫХ».*

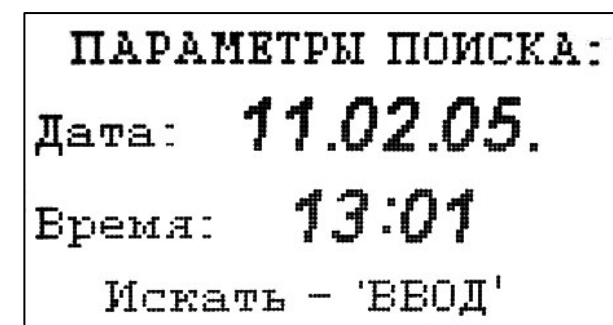
С помощью клавиш «ВПРАВО», «ВЛЕВО» Вы можете пролистывать протокол данных. При нажатии клавиши «ВВОД» из окна рис. 2.6.5-4а или опции «Поиск» из окна вывода данных (см. рис. 2.6.5-3) высвечивается окно поиска данных по дате (см. 2.6.5-4б)

*Рис. 2.6.5-4а. Окно данных протокола.*



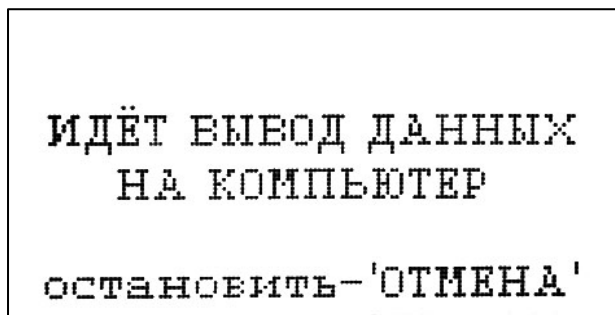
С помощью клавиш перемещения курсора установите дату и время для поиска данных в протоколе. Для поиска нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее откроется окно, показанное на рис. 2.6.5-4а.

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





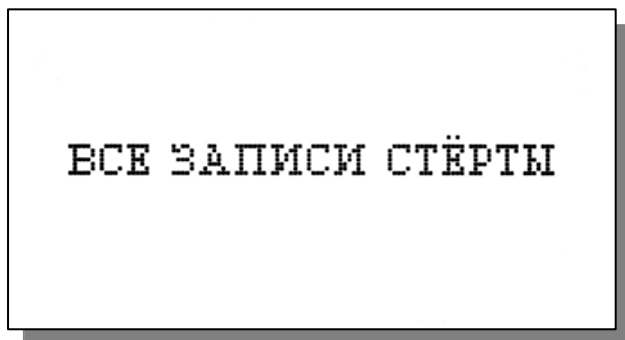
При выборе опции «Вывод данных на компьютер» (см. рис. 2.6.5-3) и нажатии клавиши «ВВОД» осуществляется передача протокола данных на компьютер по RS-каналу. Для



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

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

«ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ» (см. рис. 2.6.5-1) выберите опцию «Очистить память» и нажмите



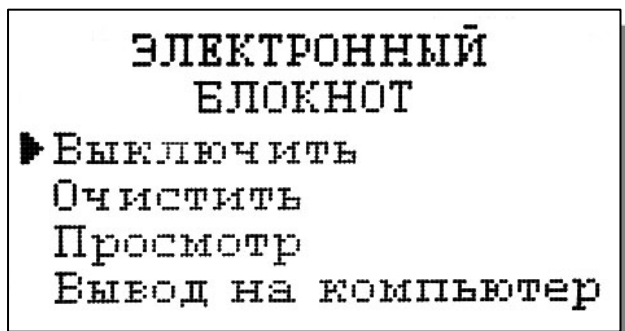
Для очистки ячеек памяти в окне на клавишу «ВВОД». После подтверждения очистки записей на дисплее анализатора в течение 5 секунд откроется окно, показанное на рис. 2.6.5-5.

*Рис. 2.6.5-5. Окно удаления данных.*

### 2.6.6. Меню «БЛОКНОТ».

Дисплей данных ⇒ Главное меню ⇒ Блокнот

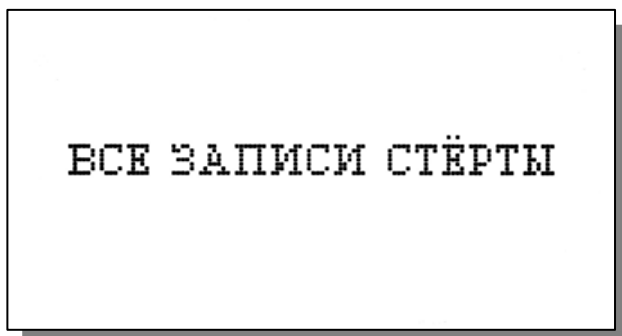
Объем электронного блокнота рассчитан на 500 записей.



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.

*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».*

```

Запись № 05
Дата: 14.02.00.
Время: 23:33:57
pH: 3.87 pH
T: 24.3 °C

```

```

ИДЁТ ВЫВОД ДАННЫХ
НА КОМПЬЮТЕР

ОСТАНОВИТЬ - 'ОТМЕНА'

```

При выборе опции «Просмотр» (см. рис. 2.6.6-1) открывается окно, показанное на рис. 2.6.6-3.

С помощью клавиш «ВЛЕВО» «ВПРАВО» Вы можете пролистывать данные, записанные в электронный блокнот.

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

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°C. Это усложняет процедуру калибровки необходимостью проведения интерполяционных вычислений значения pH буферного раствора по табличным данным. В ПАИС-02pH 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.

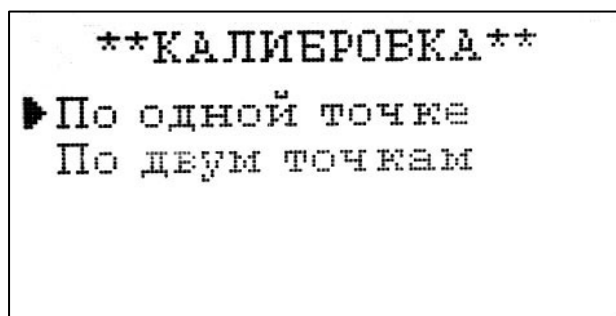
Для проведения измерений pH с повышенной точностью калибровку анализатора нужно проводить по буферным растворам 1-го разряда. В этом случае в окне «Установки» (см. п. 2.6.3) выберите опцию «Количество разрядов» и установите количество значащих разрядов (N=3). При использовании буферных растворов 2-го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

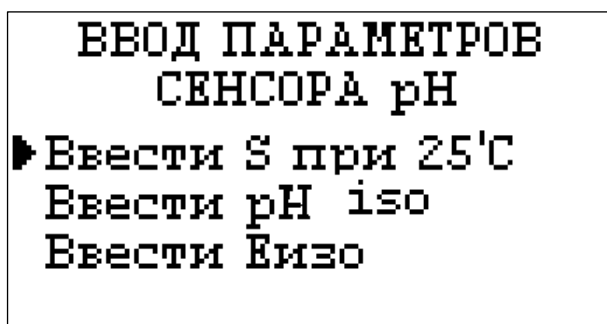


ввести его паспортные данные, а затем выполнить калибровку по двум точкам.

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. 2.7.1-1.

*Рис. 2.7.1-1. Окно «КАЛИБРОВКА».*

В окне «КАЛИБРОВКА» (см. рис. 2.7.1-1) одновременно нажмите две клавиши перемещения курсора «Вправо» и «Влево». На дисплее анализатора высветится окно показанное на рис. 2.7.1-2.



*Рис. 2.7.1-2. Окно «Ввода параметров нового сенсора ПСрН».*

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

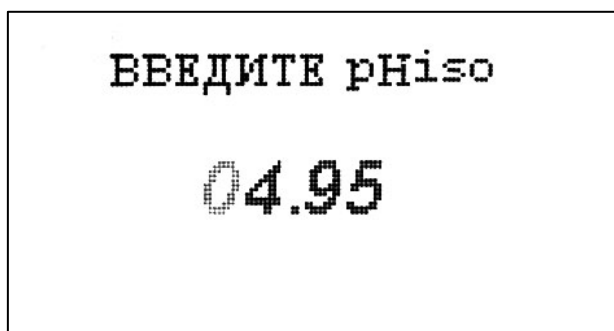
*Рис. 2.7.1-3. Окно «Ввода S».*

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».

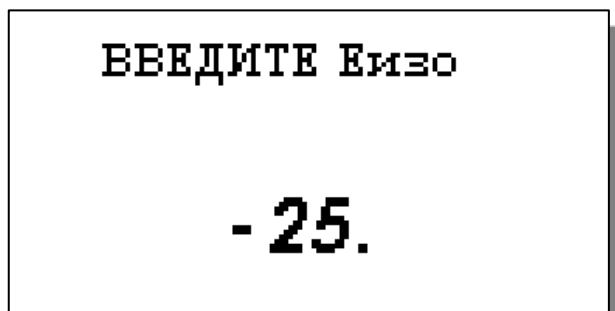
Теперь выберите опцию «Ввести pH iso» и нажмите клавишу «Ввод». С помощью клавиш перемещения курсора введите значение pH изопотенциальной точки при температуре 25 °C. Это значение Вы должны взять из паспорта на новый ПСрН.

*Рис. 2.7.1-4. Окно «Ввода pH iso».*

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



С помощью клавиш перемещения курсора введите значение  $E$  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. 2.7.1-4. Окно «Ввода Eiso».*

После ввода паспортных данных проведите калибровку по двум точкам (см. п. 2.7.1).

### **2.7.1. Процедура калибровки по двум точкам.**

Перед проведением калибровки необходимо подготовить анализатор ПАИС-02рН и устройство для калибровки УК-02рН к работе согласно п.2.3 и п.2.4 настоящей ЭД. Расположите анализатор и устройство для калибровки на столе в непосредственной близости друг от друга. В анализаторе отсоедините трубки 15 и 16 (см. рис. 1.6.2-3) от ИК. К выходу ИК подсоедините малую сливную трубку (входит в комплект поставки). Под ИК установите чашку Петри (вместо чашки Петри можно использовать крышку от пластмассовой коробки, в которой поставляется ПСрН). 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 рН 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 выберете опцию «Буферный раствор №1» и с помощью клавиш перемещения курсора установите значение рН, соответствующее буферному раствору №1 при температуре 25 °С. Для ввода данных нажмите клавишу «Ввод». Затем выберете опцию «Буферный раствор №2» (см. рис. 2.6.3-2) и нажмите клавишу «Ввод». С помощью клавиш перемещения курса установите значение рН, 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) выберете опцию «Калибровки» и нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.1-5. Выберете опцию «По двум точкам» и нажмите клавишу «Ввод».

**\*\*КАЛИБРОВКА\*\***  
 ► По одной точке  
 По двум точкам

**\*\*КАЛИБРОВКА\*\***  
 ► По буф. раствору 1  
 По буф. раствору 2

**КАЛИБРОВКА**  
 Установите сенсор  
 в буф.раствор номер 1  
 и нажмите ВВОД

**КАЛИБРОВКА**  
 После стабилизации  
 показаний нажмите  
 'ВВОД'  
**3.852 рН 24.6°С**

*Рис. 2.7.1-5. Окно «Калибровка»*

В открывшемся окне (см. рис. 2.7.1-6) выберите опцию «По буферному раствору 1» и нажмите «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно сообщений, показанное на рис. 2.7.1-7.

*Рис. 2.7.1-6. Окно «Выбор буф.раствора».*

Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.1-7). Для этого подсоедините штуцер трубки 8 с буферным раствором №1 (см. рис. 1.6.3-1) ко входу ИК. С помощью регулятора 5 установите расход буферного раствора №1 через ИК равный 20-60 капель в минуту. Затем нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.1-8.

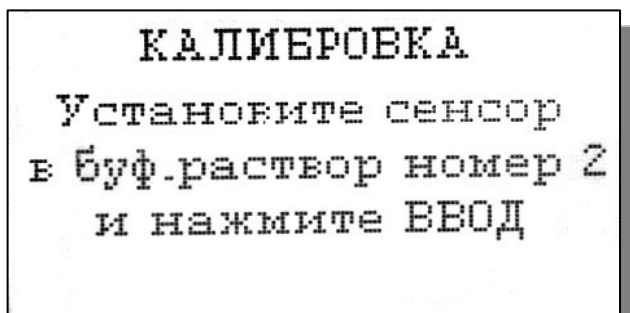
*Рис. 2.7.1-7. Информационное окно*

В нижней части этого окна выводится текущее значение измеряемых величин в предварительно выбранных единицах измерения. Для проведения точной калибровки необходимо буферный раствор №1 пропускать через измерительную камеру в течение 3-5 минут.

*Рис. 2.7.1-8. Информационное окно.*

В течение этого времени ИК тщательно 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 дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.7.1-9. Перед подачей буферного раствора №2 необходимо тщательно промыть ИК. Для этого сначала закройте регулятор расхода 5 и отсоедините штуцер трубки с буферным раствором №1 от ИК. Ко входу ИК подсоедините штуцер трубки с моющим раствором (см. рис. 1.6.3-1). С помощью регулятора 6 установите расход моющего раствора равный 40-60 капель в



минуту. Через 3-5 минут закройте регулятор расхода 6 и отсоедините трубку с моющим раствором от ИК. Затем ко входу ИК подсоедините трубку с буферным раствором №2 и с помощью регулятора 7 установите расход равный 20-60 капель в минуту.

*Рис. 2.7.1-9. Информационное окно.*

В окне, показанном на рис. 2.7.1-9 нажмите клавишу «ВВОД».

На дисплее анализатора откроется окно сообщений, аналогичное показанному на рис. 2.7.1-8. Для проведения точной калибровки необходимо буферный раствор №2 пропускать через измерительную камеру в течение 3-5 минут. В течение этого времени ИК тщательно промывается буферным раствором №2. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора в течение 3-5 сек. высвечивается сообщение «Калибровка по двум точкам успешно завершена». Затем анализатор переходит в режим измерений и на дисплее отображается окно измерений, аналогичное показанному на рис. 2.6.1-1.

После проведения калибровки подсоедините трубки 15 и 16 к анализатору (см. рис. 1.6.2-3). 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).

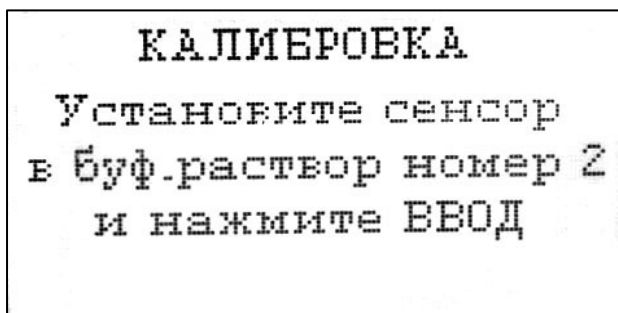
### 2.7.2. Процедура калибровки по одной точке.

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

Перед проведением калибровки по одной точке необходимо промыть и просушить измерительную камеру. Наилучшая отмывка электродной системы и ИК от пробы и буферных растворов обеспечивается в режиме «Полоскания». Для этого нужно с интервалом 3-5 секунд нажимать и отпускать кнопку «Промывка». В этом режиме через измерительную камеру поочередно проходят воздух и моющий раствор.

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

Калибровка по одной точке. В окне «Калибровка» (см. рис. 2.7.1-5) 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. 2.7.1-5) выберите опцию «По буф. раствору 2» и нажмите «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно сообщений, показанное на рис. 2.7.2-1.

*Рис. 2.7.2-1. Информационное окно.*

Тщательно промойте измерительную камеру. Для этого подсоедините к ИК трубку с моющим раствором (см. рис. 1.6.3-1). С помощью регулятора 6 установите расход моющего раствора равный 40-60 капель в минуту. Через 3-5 минут закройте регулятор расхода 6 и отсоедините трубку с моющим раствором от ИК. Затем ко входу ИК подсоедините трубку с буферным раствором №2 и с помощью регулятора 7 установите расход равный 20-60 капель в минуту. Затем нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.1-8. 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 3-5 минут. В течение этого времени ИК тщательно промывается буферным раствором №2. После стабилизации показаний нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора в течение 3 сек. высвечивается сообщение «Калибровка по одной точке успешно завершена». Затем анализатор переходит в режим измерений и на дисплее отображается окно, аналогичное показанному на рис. 2.6.1-1.

После проведения калибровки подсоедините трубки 15 и 16 к анализатору (см. рис. 1.6.2-3). Анализатор готов к работе. Периодичность проведения калибровки по одной точке составляет 1 неделю. В дальнейшем, по мере стабилизации характеристик электродов, интервалы между калибровками могут быть увеличены.

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

### 2.7.3. Настройки системы автоматической термокомпенсации.

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

$$\varphi = \varphi_0 - R \cdot T / F \cdot \ln(a^{H^+}) = \varphi_0 + 2,3 \cdot R \cdot T / F \cdot pH, \quad (2)$$

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

Для упрощения работы с анализатором настройка системы автоматической термокомпенсации выполняется при выпуске прибора из производства. По специальным

программам, которые скрыты от Пользователя в служебном меню (см. П4), производится калибровка датчика температуры и определяется зависимость координат ДИТ от температуры для электродной системы, которой укомплектован Ваш анализатор. В процессе эксплуатации анализатора временной дрейф этой зависимости автоматически корректируется после проведения калибровки по двум точкам. В случае замены электродной системы Вам необходимо в режиме «Установки» ввести паспортные данные нового 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.

Анализаторы ПАИС-02рН, благодаря автоматической системе термокомпенсации, позволяют 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  $pH_{ист}$  к температуре 25 °С ( $pH_{25^{\circ}C}$ ) необходимо знать температурную зависимость рН для анализируемой жидкости. В литературе [5], для измерения рН воды в гидразио-аммиачном режиме (ТЭЦ) приводится зависимость

$$pH_{25^{\circ}C} = pH_{ист} - \beta (t - 25), \quad (3)$$

где:  $pH_{25^{\circ}C}$  – значение рН, приведенное к температуре 25 °С

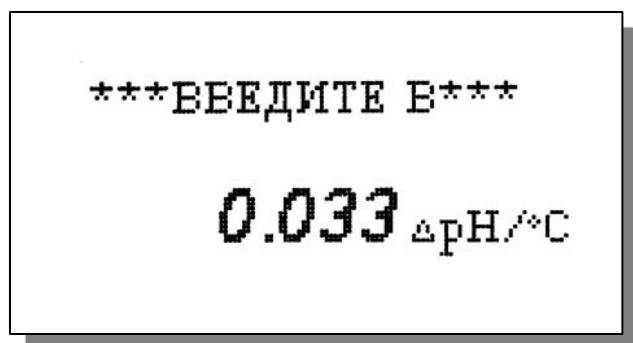
$pH_{ист}$  – истинное значение рН при температуре измерения  $t$

$t$  – температура анализируемой воды, °С

$\beta$  - температурный коэффициент (для гидразио-аммиачного способа  $\beta = 0.033$  ед. рН/°С)

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

*Рис. 2.7.4-1. Окно ввода данных температурной зависимости для анализируемой среды*



В открывшемся окне (см. рис. 2.7.4-1)



с помощью клавиш перемещения курсора, введите значение коэффициента  $\beta$  (для гидразио-аммиачного способа  $\beta = 0.033$  ед. рН/°С). После нажатия клавиши «Ввод» на дисплее анализатора в течение 3 секунд высвечивается надпись «УСТАНОВЛЕНО».

Для включения/отключения режима приведения необходимо в окне измерений (см. рис. 2.6.1-1) нажать клавишу «Влево». При этом в нижнем правом углу дисплея высвечивается/гаснет иконка  $25^{\circ}\text{C}$ . Наличие иконки  $25^{\circ}\text{C}$  на дисплее анализатора свидетельствует о выводе результатов измерений рН приведенных к температуре  $25^{\circ}\text{C}$ . При этом данные, приведенные к температуре  $25^{\circ}\text{C}$  также выводятся в энергонезависимую память или передаваться через RS-канал в ПК.

## 2.8. ПОРЯДОК РАБОТЫ.

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

### 2.8.1. Определение рН в промышленных условиях.

В промышленных условиях для проведения измерений рН в потоке жидкостей, необходимо расположить анализатор вблизи пробоотборной точки, в месте, исключающем попадание брызг воды на анализатор. Анализатор можно устанавливать на горизонтальную поверхность (например на площадку сливного лотка) или повесить за ремешок 8 (см. рис. 1.6.2-2). Сливную трубку необходимо подсоединить к штуцеру 11 анализатора (см. рис. 1.6.2-3), а ее свободный конец должен быть расположен ниже анализатора. Для подвода анализируемой жидкости необходимо к штуцеру 4 подсоединить трубку из ПВХ с внутренним диаметром 6 мм. Свободный конец этой трубки через соответствующий переходник (входит в комплект поставки) подсоединить к пробоотборной точке, в которой предварительно необходимо установить расход пробы не превышающий 0.5 л в минуту. В тех случаях, когда анализируемая жидкость находится под атмосферным давлением, на линии входа можно установить перистальтический насос. Если анализируемая жидкость находится при температуре более  $50^{\circ}\text{C}$  и избыточным давлением, на линии входа необходимо установить холодильник и дроссель. В тепловой и атомной энергетике, когда измерения рН необходимо проводить в глубоко обессоленных водах в условиях исключающих возможность ее окисления, длина подводящей трубки из ПВХ не должна превышать 70 см. Слив анализируемой пробы должен быть свободным. Сливная трубка должна быть уложена в сливной лоток.

Для подачи анализируемой жидкости в ИК анализатора установите вентиль на линии пробоотборной точки в положение, при котором анализируемая жидкость будет вытекать из переливного бачка 6 через дренажную трубку. Для уменьшения времени транспортного запаздывания вентиль на линии пробоотборной точки нужно приоткрыть. Следует помнить, что при значительном увеличении расхода, анализируемая жидкость может вытекать через дренажное отверстие в переливном устройстве.

Скорость протока анализируемой жидкости через измерительную камеру регулируется с помощью регулятора расхода пробы 10 (см. рис. 1.6.2-3). При выпуске из производства регулятор 10 установлен в положение, обеспечивающее скорость потока в диапазоне от 60 до 90 капель в минуту. Стабилизация скорости протока в этом диапазоне обеспечивается благодаря гидростатическому давлению воды в переливном устройстве. Это особенно важно при проведении измерений рН в глубоко обессоленных водах. При этой скорости через диффузионный дозатор 8 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-02рН обеспечивается контролируемое дозирование раствора КСl.

### **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.**

Если Ваш анализатор нуждается в техническом обслуживании, ремонте или периодической проверке, свяжитесь с сервисным центром «Фирма «Альфа БАССЕНС»

Сервисный центр «Фирма «Альфа БАССЕНС» выполняет весь комплекс работ по техническому обслуживанию анализаторов их первичной и периодической проверке.

#### **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. Жидкостной блок, устройство для калибровки УК-02pH и сенсоры нуждаются в проведении технического обслуживания, выполняемого Потребителем в процессе эксплуатации. К этим работам относятся работы по своевременной заливке буферных растворов, раствора KCl и моющего раствора, 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-NMW 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 KCl в емкости 10 ВЭ (см. рис. 1.6.2-2) и не допускайте уменьшения уровня отмеченного красной меткой. Доливку раствора KCl осуществляете из шприца 13 (см. рис. 1.6.2-3), закрепленного в кронштейне на переливном устройстве 14. Перед доливкой раствора KCl сдвиньте резиновое кольцо 3 (см. рис. 1.6-5) с дренажного отверстия 2. Затем надавите на поршень шприца до появления раствора KCl в дренажном отверстии 2. Удалите выступившие излишки раствора с помощью салфетки и оденьте резиновое кольцо 3 на дренажное отверстие 2.

3.2.2. При калибровке анализатора после своевременно доливайте буферные и моющий растворы в УК-02pH.

3.2.3. При перерывах в работе анализатора или прекращении подачи анализируемой жидкости следите за тем, чтобы канал ИК был заполнен жидкостью. При перерывах в работе более 2 недель, возобновление работы с анализатором начинайте с его калибровки по одной или 2 точкам (см. п. 2.7).

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

3.2.5. При внешней очистке рекомендуется удалить пыль и грязь с наружных панелей прибора мягкой тряпкой или щеткой. Отмывку ИК следует проводить с помощью устройства

для калибровки УК-02рН. Для этого отсоедините трубки 15 и 16 ( см. рис. 1.6.2-3) от ИК. К выходу ИК подсоедините малую сливную трубку (входит в комплект поставки). Под ИК установите чашку Петри (вместо чашки Петри можно использовать крышку от пластмассовой коробки, в которой поставляется ПСрН). Затем, используя устройств для калибровки УК-02рН, подсоедините трубку с промывочной жидкостью ко входу ИК. С помощью регулятора 6 установите расход моющего раствора в диапазоне 20-60 капель в минуту. Промывку осуществляйте в течение 10-15 минут.

3.2.6. При проведении измерений заметное уменьшение расхода воды через измерительную камеру свидетельствует об увеличении гидравлического сопротивления в регуляторе расхода 10 пробы (см. рис. 1.6.2-3). В этом случае необходимо выкрутить регулятор расхода и с помощью шприц заполненного водой промыть внутренний канал.

3.2.7. 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. При отклонении этих параметров от нормы на дисплее анализатора появляется предупреждающая надпись о том, что ресурс работы ПСрН скоро будет исчерпан. В этом случае Вам следует приобрести новый комплект сенсоров. Для продления ресурса работы ПСрН на срок от 1 до 6 месяцев можно попытаться выполнить операции приведенные в п. 3.2.9.

3.2.8. При длительной эксплуатации анализатора (более 3 лет) резиновые кольца 3 (см. рис. 1.6-5) могут нарушить герметичное емкости для ВЭ. В этом случае рекомендуется их заменить.

3.2.9. 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.

#### Механическая очистка измерительной камеры.

1. Отсоедините все трубки подходящие к измерительной камере.
2. Отсоедините разъемы сенсоров и осторожно извлеките ИК вместе с электродами из кронштейнов.
3. Разместите ИК на столе и осторожно извлеките сенсоры из измерительной камеры. Для сохранности ПСрН оденьте на его чувствительную часть защитный колпачок.
4. С помощью входящих в комплект поставки ершиков смоченных в моющем растворе произведите чистку внутреннего канала ИК через штуцера 7 и 15 (см. рис. 1.6.5).
5. Промойте ИК в дистиллированной воде и удалите остатки влаги с помощью марлевого тампона.

### Очистка керамической перегородки ВЭ.

1. С помощью шприца заполнить горизонтальный канал ИК и емкость ВЭ 3-4 М раствором  $\text{NH}_4\text{OH}$  (гидроксид аммония) и вымочить керамическую перегородку 6 (см. рис. 1.6-5.) 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  $\text{KCl}$ . С помощью тестера измерить сопротивление пористой перегородки, установив электроды в горизонтальный канал ИК и емкость для ВЭ. Электрическое сопротивление пористой перегородки не должно превышать 60 кОм.
3. Если предыдущая отмывка не решает проблему – замочить пористую перегородку (описанным выше способом) на 20 минут в концентрированном гидроксиде аммония (растворе аммиака). Если в Вашей лаборатории нет  $\text{NH}_4\text{OH}$ , то подогрейте насыщенный раствор  $\text{KCl}$  до  $50^\circ\text{C}$ , затем залейте его в емкость 4 для ВЭ и дайте раствору остыть.
4. Если измерения рН проводились в биологических жидкостях или белоксодержащих растворах, то отмывку керамической перегородки проводите описанным выше способом в течение 2-4 часов в 8М мочеvine. Затем промойте ИК дистиллированной водой и удалите остатки влаги марлевым тампоном.

### 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  $\text{KCl}$  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 предупреждающие надписи при диагностике сенсора (см. раздел «Диагностика», п. 2.6.4) и значительное увеличение времени установления показаний. Отклонение поведения сенсора от нормальной работы в течение «времени его жизни» обычно обусловлено несоблюдением следующих правил эксплуатации и хранения сенсора:

- ✓ При перерывах в работе анализатора ИК должна быть заполнена буферным или моющим раствором. Ни в коем случае нельзя оставлять стеклянную мембрану в «сухом» состоянии или хранить в «дистилляте»!
- ✓ 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 20 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 HCl и промыть дистиллятом;
2. 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 рН=4.01;
3. Промыть стеклянную мембрану в смеси ацетон/изоамиловый спирт (1:1) и промыть дистиллятом;
4. Погрузить стеклянную мембрану на 10-20 сек в 10%  $\text{NH}_4\text{HF}_2$ , сразу же промыть дистиллятом. Затем погрузить на 10-20 сек в 5-6 М HCl, сразу же промыть дистиллятом, и вымачивать в буфере с рН=4 в течение 1 часа. Для вымачивания в буферном растворе заполните колпачок буфером с рН=4.01 и оденьте его на ПСрН.

Последний вариант сокращает жизнь электрода, так как  $\text{NH}_4\text{HF}_2$  вытраивает стекло.

#### Обслуживание вспомогательного электрода и установка сенсоров в ИК.

Снимите колпачок со ВЭ и залейте в него 2 мл 20% раствора KCl. Убедитесь в наличии уплотнительных колец 5 и 7 на его боковой поверхности (см. рис. 1.6-6.) и оденьте колпачок 2 до упора. Удалите капли KCl с боковой поверхности ВЭ. Залейте 2 мл 20% раствора KCl в емкость для ВЭ и вставьте ВЭ в ИК до упора. С помощью байонетных соединений установите ПСрН и ДТ в ИК (см. рис. 1.6-4.), предварительно убедившись в наличии уплотнительных колец 4 на их торцовой части (см. рис. 1.6-6). Затем подсоедините трубки к штуцерам в соответствии со схемой жидкостного блока (см. рис.1.6-4). Установите ИК в кронштейн. Подключите сенсоры к соответствующим розеткам анализатора. При работе анализатора не забывайте сдвинуть кольцо 2 с дренажного отверстия. При перерывах в работе кольцо 2 необходимо устанавливать на дренажное отверстие.

### 3.3. Возможные неполадки и способы их устранения.

Таблица 3.3.

Внешние проявления	Вероятные причины	Способы устранения
1. Анализатор не включается.	1. Не удерживаете клавишу «вкл» в нажатом состоянии в течение 3-4 сек. 2. Разряжен аккумулятор.	1. Нажмите и удерживайте клавишу «Вкл» в течение 5 сек. 2. Зарядите аккумулятор (см. раздел подготовка к работе).
2. На дисплее анализатора появляется сообщение «Нет сенсора»	1. Датчик температуры (ДТ) не подключен к анализатору. 2. Обрыв кабеля датчика температуры.	1. Подключить разъем ДТ к анализатору 2. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу ремонта или замены ДТ или сигнального кабеля.
3. На дисплее анализатора появляются цифры 19.99 рН (показания «зашкаливают»)	1. Калибровка по двум точкам проведена некорректно. 2. Неверно установлены значения рН буферных растворов. 3. Буферные растворы не соответствуют приписанным им значениям рН 4. Заканчивается ресурс работы ПСрН	1. Повторите калибровку по двум точкам. 2. Проверьте и откорректируйте значения рН для используемых буферных растворов (см. п. 2.7.1). 3. Замените буферные растворы и проведите калибровку по 2 точкам. 4. Выполните механическую 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 рН буферных растворов.	1. Повторите калибровку по одному из буферных растворов. 2. Проверьте и откорректируйте значения рН для используемых буферных растворов (см. п. 2.7.1). 3. Замените буферные растворы и

	<p>3. Буферные растворы не соответствуют приписанным им значениям рН.</p> <p>4. Засорилась пористая керамическая перегородка ВЭ.</p> <p>5. Заканчивается ресурс работы ВЭ</p>	<p>проведите калибровку по одной точке.</p> <p>4. Проведите химическую очистку керамической перегородки ВЭ.</p> <p>5. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу необходимости замены ПСрН.</p>
<p>5. При измерении рН в обессоленных растворах показания неустойчивы.</p>	<p>1. Засорились пористые керамические перегородки ВЭ.</p> <p>2. Наличие пузырьков воздуха в диффузионном дозаторе.</p>	<p>1. Проверьте наличие КСІ в бачках и долейте до уровня.</p> <p>2. Отрегулируйте скорость протока анализируемой жидкости в пределах 60-90 капель в минуту.</p> <p>3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ (см. п. 3.2.9).</p> <p>4. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение</p> <p>5. Связаться с сервисным центром фирмы по данному вопросу.</p>
<p>6. Через измерительную камеру не проходит анализируемая жидкость.</p>	<p>1. Закрыт регулятор 10 (см. Рис. 1.6.2-3)</p> <p>2. «Переломилась» или «слиплась» трубка в тракте подачи пробы к ИК.</p> <p>3. Засорился тракт подачи пробы к ИК или сама ИК</p>	<p>1. Проверить правильность установки коммутатора.</p> <p>2. Отрегулировать скорость подачи анализируемой жидкости в ИК с помощью регулятора «РП».</p> <p>3. Проверьте трубки, при необходимости «разомните» их пальцами.</p> <p>4. Продуйте тракт с помощью шприца</p>



#### 4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.

##### 4.1. Операции поверки.

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

Таблица 4.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
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
4. Определение предела допускаемой абсолютной погрешности измерения рН по буферным растворам	4.7.4	да	да
5. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности погрешности измерения температуры анализируемой среды.	4.7.6	да	да
6. Определение дополнительной погрешности измерения рН, обусловленной изменением температуры анализируемой жидкости.	4.7.7	да	да
7. Проверка времени установления выходного сигнала при измерении рН (Eh)	4.7.5.	да	да

##### 4.2. Средства поверки.

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

Таблица 4.2

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	М2.890.003	диапазон выходного напряжения от 0 до $\pm 2000$ мВ; погрешность $\pm 5$ мВ
Буферные растворы 1-го и 2-го разрядов	ГОСТ 8.134-98, ГОСТ 8.135-04	
Термостат жидкостной	ТЖ-ТС -01/8/12/16/26	Предел регулирования - от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+100^{\circ}\text{C}$ Погрешность установления температуры $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$

Вода дистиллированная	ГОСТ 6709	УЭП менее $1 \cdot 10^{-4}$ см/м
Фильтровальная бумага или марлевые тампоны	ГОСТ 7584-89	
1. Допускается использование других средств поверки с метрологическими характеристиками не хуже отмеченных в таблице.		

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.

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,  $^{\circ}\text{C}$   $20 \pm 5$
- относительная влажность при  $25^{\circ}\text{C}$ , 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  $220 \pm 10 \%$
- частота, Гц  $50 \pm 0,5$

#### 4.5. Подготовка к поверке.

4.5.1. Выполнить работы, указанные в п. 2.4 ЭД (“Подготовка анализатора к использованию”).

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 рН 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.

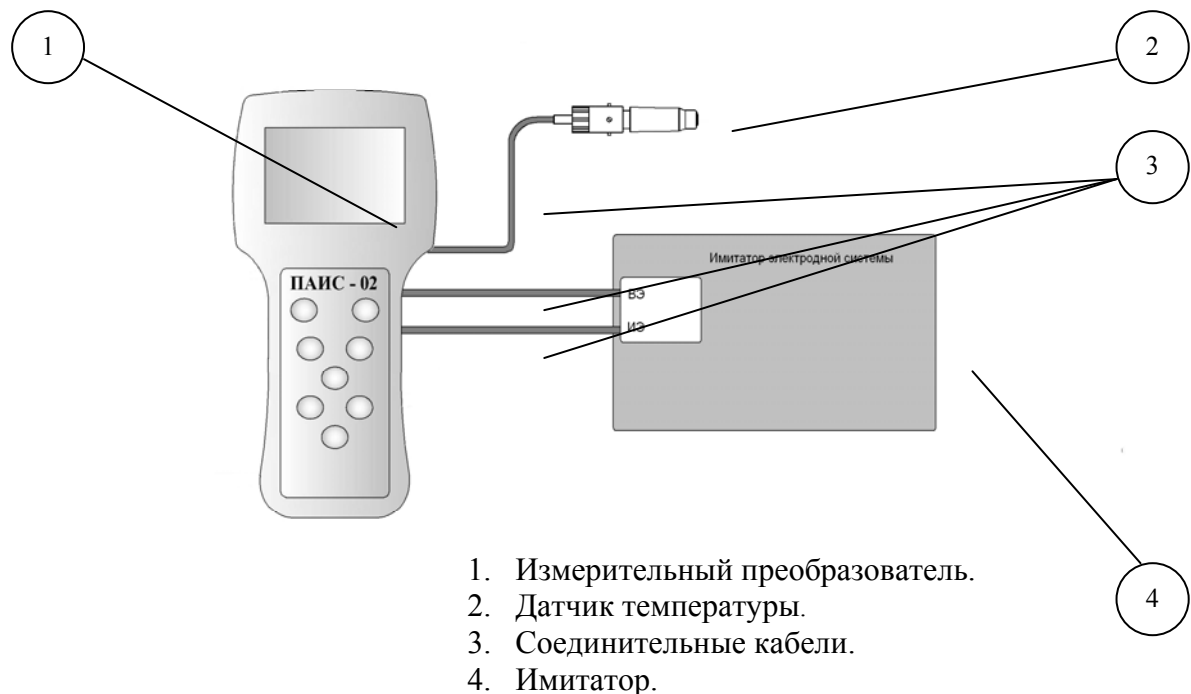
#### 4.7. Проведение поверки.

##### 4.7.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра проверяют визуально:

- комплектность анализатора в соответствии с ЭД;
- наличие автономного источника питания (при необходимости);
- 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 ЭД (обозначение прибора, наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер, обозначение переключателей, соединителей, гнезд, зажимов).

Анализаторы, имеющие дефекты, затрудняющие эксплуатацию, бракуют.



**Рис.4.7.3. Установка для проверки диапазонов показаний.**

#### 4.7.2. Опробование.

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

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

4.7.2.2. Анализаторы, у которых результаты опробования не соответствуют требованиям ЭД, бракуют.

4.7.2.3. В соответствии требованиями ЭД проводят 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).

**Внимание!** При калибровке анализатора следует тщательно промывать ИК (см. п. 2.5.2). Для точной калибровки анализатора буферные растворы следует пропускать через ИК в течение 3-5 минут.

#### 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 анализатора и подключите имитатор И-02. Датчик температуры не отключать от анализатора.

4.7.3.2. Установить на имитаторе И-02 следующие значения параметров:  $R_{и}=0$ ;  $R_{в}=0$ ;  $E_{з.р.}=0$  (в гнезда  $\sim 50mV$  включается переключатель); нажать кнопки "Евн" и "Вкл".

4.7.3.3. Подавайте от имитатора на анализатор напряжения соответствующие значениям рН 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 БПУ 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 рН и от минус 999 до плюс 1250 мВ.

4.7.3.4. Для определения основной абсолютной погрешности измерений ЭДС от имитатора на вход анализатора подают различные ЭДС от 0 до минус 999 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:

$$\Delta E = E_{изм} - E_{д}, \quad (4)$$

где  $\Delta E$  - основная абсолютная погрешность ИП при измерении ЭДС;

$E_{\text{изм}}$  - измеренное значение ЭДС, мВ;

$E_{\text{д}}$  - действительное значение ЭДС, мВ.

4.7.3.6. Если значения  $\Delta E$ , 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 БЗ со значением рН=6.86 из стандарт-титра (ГОСТ 8.135-74, ГОСТ 8.135-04).

4.7.4.2. С помощью устройства УК-02рН проведите калибровку анализатора по двум буферным растворам 1,68 рН и 9,18 рН (см. п. 2.7), приготовленным из стандарт-титров (ГОСТ 8.135-74, ГОСТ 8.135-04).

4.7.4.3. После калибровки анализатора тщательно промойте емкость 2 (см. рис. 1.6.3-1) для буферного раствора №1 дистиллированной водой. Затем в емкость 2 залейте буферный раствор БЗ и трубку 8 подключите ко входу измерительной камеры. С помощью регулятора 5 установите расход буферного раствора в диапазоне 20-60 капель в минуту. После стабилизации показаний произведите их отсчет.

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

$$\Delta \text{pH} = \text{pH}_{\text{изм}} - \text{pH}_{\text{д}}, \quad (5)$$

где:  $\Delta \text{pH}$  – основная абсолютная погрешность анализатора;

$\text{pH}_{\text{изм}}$  – измеренное значение рН буферного раствора БЗ;

$\text{pH}_{\text{д}}$  – действительное значение буферного раствора 6,86рН с учетом его температуры.

4.7.4.4. Если значения  $\Delta \text{pH}$ , рассчитанное по формуле (5), 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 анализатор бракуют.

#### **4.7.5. Проверка времени установления выходного сигнала при измерении рН (рХ и Eh)**

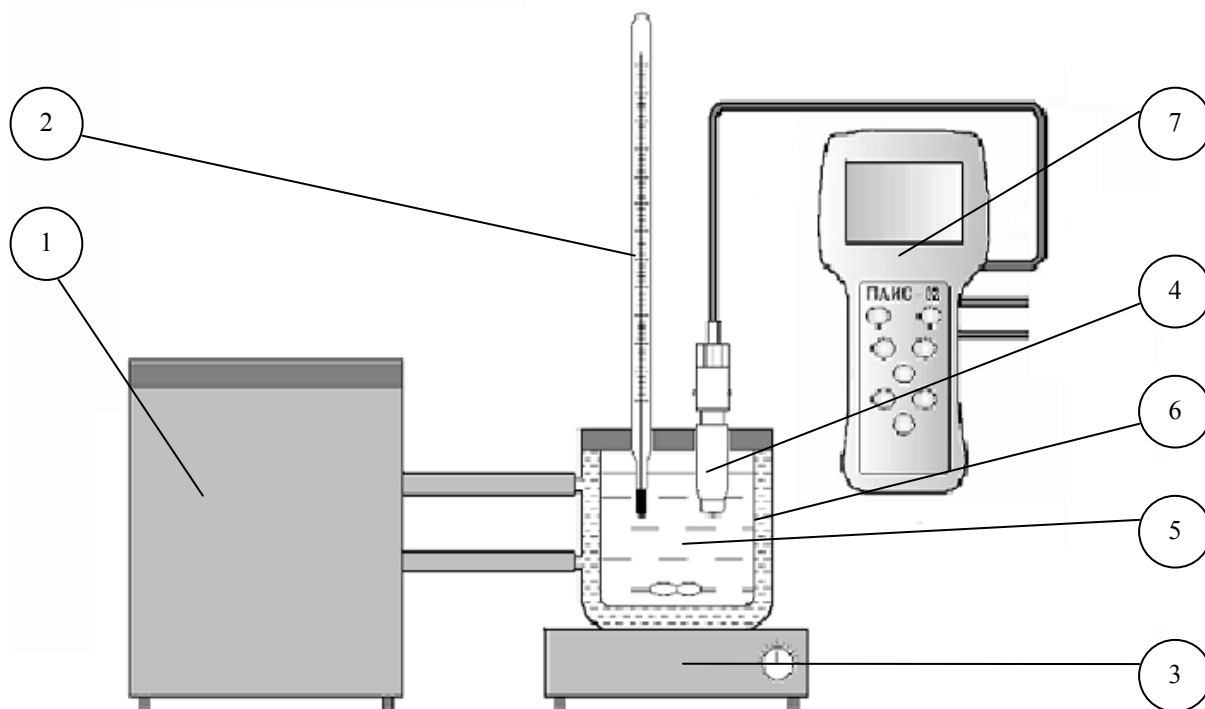
4.7.5.1. Проверку времени установления выходного сигнала проводят после тщательной промывки ИК. Для этого к ИК подключают трубку с промывочным раствором и открывают регулятор 6. Затем к ИК подключают трубку 8 с буферным раствором БЗ и открывают регулятор расхода 5 (см. рис. 1.6.3-1). С помощью секундомера фиксируют время с момента

заполнения измерительной камеры буферным раствором БЗ до момента достижения показаний зоны случайного отклонения от действительного значения pH буферного раствора БЗ.

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 °С шкалы проверяемого прибора путем сравнения его показаний с показаниями эталонного термометра (ТЛ-4 или термометр более высокого класса точности).



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

**Рис. 4.7.6. Определение предела абсолютной погрешности измерений температуры.**

4.7.6.2. В соответствии со схемой показанной на рис. 4.7.6, собирают установку и проводят следующие операции:

- погружают чувствительную часть 4 ДТ и термометр 2 на глубину 20-30 мм в термостатируемый стакан 6 с интенсивно перемешиваемой водой, 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 из реального диапазона измерений температуры поверяемого прибора, но с обязательным включением начального и конечного значений диапазона измерений поверяемого прибора.

4.7.6.3. Предел  $\Delta_T$  основной допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры рассчитывают по формуле

$$\Delta_T = T^0 - T^1 \quad (6)$$

где:  $T^1$  – значение температуры среды, измеренное с помощью анализатора;

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

4.7.6.4. Если значение  $\Delta_T$ , рассчитанное для каждого выбранного значения отметки шкалы температур, не превышает значения, указанного в п. 1.4.2, результаты испытаний считаются удовлетворительными, а анализатор признают пригодным к дальнейшему проведению испытаний. В противном случае анализатор бракуют.

#### **4.7.7. Определение дополнительной погрешности измерения рН, обусловленной изменением температуры анализируемой среды.**

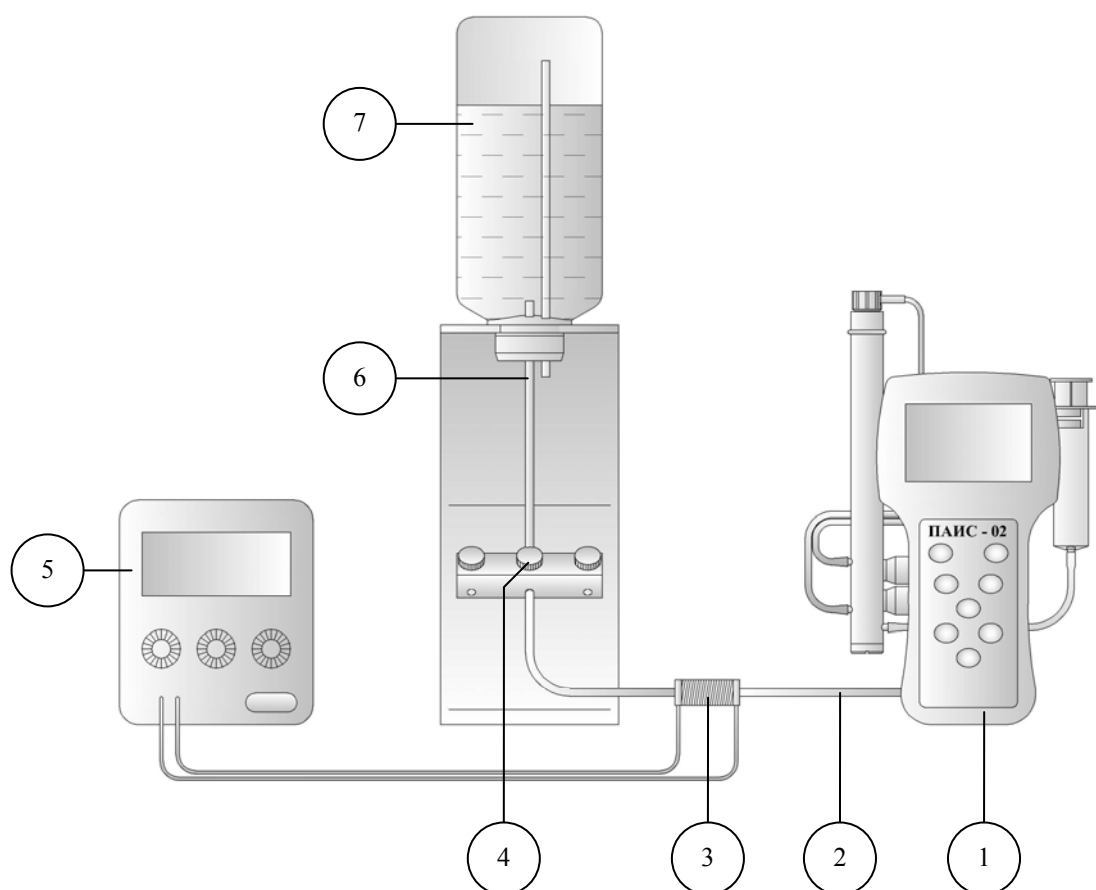
4.7.7.1. Проведите калибровку анализатора по двум буферным растворам 4,01рН и 9,18 рН, приготовленным из стандарт-титров (ГОСТ 8.135-74, ГОСТ 8.135-04). Буферные растворы в пластмассовых флаконах емкостью 1 л охладите в холодильнике до температуры 1-2 °С.

4.7.7.2. На базе устройства для калибровки соберите установку, показанную на рис. 4.7.7.

4.7.7.3. Установите на один из охлажденных пластмассовых флаконов пробку с двумя штуцерами (см. рис. 4.7.7). На штуцер 6 (с короткой внутренней трубкой) оденьте трубку 2. Переверните флакон пробкой вниз и установите его на подставку устройства для калибровки. Наденьте нагреватель 3 на трубку 2 и подсоедините ее ко входу ИК. (см. рис. 4.7-6). С помощью регулятора расхода 4 установите скорость потока буферного раствора равную  $30 \pm 5$  капель в минуту. Визуальный контроль скорости потока проводите по количеству капель вытекающих из выходного штуцера ИК.

4.7.7.3. Через 10-15 минут произведите считывание показаний анализатора рН и Т на нижней отметке температуры. Затем включите источник напряжения и через каждые 30 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 °С.



**Рис. 4.7.7. Установка для определения дополнительной погрешности измерения рН, обусловленной изменением температуры анализируемой среды.**

1. Анализатор ПАИС-02рН
2. Трубка
3. Нагревательный элемент
4. Регулятор расхода
5. Блок питания
6. Штуцер
7. Флакон с буферным раствором.

4.7.7.4. Предел  $\Delta_{pH}$  дополнительной погрешности измерений рН, обусловленной

изменением температуры анализируемой жидкости рассчитывают по формуле

$$\Delta pH_T = \left| pH_T^{изм} - pH_T^{табл} \right| \quad (7)$$



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

$pH_T^{табл}$  табличное значение рН буферного раствора при температуре Т (Т=5, 10, 20, 30, 40, 50°C, см. П2.);

4.7.7.5. Если значение  $\Delta pH_T$ , рассчитанное для каждой температурной отметки, не превышает значения суммарной абсолютной погрешности (основной абсолютной с дополнительной погрешностью), указанного в п. 1.4.4, 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) ЭД 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 ЭД на прибор.

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

### **5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.**

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

5.2. При длительном хранении сенсоров у потребителя (более 6 месяцев) необходимо слить раствор КСl из ВЭ. На ПСрН установить защитный колпачок с буфером №1.

## **6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.**

Потенциометрический анализатор ионного состава ПАИС-02рН \_\_\_\_\_ ,  
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 предприятию-изготовителю, или поставщику, или предприятию, осуществляющему гарантийное обслуживание.

“Фирма "Альфа БАССЕНС"

Предприятие изготовитель

**Г А Р А Н Т И Й Н Ы Й   Т А Л О Н   № 1**

на ремонт (замену) в течение гарантийного срока потенциометрического анализатора  
ионного состава ПАИС-02рН            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 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ЗНАЧЕНИЯ pH РАБОЧИХ ЭТАЛОНОВ pH 2-го РАЗРЯДА ПО ГОСТ 8.134-98

Таблица П2.

t, °C	0,05М раствор тетраоксалага калия	Насыщенный при 25 °С раствор гидротартрата калия	0,05м раствор гидрофталата калия	0,025м раствор моногидрофосфата натрия и 0,025м раствор дигидрофосфата калия	0,01 м раствор тетрабората натрия	Насыщенный при 20 °С 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

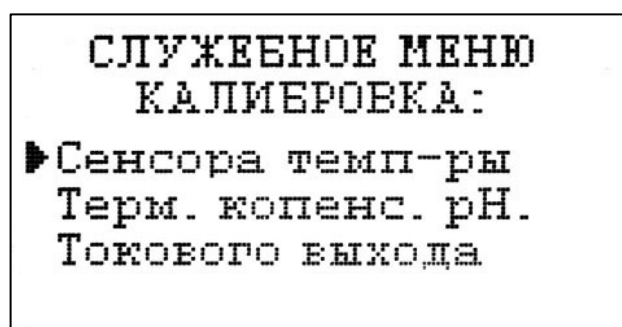
**СПИСОК**  
**нормативно-технических документов**

- 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 датчика температуры следует только при замене ДТ на новый. В этом случае подключите новый датчик температуры к соответствующему разъему блока предусилителей и включите анализатор. Для проведения калибровки датчика температуры Вам необходимо собрать установку показанную на рис. 4.6-5. С помощью этой установки необходимо обеспечить три отметки шкалы температуры в диапазоне  $5 \pm 50$  °С. 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  $50 \pm 5$  °С. 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  $\sim 0$ °С.

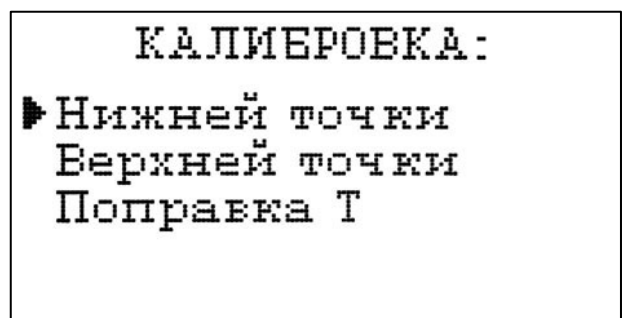
Для проведения калибровки датчика температуры из окна «Калибровка» (см. рис. 2.7.1-1) удерживая



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».

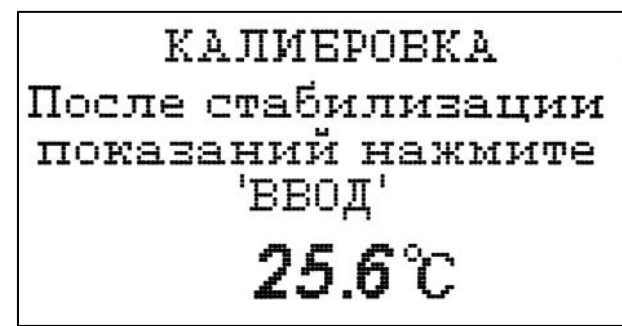
*Рис. П4-1. Окно «Служебное меню».*



Погрузите датчик температуры в термостатируемый стакан с нижней отметкой шкалы температуры  $5+1$  оС или в лунку в стакане со льдом. В открывшемся окне (см. рис. П4-2) выберите опцию «Нижней точки» и нажмите «ВВОД»

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

На дисплей анализатора выводится окно показанное 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».

*Рис. П4-3. Окно показаний ДТ.*

КАЛИБРОВКА  
ТЕМПЕР. СЕНСОРА  
Введите температуру  
ПЕРВОЙ точки  
000.0 °C

КАЛИБРОВКА  
ТЕМПЕР. СЕНСОРА  
Введите температуру  
ВТОРОЙ точки  
040.0 °C

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

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

Введите температуру  
эталонного  
термометра  
020.0 °C

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.*

нажатия клавиши «ВВОД» на дисплее анализатора 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 дисплее анализатора выводится в течение 3 с надпись «Калибровка успешно завершена». Анализатор по трем точкам рассчитывает 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». Появится окно, показанное на рис. П5-1. Для восстановления заводских установок в диалоговом окне выберите опцию «ДА» и нажмите «ВВОД».

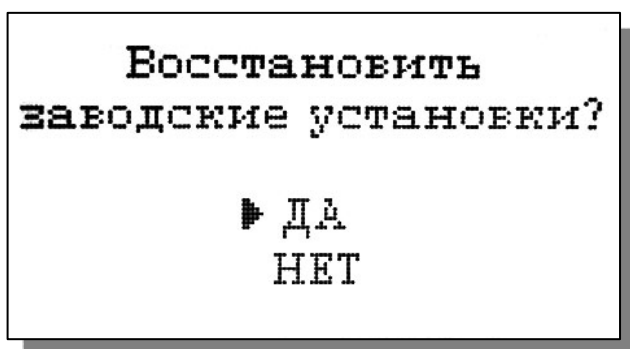


Рис. П5-1. Окно восстановления заводских установок.



## **Инструкция по консервации – расконсервации анализатора ПАИС-02рН.**

### **Перерыв в работе**

1. Если предстоит перерыв в работе анализатора на 1 – 2 недели:
  - 1.1. Засосите в шприцы хлористый калий из емкостей вспомогательного электрода (ВЭ) и подсаливателя.
  - 1.2. Помойте измерительную камеру дистиллированной водой через устройство для калибровки УК или обессоленной водой из крана в течение 5 минут.
  - 1.3. Подзарядите и выключите анализатор.

### **Консервация**

2. Если предстоит перерыв в работе на срок более 2-х недель, необходимо выполнить консервацию анализатора:
  - 2.1. Слейте хлористый калий из емкостей ВЭ и подсаливателя.
  - 2.2. Залейте в емкости дистиллированную воду.
  - 2.3. Поставьте анализатор на 4 часа на проток чистой (можно аммиачной) воды.
  - 2.4. Подзарядите и выключите анализатор.
  - 2.5. Достаньте ВЭ из емкости, отсоедините разъем от анализатора, проверьте уровень раствора для заполнения ВЭ в колпачке, при необходимости долейте из флакона.
  - 2.6. Налейте 5 мл раствора для заполнения ВЭ в транспортировочный корпус (закрытый 10 мл шприц), плотно вставьте в него ВЭ, положите в коробку.
  - 2.7. Отверстие емкости ВЭ закройте резиновой пробкой.
  - 2.8. Осторожно достаньте потенциометрический сенсор рН из измерительной камеры, отсоедините разъем от анализатора.
  - 2.9. Налейте в защитный силиконовый колпачок 0.5 мл воды и наденьте на торец сенсора, положите сенсор в коробку.
  - 2.10. Датчик температуры оставьте в измерительной камере.
  - 2.11. Рекомендуется во время хранения 1 раз в месяц включать анализатор, проверять уровень зарядки и при необходимости подзаряжать.

### **Расконсервация**

3. Чтобы запустить законсервированный анализатор:
  - 3.1. Слейте воду из емкостей ВЭ и подсаливателя.
  - 3.2. Достаньте ВЭ из коробки и транспортировочного корпуса. Проверьте уровень раствора заполнения в колпачке, при необходимости долейте из флакона раствор для заполнения ВЭ. Выньте резиновую пробку из емкости ВЭ, закройте ею транспортировочный корпус ВЭ. Плотно вставьте ВЭ в емкость (рекомендуется смазать уплотнительное кольцо тонким слоем вазелина), подсоедините разъем.
  - 3.3. Достаньте рН электрод из коробки, снимите защитный колпачок, проверьте наличие уплотнительного кольца на торце, вставьте электрод в измерительную камеру, подсоедините разъем.
  - 3.4. Заполните емкости ВЭ и подсаливателя 20% хлористым калием из шприцов.
  - 3.5. Поставьте анализатор на 1 час на проток чистой (можно аммиачной) воды.
  - 3.6. Включите и при необходимости подзарядите анализатор.
  - 3.7. Откалибруйте анализатор и приступайте к работе.

## Список литературы.

1. Албантов А.Ф., Лабутина Л.А. «Способ изготовления ионоселективных стеклянных электродов», Авторское свидетельство №1508749, 15.05.1989
2. МИ «СТАНДАРТ-ТИТРЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУФЕРНЫХ РАСТВОРОВ - РАБОЧИХ ЭТАЛОНОВ рН 2-ГО И 3-ГО РАЗЯДОВ», 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 водно-химического режима ТЭС"



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: [ana@nt-rt.ru](mailto:ana@nt-rt.ru)

[www.alfabassens.nt-rt.ru](http://www.alfabassens.nt-rt.ru)

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62

Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64

Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Казахстан (7273)495-231

Киргизия (996)312-96-26-47

Таджикистан (992)427-82-92-69