

**ЗАКАЗАТЬ**

**Фирма “Биоаналитические системы и сенсоры”  
ООО “Фирма “Альфа БАССЕНС”**

**Анализатор Кислорода  
Промышленный Многофункциональный  
АКПМ-1-11ГД**

**Руководство по эксплуатации  
НЖЮК 4215-001.1.2-66109885-10 РЭ**

**Паспорт  
НЖЮК 4215-001.1.2-66109885-10 ПС**

Почтовый адрес: 142500, Московская обл., г. Павловский Посад, а/я 12

Юридический адрес: 143987, Московская обл., г. Балашиха, мкр. Железнодорожный, ул. Советская, д. 47

Контактный телефон (499)-685-18-65, (499)-685-18-64

Адрес производственного подразделения :  
143987, Московская обл., г. Балашиха, мкр. Железнодорожный, ул. Советская, д. 47,  
тел. (499) 685-18-42

Москва 2022

**Вы приобрели анализатор кислорода АКПМ-1-11ГД,  
разработанный и выпущенный  
ООО «Фирма «Альфа БАССЕНС».**

**Внимательно прочитайте данное руководство.  
Оно содержит важную информацию об устройстве  
анализатора, его особенностях и методиках проведения  
измерений при решении конкретных задач  
аналитического контроля кислорода.**

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

**Внимательное изучение инструкции позволит Вам в  
полной мере использовать широкие возможности  
анализатора, обеспечив при этом высокую  
эффективность его применения. Объем сведений и  
иллюстраций, приведенный в данном руководстве,  
обеспечивает правильную эксплуатацию анализатора и  
всех его узлов.**

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

**ВНИМАНИЕ!** При поставке анализатора в зимнее время года  
амперометрический сенсор не заполняется раствором электролита.  
Ваш сенсор при отправке  был заполнен раствором электролита.

**ВНИМАНИЕ!** Предохранитель установлен в положение, соответствующее  
напряжению сети 220 В с частотой 50 Гц. Перед подключением анализатора к  
сети переменного тока с напряжением 36 В и частотой 50 Гц Вам необходимо  
переустановить предохранитель, в соответствии с маркировкой в нижнем  
отсеке анализатора (см. рис. 3.3).

**ВНИМАНИЕ!** Ваш анализатор укомплектован сменными колпачками с  
мембранами, выполненными из полипропилена или тефлона. Колпачки  
помечены синим (белым) цветом соответственно. При заказе колпачков  
необходимо указывать материал мембраны или цветовую метку.

## **Отличительные особенности анализаторов АКПМ-1-11**

1. **У**ниверсальность анализаторов и широкий ассортимент амперометрических сенсоров (АС) позволяют решать любые задачи аналитического контроля кислорода в любой отрасли.
2. **А**мперометрические сенсоры (АС) обладают улучшенными метрологическими и эксплуатационными характеристиками, неограниченным сроком службы, высокой надежностью, простотой в обслуживании и работе. Параметры каждого варианта исполнения АС оптимизированы для решения конкретных задач аналитического контроля кислорода, а их конструкции разработаны с учетом специфики проведения измерений в различных областях.
3. **М**ногофункциональные возможности анализатора позволяют проводить измерение парциального давления и концентрации кислорода в жидкостях и газах в любой выбранной оператором единице измерения, а также измерение температуры и определение биохимического потребления кислорода по стандартной методике.
4. **Б**лагодаря оригинальности АС обеспечивается: “неразрушающий контроль” анализируемой пробы, широкий диапазон, высокая точность достоверность и экспрессность измерений, высокая селективность и стабильность показаний, а также их слабая зависимость от скорости потока анализируемой жидкости и наличия в ней мешающих компонентов и взвешенных частиц.

### **Анализаторы кислорода АКПМ-1-11 обеспечивают:**

- **А**втоградуировку по кислороду атмосферного воздуха. **Г**радуировку по поверочным газовым смесям. **И**змерения в неводных средах, культуральных жидкостях и соленых водах.
- **В**озможность выбора удобной для оператора единицы измерения.
- **К**оррекцию в зависимости от барометрического давления и солености.
- **С**игнализацию выхода показаний из заданных пределов и возможность работы в составе системы автоматического управления с помощью «сухих контактов».
- **Д**истанционную передачу информации с помощью токового выхода, цифрового канала RS-485(USB).
- **З**апись показаний во внутреннюю энергонезависимую память в ручном режиме «Блокнот» и в непрерывном периодическом режиме «Протоколирование».
- **Г**ерметичность корпуса, степень пылевлагозащиты IP-65.

## СОДЕРЖАНИЕ (Руководство по эксплуатации).

1. Распаковка анализатора.	5
2. Подготовка к работе и проверка работоспособности анализатора.	6
3. Устройство и принцип действия анализатора	8
3.1. Описание свойств и конструкции анализатора	10
3.2. Описание свойств и конструкции амперометрических сенсоров	16
3.3. Принцип работы анализатора.	18
3.4. Общие сведения об измеряемых величинах и единицах измерения	19
3.5. Общие сведения о калибровке анализатора	20
4. Указание мер безопасности и рекомендации по эксплуатации анализатора	21
5. Подготовка к работе	25
5.1. Общие требования к установке анализаторов кислорода	25
5.2. Установка индикаторного блока анализатора	25
5.3. Установка газожидкостного блока	26
6. Настройка и управление режимами работы анализатора	28
6.1. Включение анализатора и интерфейс программы	28
6.2. Главное меню	30
6.3. Меню «Диагностика»	32
6.4. Меню «Установки»	33
6.5. Меню «Протокол»	40
6.6 Меню «Блокнот».	42
7. Градуировка анализатора	43
7.1. Процедура автоматической градуировки анализатора	43
7.2 Процедура градуировки анализатора по поверочной газовой смеси	44
7.3. Процедура градуировки нулевой точки анализатора	45
8. Техническое обслуживание анализатора	45
9. Возможные неполадки и способы их устранения.	47
<b>СОДЕРЖАНИЕ (Паспорт)</b>	
1. Назначение и область применения	50
2. Технические характеристики	50
3. Состав изделия и комплект поставки	52
4. Поверка анализатора	52
5. Правила хранения	59
6. Гарантии изготовителя (Поставщика)	59
7. Сведения о рекламациях	60
8. Свидетельство о приемке	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Гарантийный талон (2 шт.)	61
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Порядок ввода констант термометра	63
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Методика градуировки токового выхода	64
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Восстановление заводских параметров	65
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Методика градуировки нулевой точки анализатора	66
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Передача данных по сети RS-485 в режиме подчиненного	68

## 1. РАСПАКОВКА АНАЛИЗАТОРА.

При получении анализатора убедитесь, что упаковка не вскрыта и не повреждена. Если внешний осмотр упаковки позволяет предположить о ее возможном вскрытии или повреждении анализатора при транспортировке, незамедлительно вызовите представителя транспортной компании и вскройте упаковку в его присутствии.

Анализатор кислорода и комплектующие изделия к нему поставляются в прочном контейнере из ДВП, усиленном деревянными брусками. Контейнер выполнен из экологически чистых материалов. Рекомендуем сохранить контейнер для последующей отправки прибора предприятию изготовителю или региональной ЦСМ для проведения периодической поверки и технического обслуживания.

Положите упаковку с анализатором на рабочий стол и распакуйте ее.

В комплект поставки анализатора входят:

- Индикаторный блок анализатора с сетевым кабелем (ИБ)
- Выносной газожидкостной блок (ГЖБ) с амперометрическим сенсором
- Комплект запасных частей и принадлежностей к амперометрическому сенсору:
  - Флакон с гелиевым электролитом
  - Мембранные колпачки (3 шт.)
  - Пробник с сульфитом натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
  - Пробник с хлористым кобальтом  $\text{CoCl}_2$
  - Кольцо резиновое (на мембранный колпачок)
  - Кольцо резиновое (на стеклянную гильзу сенсора)
- Присоединительная трубка ПВХ
- Змеевик охлаждения пробы (по отдельному заказу)
- Комплект монтажных петель
- Руководство по эксплуатации, паспорт

Извлеките из контейнера пластмассовую коробку с набором ЗИП, другие принадлежности, руководство по эксплуатации. Затем аккуратно извлеките сетевой кабель и блоки анализатора. Расположите их на рабочем столе.

## 2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ АНАЛИЗАТОРА.

**Внимание!** После транспортирования в условиях отрицательных температур анализаторы должны быть выдержаны в транспортной таре при нормальных условиях не менее 4 часов. При отправке анализатора по почте в зимнее время года амперометрические сенсоры не заполняются раствором электролита, о чем делается соответствующая запись на стр. 2 настоящего руководства. В этом случае Вам необходимо выполнить операции п. 2.3

**Если Ваш сенсор заполнен раствором электролита, то не требуется выполнять операции по доливке электролита или замене мембранного колпачка.**



2.1. Если транспортирование анализатора осуществлялось в зимнее время года (см. стр. 2), выполните операции п. 2.3. настоящего руководства. **Если Ваш АС заполнен раствором электролита (см. запись на стр. 2), то переходите к выполнению п. 2.4.**

2.2. Внешний вид амперометрического сенсора АСrO<sub>2</sub>-02, поставляемого в комплекте с АКПМ-1-11ГД, показан на рис. 2.1, а на рис. 2.2 изображен АС, помещенный в измерительную камеру (ИК).

Рис. 2.1. Внешний вид амперометрического сенсора АСrO<sub>2</sub>-02

ИК с АС находится под верхней крышкой газожидкостного блока анализатора (см. рис.3.4). Надавив на плоскую пружину снизу, откройте крышку и освободите ИК с АС из фиксирующей скобы.

Для того, чтобы достать сенсор из ИК, необходимо сначала открутить накидную гайку, а затем осторожно достать сенсор.



Рис.2.2. Внешний вид сенсора в измерительной камере.

2.3. Замена мембранного колпачка, заливка раствора электролита.

Если требуется залить раствор электролита (см. стр. 2) или заменить мембранный колпачок, достаньте сенсор из измерительной камеры, затем выполните операции п.п. 2.3.1.-2.3.5.

2.3.1. Открутите гайку сенсора и аккуратно достаньте электродный ансамбль из мембранного колпачка (см. рис. 2.3).

### **ВНИМАНИЕ**

Не прикасайтесь к электродной системе и стеклянной гильзе руками. Даже незначительное загрязнение внутренних элементов сенсора отрицательно сказывается на его работе.

**Примечание.** Если электродный ансамбль прилип к колпачку, то, по-видимому, в нем высох раствор электролита. В этом случае залейте с помощью шприца 1 – 2 мл дистиллированной воды в зазор между колпачком и электродным ансамблем. Через 2-3 часа закристаллизовавшиеся соли растворятся, и Вы без усилий достанете электродный ансамбль.



Рис. 2.3. Внешний вид АСrO<sub>2</sub> без мембранного колпачка.

2.3.2. Промойте электродный ансамбль в дистиллированной воде, осторожно удалите остатки влаги фильтровальной бумагой и положите его на салфетку. Промойте колпачок дистиллированной водой и стряхните оставшуюся в нем влагу.

2.3.3. С помощью флакона – капельницы залейте в старый или новый мембранный колпачок 1-2 мл раствора электролита.

**Примечание.** При заливке электролита на поверхности мембраны или стенках колпачка возможно образование пузырьков воздуха. Для их удаления слегка постучите по колпачку сбоку.

2.3.4. Сборку сенсора проводите следующим образом:

1. Сдвиньте резиновое кольцо на боковой поверхности мембранного колпачка на 1-2 мм ниже дренажного отверстия (см. рис. 3.7).
2. Возьмите электродный ансамбль и медленно вставьте его в мембранный колпачок в вертикальном положении. Избыток раствора электролита должен выступить через дренажное отверстие 14 (см. рис. 3.7).

3. Закрутите гайку в мембранный колпачок до упора. Торцовая часть электродного ансамбля должна натянуть мембрану на колпачке в виде зонтика.
4. Удалите остатки влаги с боковой поверхности колпачка и сдвиньте резиновое кольцо на дренажное отверстие.
5. Установите сенсор в измерительную камеру (см. рис. 2.4) и закрутите накидную гайку до упора (см. рис. 2.5)



Рис. 2.4.  
Установка АСрО<sub>2</sub>  
в измерительную  
камеру



Рис. 2.5. Фиксация  
АСрО<sub>2</sub> в измерительной  
камере

2.4. С помощью клемм состыкуйте отрезки кабелей витых пар блоков анализатора, в соответствии с цветами изоляторов жил. Подсоедините вилки кабелей питания каждого из блоков анализатора к сети переменного тока 220В с частотой 50 Гц.

После включения анализатора на его дисплее сначала появится эмблема Фирмы «Альфа БАССЕНС», а затем главное окно измерений.

### 3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АНАЛИЗАТОРА

Взрывозащищенность блока питания анализаторов АКПМ-1-11 обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 и достигается заключением электрических цепей блока питания во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду.



В качестве оболочки блока питания применена оболочка ЩОРВА171712 ООО «Завод Горэлтех» с маркировкой взрывозащиты 1Ex d IIC T6...T4 Gb.

Взрывозащитные поверхности оболочки блока питания защищены от коррозии эпоксидным окрашиванием RAL 7035.

Все винты, болты и гайки, крепящие детали оболочки блока питания, а также токоведущие и заземляющие зажимы, штуцера кабельных вводов предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб или контргаек. Головки наружных крепящих болтов расположены в охранных углублениях, доступ к которым возможен только посредством специального ключа. Для предохранения от самоотвинчивания соединения крышки блока питания анализатора с корпусом применено стопорное устройство. Стопор закрепляется с помощью винта к корпусу при этом его лапка заходит за буртик на крышке и фиксирует ее от самоотвинчивания.

Анализатор не имеет элементов искрящих или подверженных нагреву свыше  $70^{\circ}\text{C}$ . Температура поверхности оболочки блока питания и сенсора при нормальном и аварийном режимах работы анализатора не превышает  $70^{\circ}\text{C}$ , допустимой по ГОСТ 31610.0-2014 для оборудования температурного класса T6.

Обеспечение взрывозащиты сенсора достигается ограничением тока и напряжения в его цепях до искробезопасных значений по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Ограничение тока и напряжения в цепи питания сенсора обеспечивается благодаря применению на выходе блока питания анализатора диодного барьера безопасности, состоящего из двух шунтирующих диодов, ограничительного резистора и предохранителя. Максимальное выходное напряжение блока питания не превышает  $U_0 \leq 24 \text{ В}$ , максимальный выходной ток не превышает  $I_0 \leq 20 \text{ мА}$ .

Суммарные значения емкости и индуктивности сенсора и соединительного кабеля не превышают искробезопасных при заданных максимальных значениях тока и напряжения значений:  $C \leq 0,2 \text{ нФ}$ ,  $L \leq 0,1 \text{ мкГн}$ .

Гальваническое разделение искробезопасной и силовой цепей достигается благодаря применению сетевого трансформатора, отвечающего требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Электрическая изоляция сенсора анализаторов выдерживает в течение 1 минуты синусоидальное переменное напряжение 500 В частотой 50 Гц. Изоляция между искробезопасной и искроопасной цепью, между искроопасной цепью, гальванически связанной с искробезопасной, и силовой внешней цепью выдерживает испытательное напряжение (эффективное) переменного тока не менее 1500 В.

На лицевой панели блока питания анализатора имеется маркировка взрывозащиты «1Ex db [ib] IIC T6 Gb X», предупредительная надпись «Открывать, отключив от сети!».

На корпусе сенсора имеется маркировка взрывозащиты «1Ex ib IIC T6 Gb X».

### **3.1. Описание свойств и конструкции и анализатора.**

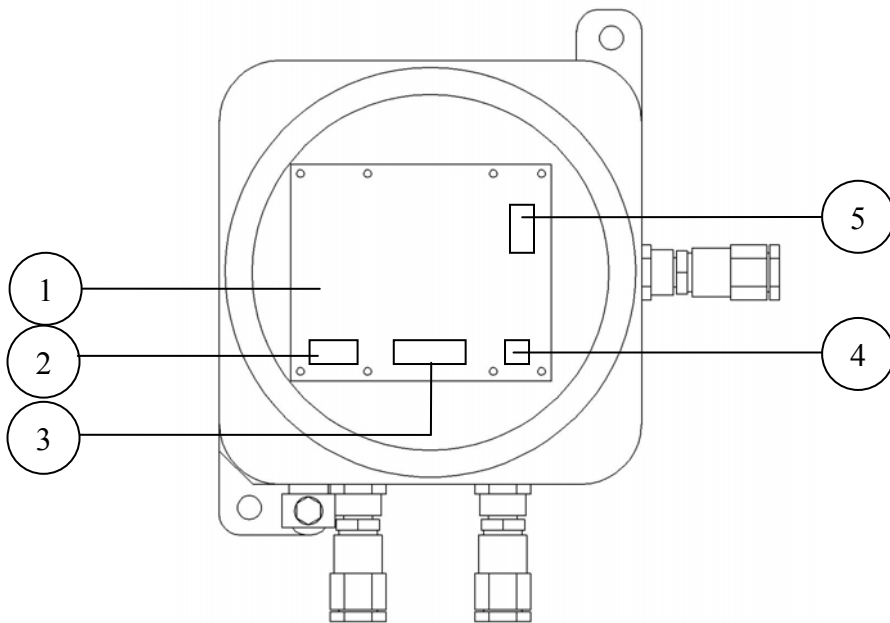
АКПМ-1-11ГД состоит из двух блоков, соединенных кабелем цифрового канала RS-485 – измерительного и газожидкостного.

Внешний вид индикаторного блока представлен на рис. 3.1. Он имеет прочный, литой пылевлагодонепроницаемый корпус 3 степени защиты IP-65. На лицевой панели анализатора расположен графический дисплей 4 и клавиатура 5. Дисплей и кнопки клавиатуры имеют подсветку, что облегчает пользование анализатором в затемненных помещениях. Корпус анализатора состоит из двух отсеков, герметично соединенных между собой. На нижней стенке корпуса расположены гермоввод 7 кабеля ГЖБ, гермоввод для подключения кабеля питания. Благодаря такому решению обеспечивается надежная защита от возможного попадания влаги внутрь корпуса. Для крепления анализатора на щите или «по месту» предназначены четыре монтажные петли 6, располагаемые на тыльной стороне корпуса.



1. Стопорный винт.
2. Верхняя крышка анализатора.
3. Корпус анализатора.
4. Графический дисплей.
5. Клавиатура.
6. Монтажные петли.
7. Гермоввод.

Рис. 3.1. Внешний вид индикаторного блока анализатора кислорода АКПМ-1-11.



1. Системная плата.
2. Клеммник контактов реле.
3. Клеммник линии связи RS-485.
4. Клеммник для подключения сети 220 / 36 В.
5. Предохранитель.

Рис.3.2. Расположение элементов в отсеке.

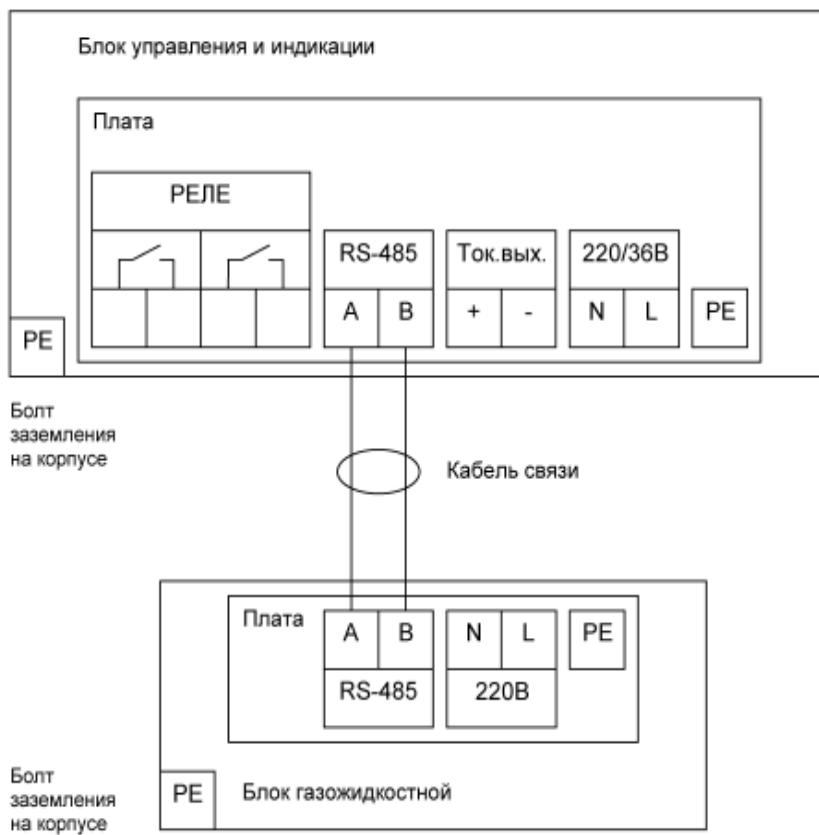


Рис. 3.3. Расположение интерфейсов в индикаторном блоке.

Схема подключения индикаторного блока и ГЖБ.

ГЖБ содержит устройство подготовки газовой пробы (УППГ) и измерительный преобразователь, рассчитанные на эксплуатацию при температурах вне блока от - 50 до + 60°C. Схема ГЖБ представлена на рис. 3.4.

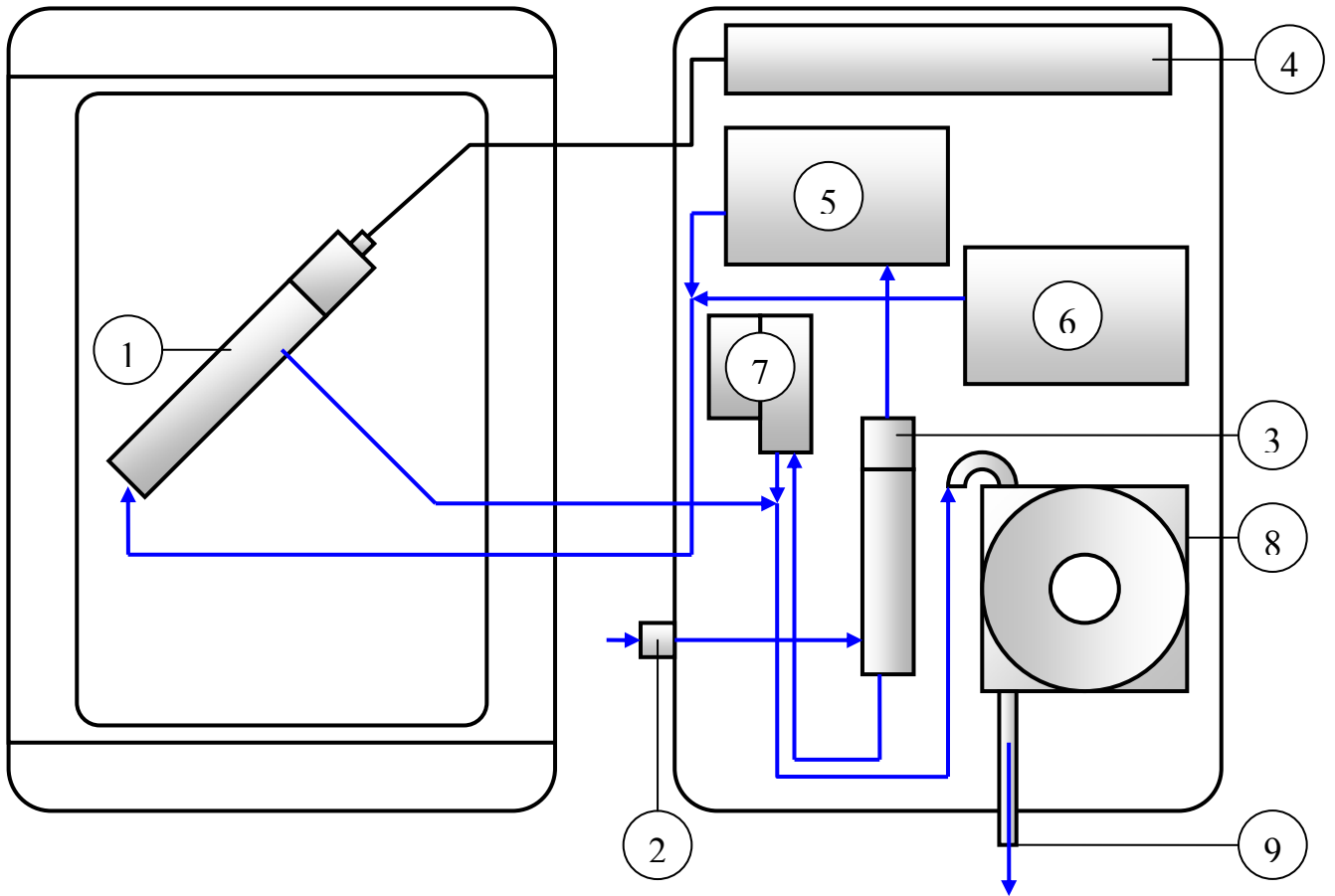


Рис. 3.4 Схема газожидкостного блока.



Рис. 3.5. Внешний вид ГЖБ.

В состав УППГ входят влагоотделитель (3), воздушный насос (5), перистальтический насос (7), камера амперометрического сенсора (1), нагреватель (8), входной (2) и выходной (9) патрубки.

Входной патрубок подсоединяется к пробоотборной точке напрямую, если температура пробы не превышает 60°C или через змеевик, если превышает. Анализируемая проба под действием воздушного насоса поступает во влагоотделитель, в котором конденсируются содержащиеся в пробе пары. Стекающая по стенкам влагоотделителя вода удаляется с помощью перистальтического насоса. Прошедшая через влагоотделитель проба поступает в камеру амперометрического сенсора анализатора. Удаляемые из УППГ влага и воздух соединяются с атмосферой через подогреваемый выходной патрубок. Для сбора воды под выходным патрубком ставят емкость. Подогрев патрубка препятствуют образованию наледи и закупорки тракта устройства подготовки пробы.

Нагреватель с обдувающим вентилятором, установленные на выходном патрубке, служат также для общего внутреннего обогрева выносного блока. Температура внутри выносного блока контролируется с помощью специального датчика и поддерживается не ниже 12°C.

В состав пневматической схемы выносного блока также входит насос для подачи атмосферного воздуха (6) в режиме автоматической калибровки амперометрического сенсора. Команда на градуировку подается дистанционно из индикаторного блока. Калибровка не требует присутствия человека возле ГЖБ. Отключение пробы и подача к амперометрическому сенсору атмосферного воздуха осуществляется выключением насоса (5) и включением насоса (6).

Контроль за температурой внутри выносного блока, управление насосами и нагревателем производятся автоматически с помощью местного устройства управления.

В случае остановки вентилятора системы обогрева с местного устройства управления на индикаторный блок поступает сообщение «Остановка вентилятора».

Кроме УППГ в нижнем отсеке выносного ГЖБ размещен **измерительный преобразователь**, в состав которого входит амперометрический сенсор (1). С помощью измерительного преобразователя цифровой сигнал измерительной информации передается по каналу RS-485 к индикаторному блоку, который может находиться на расстоянии до 1 км. В качестве линии передачи используется витая пара, например, в кабеле UTP 2 – ST. Провода подсоединяются к клеммникам ГЖБ и распределительной коробки индикаторного блока согласно маркировке А и В (см. рис.3.5).

В нижнем отсеке также расположен отсек для батарейки. Замена батарейки производится 1 раз в 2 года.

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

- выбор измеряемой величины: парциального давления кислорода, процентного содержания или массовой концентрации;
- выбор удобной для оператора единицы измерения с возможностью последующих переходов в другие единицы;
- градуировку анализатора по поверочным газовым смесям, автоматическую градуировку по атмосферному воздуху насыщенному парами воды;
- обеспечение измерений в неводных средах: соки, пиво, культуральные жидкости, органические жидкости и т.п.;
- настройку стандартного токового выхода (0–5, 0–20, 4–20 мА) на требуемый диапазон измерения с возможностью автоматического изменения масштаба шкалы самописца в случае превышения верхнего предела измерения с одновременной аварийной сигнализацией;
- установку верхнего и нижнего пределов срабатывания сигнализации с передачей управляющих сигналов с помощью «сухих контактов»;
- возможность внесения коррекции в показания анализатора в зависимости от барометрического давления и солености;
- передачу информации на контроллер или персональный компьютер (ПК) с помощью цифрового канала RS-485(USB);
- протоколирование показаний анализатора во внутреннюю энергонезависимую память, возможность передачи запротоколированных данных на ПК или на дисплей анализатора в табличном виде;
- запись показаний анализатора по команде с клавиатуры в электронный блокнот с возможностью их передачи на ПК и вывода на дисплей анализатора;

### **3.2. Описание свойств и конструкции амперметрических сенсоров.**

Амперметрические сенсоры парциального давления кислорода ( $ASpO_2$ ) могут применяться для анализа как газообразных, так и жидких сред. Такие сенсоры обладают высокой селективностью к кислороду и не подвержены влиянию других электрохимически активных газов, ионов, биологических молекул и окислительно-восстановительных систем,



присутствующих в анализируемой среде.  $\text{ASrO}_2$  обладают очень низким потреблением кислорода. Благодаря этому свойству обеспечивается «неразрушающий контроль» анализируемой среды и достигается высокая надежность и достоверность результатов измерений. Сенсоры этого типа калибруются по атмосферному воздуху, долговечны, просты и недороги в эксплуатации.

Конструкция  $\text{ASrO}_2$ -02. Внешний вид  $\text{ASrO}_2$ -02 показан на рис. 3. 7.

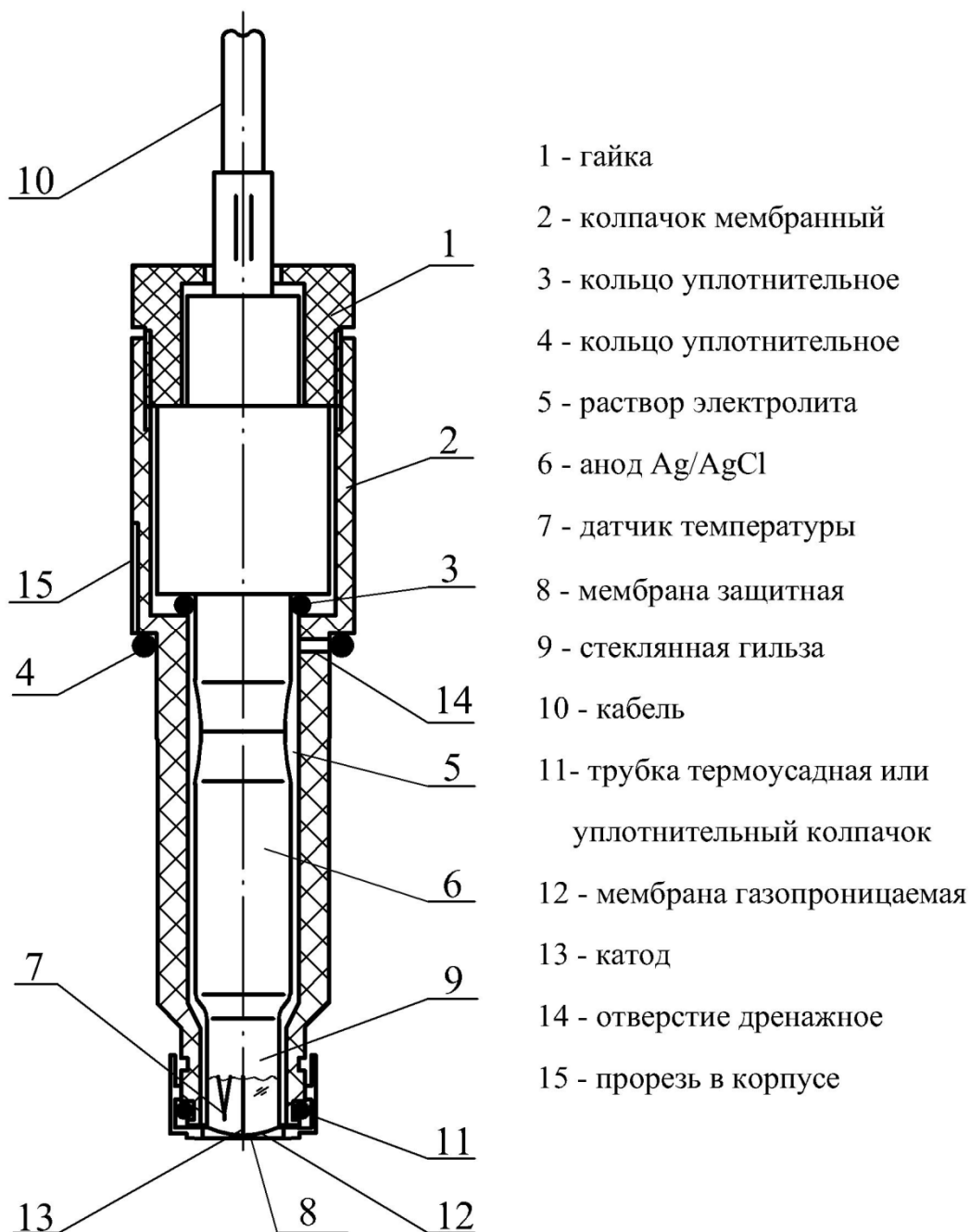


Рис. 3.7. Внешний вид  $\text{ASrO}_2$ -02.

АСрО<sub>2</sub>-02 представляет собой электролитическую ячейку, образованную электродной системой - катодом 13 и хлорсеребряным анодом 6, погруженными в раствор электролита 5. Электрохимическая ячейка расположена в корпусе 2 и отделена от анализируемой среды газопроницаемой мембраной 12. Электродная система закреплена в стеклянной цилиндрической гильзе 9 так, что катод 13 расположен вдоль ее оси и контактирует с раствором электролита 5 со стороны торцевой части гильзы 9, а хлорсеребряный анод 6 расположен на боковой поверхности гильзы 9. Газопроницаемая мембрана 12 закреплена на торцевой части корпуса 2. Герметизация электролитической ячейки осуществляется с помощью уплотнительного кольца 3 и гайки 1. На боковой поверхности корпуса 2 имеется дренажное отверстие 14 для удаления избытка раствора электролита 5. Анализаторы на базе амперометрического сенсора АСрО<sub>2</sub>-02 снабжены системой термокомпенсации, вводимой на свойства газопроницаемой мембраны. Датчик температуры 7 впаян в торцевую часть стеклянной гильзы 9. Расположение датчика температуры 7 и катода 13 в непосредственной близости от анализируемой жидкости обеспечивают высокую точность и экспрессность измерений. Такое расположение датчика температуры 7 позволяет исключить ошибки при калибровке сенсора по атмосферному воздуху, возникающие из-за «охлаждения» мембраны вследствие испарения влаги с ее поверхности. Сходство постоянных времени ответа амперометрического сенсора на изменения концентрации кислорода и температуры анализируемой среды позволяет снизить динамическую погрешность измерений и обеспечить высокую точность термокомпенсации.

### 3.3 Принцип работы анализатора.

Работа анализатора основана на поляризации катода напряжением – 0.6 В относительно вспомогательного электрода и измерении тока деполяризации, возникающего в результате диффузии кислорода из исследуемой среды, и последующей электрохимической реакции его восстановления, протекающей по схеме



Сигналы АС и датчика температуры усиливаются в предварительном усилителе, нормируются и оцифровываются. После расчетов и внесения автоматической коррекции на температурную зависимость коэффициента проницаемости кислорода в газопроницаемой мембране результат отображается на дисплее анализатора в выбранной оператором единице измерения. Одновременно результат измерения может выводиться в аналоговой форме через

токовый выход 0 – 5, 0 –20 или 4 –20 мА, а также через цифровой порт RS-485. Результаты измерений могут также записываться во внутреннюю энергонезависимую память в режимах протоколирования и электронного блокнота.

### **3.4. Общие сведения об измеряемых величинах и единицах измерения.**

Результатом аналитического контроля кислорода в газах принято считать его парциальное давление ( $pO_2$ ) или концентрацию ( $cO_2$ ). Под парциальным давлением кислорода в газовой смеси понимают ту часть общего давления, измеряемую обычно в мм.рт.ст. или кПа, которая приходится на молекулы кислорода. Парциальное давление кислорода в воздухе зависит от барометрического давления ( $B$ ) и давления водяных паров, т.е. от влажности воздуха. Для измерения концентрации кислорода в газах обычно используют величину «процентное содержание кислорода», а в качестве единицы измерения - объемные проценты (об. %) или ppmv.

Результатом аналитического контроля кислорода в жидкостях принято считать его парциальное давление или концентрацию. Парциальное давление кислорода в жидкости равно парциальному давлению кислорода в газовой фазе, с которой жидкость находится в состоянии динамического равновесия. Для измерения концентрации кислорода в жидкостях обычно используют величину массовой концентрации кислорода, выраженную в мг/л, мкг/л или ppmw. В данном виде измерений АКПМ вносит двойную температурную компенсацию, учитывающую как диффузионные свойства газопроницаемой мембраны, так и температурную зависимость коэффициента растворимости кислорода в воде.

Часто при проведении измерений в жидкостях результаты измерений выражают в процентах насыщения этой жидкости кислородом воздуха (% нас.). При этом имеется в виду, что максимально возможное насыщение составляет 100%. В данном режиме анализатор вносит температурную компенсацию на свойства газопроницаемой мембраны.

Благодаря реализованным в анализаторе алгоритмам выбора и пересчета единиц измерений, Вы можете осуществлять переход из одной единицы измерения в другую без переградуировки. Анализатор самостоятельно определит необходимость внесения тех или иных термокомпенсаций, выполнит все необходимые пересчеты, связанные с изменением измеряемой величины, единицы измерения и параметров градуировки. При этом настройка интерфейсов автоматически изменится в соответствии с выбранной Вами единицей измерения.

### **3.5. Общие сведения о градуировке анализатора.**

Сигнал  $ASpO_2$  является линейной функцией парциального давления кислорода. Поэтому для градуировки анализатора нужно иметь всего две точки: эталонную нулевую точку (например, “Ноль-раствор”, чистый азот, аргон и др.) и точку, определяемую средой с известным парциальным давлением кислорода, например, атмосферным воздухом или поверочной газовой смесью (ПГС). Понятно, что от точности градуировки зависит точность измерений. Так, например, при измерениях в области низких значений  $pO_2$  точность анализа в большей степени зависит от точности градуировки нулевой точки, и наоборот, точность измерений в области больших  $pO_2$  в большей степени зависит от точности градуировки анализатора по воздуху.

Главными отличительными особенностями сенсоров, используемых в составе АКПМ, являются предельно низкое значение остаточного тока сенсора, его стабильность во времени и обеспечение «неразрушающего» контроля анализируемой жидкости. Характеристики сенсоров позволяют отказаться от необходимости градуировки нулевой точки в процессе эксплуатации и ограничиться проведением данной процедуры только при заводских регулировках и при поверках.

Для градуировки «верхней» точки при эксплуатации анализатора реализованы следующие виды градуировок:

- автоматическая градуировка по атмосферному воздуху,
- градуировка по поверочной газовой смеси (ПГС).

#### **Автоградуировка по атмосферному воздуху.**

При градуировке по атмосферному воздуху воздух делают насыщенным парами воды во избежание неопределенности в определении уровня влажности. Режим градуировки по атмосферному воздуху, при котором автоматически учитывается зависимость давления насыщенных водяных паров от температуры, назван режимом автоградуировки.

При проведении автоматической градуировки по атмосферному воздуху в анализаторе учитываются результаты измерения температуры мембраны с помощью встроенного в АС датчика температуры. Благодаря компенсации температурной зависимости ее проницаемости градуировка и измерение величины парциального давления или процентного содержания кислорода могут проводиться при температурах от 0 до 50 °С. При измерении кислорода в жидкостях в единицах массовой концентрации компенсируется также температурная зависимость коэффициента растворимости кислорода в воде. Поэтому измерения массовой концентрации кислорода в воде также могут проводиться при

температурах от 0 до 50 °С. Алгоритмы АКПМ позволят проводить градуировку в любой выбранной единице измерения, а затем переходить в любую другую единицу измерения без повторной градуировки. Анализатор самостоятельно определит необходимость внесения тех или иных термокомпенсаций, выполнит все необходимые пересчеты, связанные с изменением как измеряемой величины, так и единицы измерения.

#### **4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ АНАЛИЗАТОРА.**

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

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

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

4.4. При эксплуатации анализатора запрещается:

- производить соединение и разъединение кабелей при включенном в сеть анализаторе;
- замыкать контакты токового выхода и RS-каналов при включенном в сеть анализаторе;
- работать при неисправном анализаторе;

При обнаружении неисправности необходимо выключить анализатор и вызвать специалиста.

4.5. Не допускается:

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

4.6. При работе с амперометрическим сенсором следует соблюдать осторожность, оберегая стеклянную гильзу от ударов. При длительном хранении амперометрического сенсора в нерабочем состоянии (более 6 месяцев) необходимо слить раствор электролита, промыть корпус сенсора дистиллированной водой и одеть его на амперометрический сенсор (см. п. 2.3.4.).

При установке амперометрического сенсора в измерительную камеру необходимо проверить наличие герметизирующего кольца 4 и уплотнительного колпачка 11 (см. рис. 3.7).

4.7. При работе и межрегламентном обслуживании АС не допускается прикладывать механические усилия к кабелю АС. При работе или длительном хранении АС с раствором электролита (более 1 года) могут возникнуть трудности с разборкой АС из-за высыхания

раствора электролита и кристаллизации солей в корпусе АС. В этом случае открутите гайку 1 (см. рис. 2.3) и с помощью шприца залейте 1 мл дистиллированной воды в верхнюю часть корпуса 2. Через 2 – 6 часов амперометрический сенсор можно достать из корпуса, не прикладывая особых усилий.

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

## **ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.9. Анализаторы соответствуют общим требованиям безопасности ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 31610.0-2014.

4.10. Степень защиты от прикосновения к токоведущим частям оболочки блока питания анализаторов соответствует IP 66, сенсоров анализаторов – IP66/IP68 по ГОСТ 14254-2015.

4.11. Анализаторы соответствуют классу I по способу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.12. Блок питания анализаторов оборудован резьбовыми элементами заземления диаметром 6 мм. Элемент заземления выполнен из металла стойкого к коррозии по отношению к окружающей среде и не имеет поверхностной окраски. Не допускается использование для заземления болтов, винтов, шпилек, являющиеся крепежными деталями изделия или его составных частей. Вокруг заземляющего элемента имеется контактная площадка без поверхностной окраски диаметром не менее 12 мм.

4.13. Возле места присоединения заземляющего проводника имеется не стираемый при эксплуатации знак заземления. Размеры знака соответствуют ГОСТ 21230-75.

4.14. Значение сопротивления между заземляющим элементом (местом заземления) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,1 Ом.

4.15. Устройство и эксплуатация анализаторов соответствуют «Правилам устройства электроустановок», «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок». Анализаторы предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом (категории IIА, IIВ, IIС группы Т1...Т6) по ГОСТ 31610.1.1-2012/IEC 60079-1-1:2002.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ**

4.16. Монтаж анализаторов должен производиться с соблюдением требований действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем» (ПТЭЭП), ГОСТ IEC 60079-14-2013 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», настоящего руководства по эксплуатации.

4.17. Перед монтажом анализатор должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- маркировку взрывозащиты и предупредительные надписи;
- отсутствие повреждений оболочки блока питания и сенсора;
- наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.);
- наличие и состояние средств уплотнения (для кабеля и оболочки блока питания);
- наличие заземляющих устройств.

4.18. При монтаже анализатора необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке (механические повреждения не допускаются), при необходимости возобновить на них антикоррозионную смазку.

4.19. Все крепежные элементы должны быть затянуты, съемные детали должны прилегать к корпусу оболочки плотно, насколько позволяет конструкция анализатора.

4.20. Детали с резьбовым креплением должны быть завинчены на всю длину резьбы и застопорены. Монтаж анализатора должен осуществляться кабелем круглой формы с заполнением между жилами. Применение кабелей с полиэтиленовой изоляцией и в полиэтиленовой оболочке не допускается.

Диаметр кабеля должен соответствовать маркировке уплотнительного кольца. Уплотнение кабеля должно быть выполнено самым тщательным образом, так как от этого зависит взрывонепроницаемость кабельного ввода.

4.21. Снимающиеся при монтаже крышки и другие детали должны быть установлены на своих местах. При этом обратить внимание на затяжку элементов крепления крышки оболочки блока питания и регистрации анализатора и кабельного ввода, а также соединительного кабеля блока питания и сенсора.

4.22. Блок питания анализаторов АКПМ-1-11 должен быть заземлен с помощью наружного заземляющего зажима, который должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 21130. При этом необходимо руководствоваться ПУЭ и инструкцией ВСН 332-74/ММСС. Место присоединения заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено и предохранено от коррозии путем нанесения консистентной смазки.

4.23. По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 0,1 Ом.

4.24. Снимающиеся при монтаже крышки и другие детали должны быть установлены на своих местах. При этом обратить внимание на затяжку элементов крепления крышки оболочки блока питания анализатора и кабельного ввода, а также соединительного кабеля блока питания и сенсора.

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

4.25. Приемка анализаторов в эксплуатацию после их монтажа, организация их эксплуатации, выполнение мероприятий по технике безопасности должны проводиться в полном соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 «Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные», гл.3.4 ПТЭЭП. Эксплуатация анализаторов должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования и параметры, указанные в подразделах «Обеспечение взрывозащищенности» и «Обеспечение взрывозащищенности при монтаже».

4.26. При эксплуатации анализаторов необходимо тщательно следить за состоянием средств, обеспечивающих взрывозащищенность; подвергать анализаторы ежемесячному и периодическому осмотрам.

4.27. При ежемесячном осмотре анализаторов проверить:

- целостность оболочек блока питания и сенсора (отсутствие на них вмятин, трещин и других повреждений);
- наличие маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей;
- наличие крепежных деталей и стопорных устройств (крепежные и стопорные детали должны быть затянуты);
- состояние заземляющих устройств (болты заземляющего устройства должны быть затянуты, и на них не должно быть ржавчины).

4.28. Во время профилактических осмотров анализаторов должны выполняться все работы в объеме ежемесячного осмотра и, кроме того, проверяются:

- надежность уплотнения кабельного ввода. Проверку производят при отключенном электропитании. При проверке кабель не должен выдергиваться и проворачиваться в узле уплотнения;
- качество взрывозащищенных поверхностей деталей оболочки блока питания, подвергаемых разборке. Механические повреждения взрывозащитных поверхностей не допускаются;



- параметры взрывозащиты в соответствии с чертежом взрывозащиты анализаторов. С помощью набора щупов ГОСТ 882-75 производится проверка ширины щелей плоских взрывонепроницаемых соединений оболочки блока питания анализатора по всему периметру. Ширина щелей не должна превышать значений, указанных на чертеже средств взрывозащиты анализаторов. Отступления не допускаются.

Эксплуатация анализаторов с поврежденными деталями, обеспечивающими взрывозащиту, категорически запрещается.

4.29. Ремонт анализаторов должен производиться в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные и гл.3.4 ПТЭЭП.

## 5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

**ВНИМАНИЕ!** После транспортирования в условиях отрицательных температур анализаторы в транспортной таре должны быть выдержаны при нормальных условиях не менее 4 часов. При транспортировке в условиях отрицательных температур амперометрические сенсоры не заполняются раствором электролита, о чем делается соответствующая запись на стр. 2 настоящего руководства. В этом случае Вам необходимо выполнить операции п. 2.3.

### 5.1. Общие требования к установке анализаторов кислорода.

Газожидкостной блок анализатора кислорода АКПМ-1-11ГД размещается вблизи дымохода на открытых площадках. На расстоянии не более 1.5 м от ГЖБ крепят сетевую розетку 220 В. На задней стенке блока устанавливаются четыре монтажные петли. Крепление бокса производят через отверстия в монтажных петлях с помощью винтов или дюбельных соединений.

**Индикаторный блок** устанавливается аналогично в зале операторов, но эксплуатируется в нормальных условиях.

### 5.2. Установка индикаторного блока анализатора.

Установочные размеры для крепления блока управления приведены на рис.5.1. На расстоянии не более 1.5 м от ИБ крепят сетевую розетку 220 В или 36В. Если питание анализатора будет осуществляться от сети 36В 50 Гц, необходимо предохранитель 1 (см. рис.3.3) установить в соответствии с маркировкой. При выпуске с производства предохранитель устанавливается в положение, соответствующее питанию анализатора от

сети 220В 50Гц. На расстоянии не более 1.5 м от ИБ крепят распределительную коробку, к клеммникам которой подводят витые пары канала RS-485 от ИБ и ГЖБ.

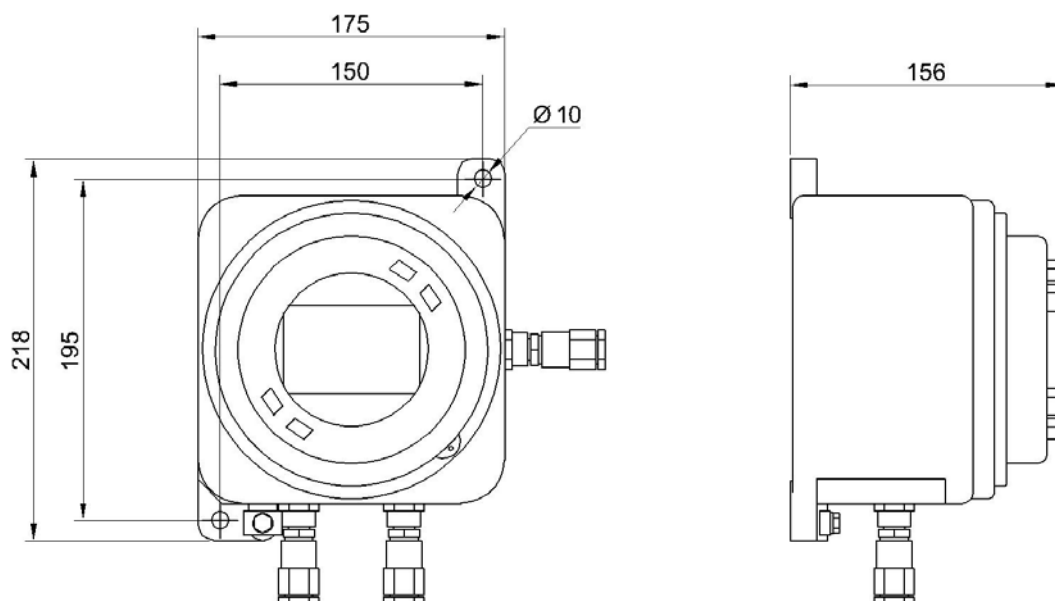


Рис.5.1 Крепление индикаторного блока.

### 5.3. Установка газожидкостного блока.

Установочные размеры для крепления ГЖБ приведены на рис.5.2.

В отличие от блока управления питание ГЖБ может осуществляться только от сети 220В 50 Гц. Для подключения кабеля витой пары, соединяющего индикаторный блок с ГЖБ, в левой боковой стенке нижнего отсека ГЖБ установлен гермоввод. Витую пару подсоединяют к клеммнику, показанному на рис.3.6, согласно маркировке А и В.

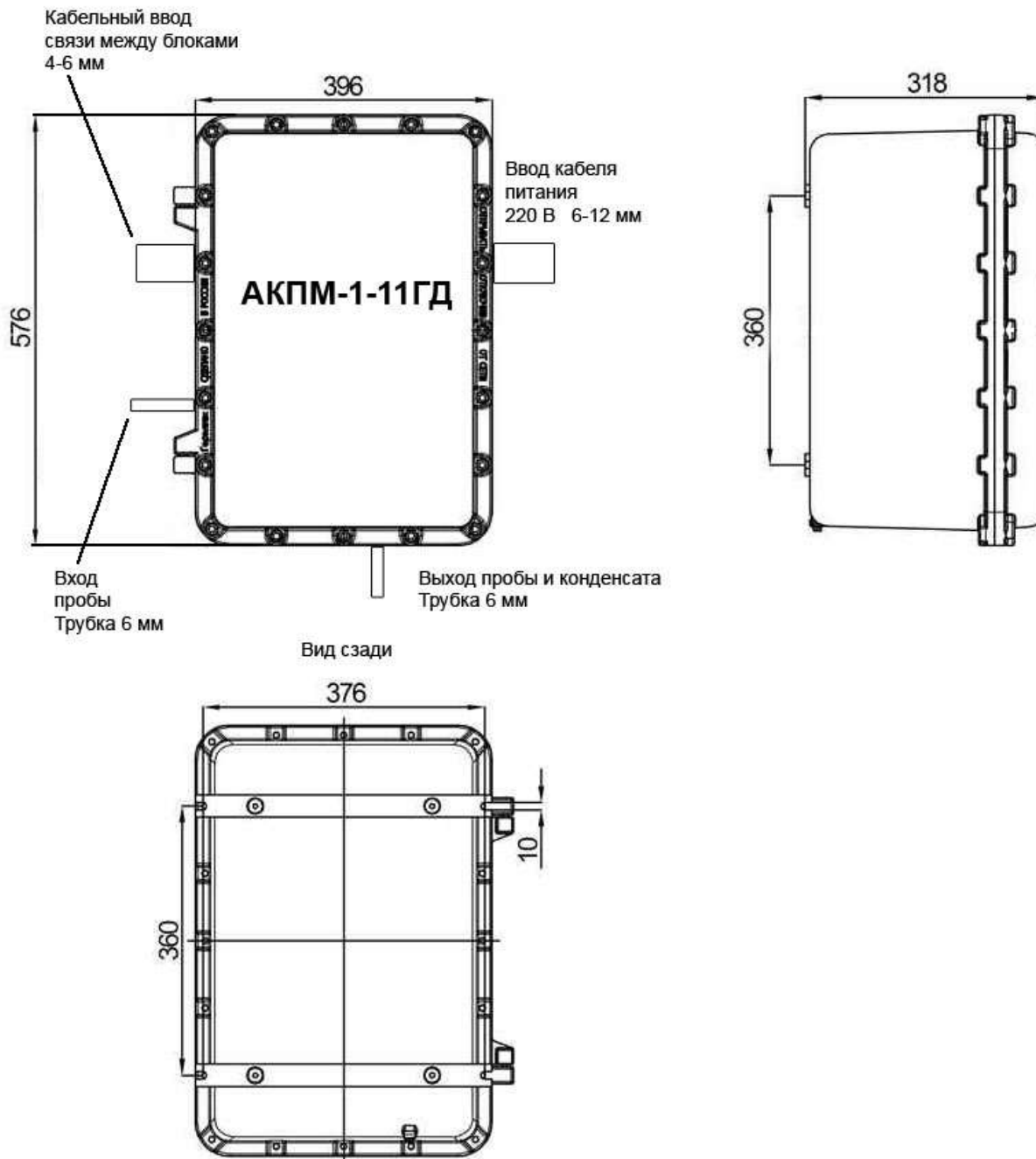


Рис.5.2 Крепление выносного газожидкостного блока.

Примечание. Для поляризации электродов амперометрического сенсора он должен быть подключен к измерительному устройству анализатора в течение 9-12 часов. При выключении анализатора АС поляризуется от батарейки, установленной в нижнем отсеке анализатора. Батарейку необходимо заменять 1 раз в 2 года.

## 6. НАСТРОЙКА И УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ АНАЛИЗАТОРА.

### 6.1. Включение анализатора и интерфейс программы.

Соедините блоки анализатора АКПМ-1-11ГД с помощью кабеля витой пары.

Включите блоки АКПМ-1-11ГД, подсоединив их к сети питания. После включения анализатора на графическом дисплее отображается логотип фирмы «Альфа БАССЕНС», затем прибор переходит в режим измерения, и на дисплее БИ анализатора отображаются результаты измерения концентрации кислорода в выбранной единице измерения, температуры пробы и температуры внутри ГЖБ, а также время и дата (см. рис. 6.1).

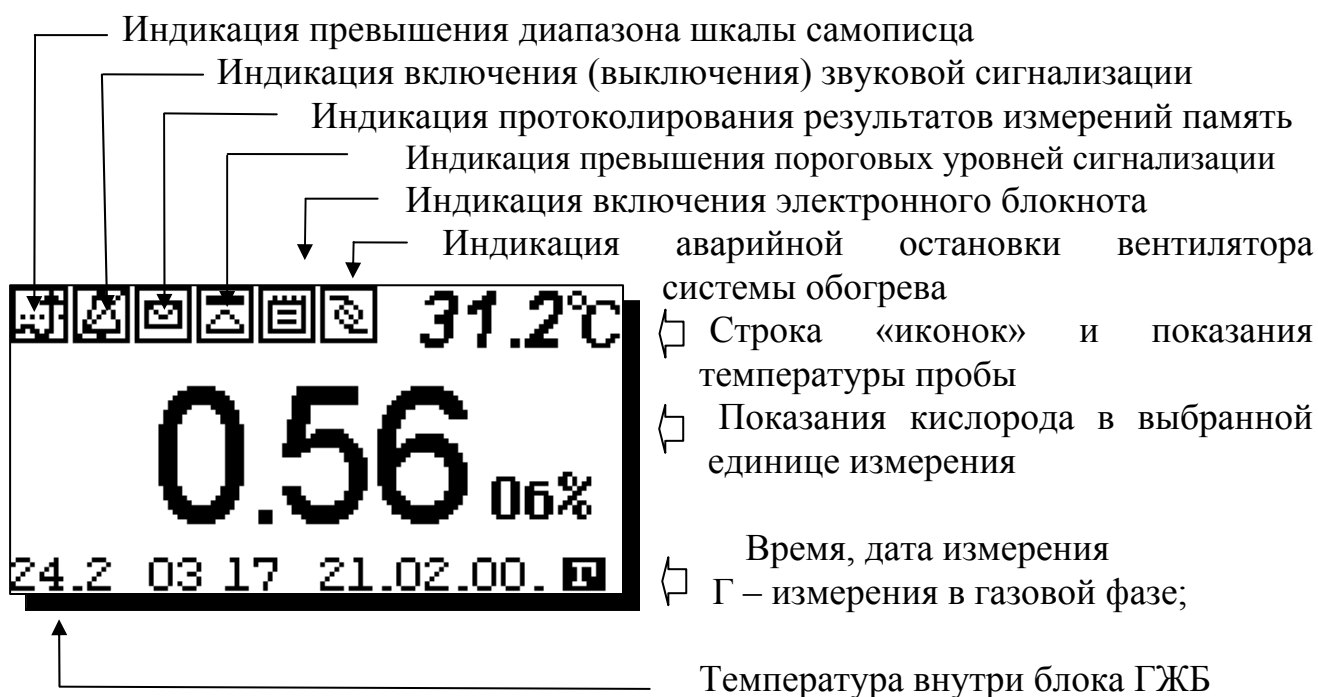


Рис. 6.1. Окно результатов измерения.



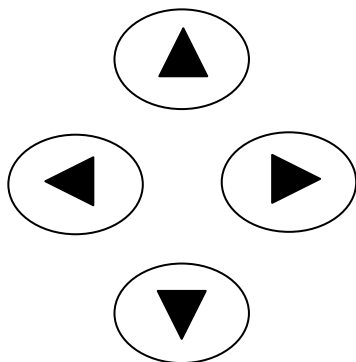
Сверху и снизу от дисплея (см. рис. 4.1) расположена сенсорная магнитная клавиатура, состоящая из шести клавиш. Управление кнопками клавиатуры осуществляется при помощи магнитного устройства «Стилус». С помощью этих клавиш Вы управляете работой анализатора. Дисплей и клавиатура имеют подсветку, что создает комфортные удобства в работе с анализатором в затемненных помещениях. Клавиши клавиатуры выполняют следующие функции:



- кнопка «ВВОД» выполняет функции входа в окна МЕНЮ, ввода

данных и выбора опций меню;

**С** – кнопка «ОТМЕНА» выполняет функцию отказа от выполнения предлагаемых на дисплее действий и возврата к предыдущим опциям меню. Нажатие и удержание этой кнопки в нажатом состоянии в течение 5 сек. отключает звук сигнализации. Повторное удержание этой кнопки включает звуковой сигнал.



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

Если анализатор требует введения числовых значений, то кнопками со стрелками «ВПРАВО», «ВЛЕВО» выбирается знакоместо для ввода конкретной цифры. С помощью этих кнопок также осуществляется функция пролистывания данных, записанных в энергонезависимую память.

Кнопки со стрелками «ВВЕРХ», «ВНИЗ» при введении числовых или символьных значений выполняют функцию «пролистывания» («больше» и «меньше») и выбора конкретных цифр.

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

Одновременное нажатие кнопок «ВНИЗ» и «ВВОД» в некоторых окнах позволяет войти в служебные меню различного назначения.

Во время работы анализатора на дисплее могут появляться сообщения:

**ЖДИТЕ** - это сообщение появляется на время стабилизации показаний.

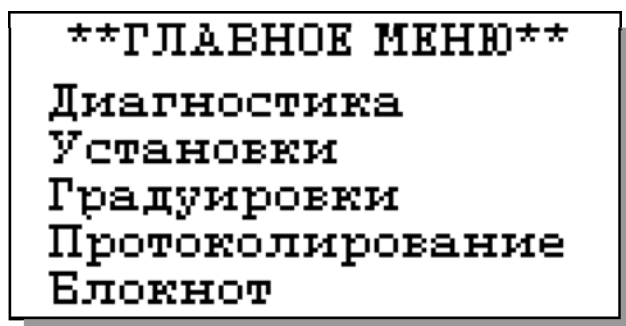
**ЯЧЕЙКА НЕ ПОДКЛЮЧЕНА** – это сообщение появляется, когда ячейка не подключена к анализатору или поврежден ее кабель.

**НЕТ СИГНАЛА** - это сообщение появляется при отсутствии связи между ИБ и ГЖБ.

## 6.2. Главное меню.

**Окно измерений** ⇒ **Главное меню**

Для входа в главное меню нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно,



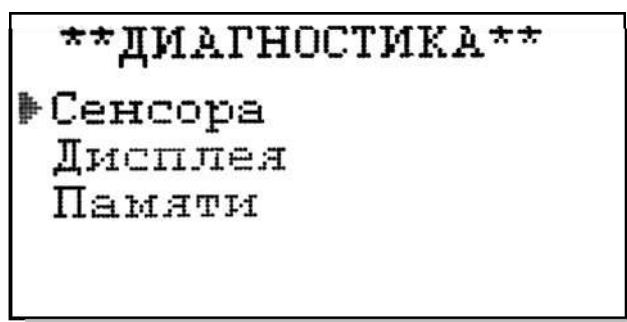
**\*\*ГЛАВНОЕ МЕНЮ\*\***, показанное на рис. 6.2-1. В этом окне с помощью кнопок перемещения курсора Вы можете выбрать одну из пяти опций.

*Рис. 6.2-1. Окно «Главное меню»*

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

**Окно измерений ⇒ Главное меню ⇒ Диагностика**

В главном меню выберите опцию «ДИАГНОСТИКА» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно **\*\*ДИАГНОСТИКА\*\***.

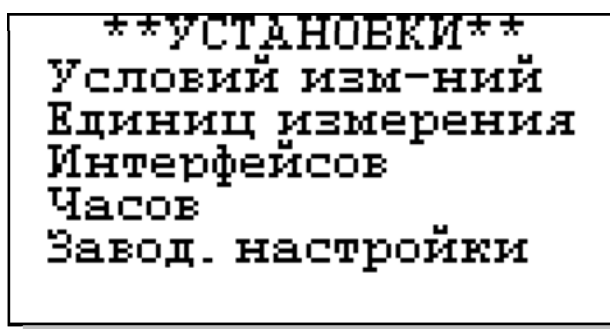


*Рис. 6.2-2. Окно «Диагностика»*

**Установки** - вход в меню «УСТАНОВКИ» позволит Вам выбрать единицы измерения, ввести барометрическое давление, соленость, коррекцию ошибки жидкость-газ, настроить интерфейсные устройства, установить часы, и вернуть в случае необходимости заводские настройки.

**Окно измерений ⇒ Главное меню ⇒ Установки**

В главном меню выберите опцию «Установки» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно **\*\*УСТАНОВКИ\*\***.



*Рис. 6.2-3. Окно «УСТАНОВКИ»*

**Градуировки** – вход в меню «ГРАДУИРОВКА» позволит Вам выбрать из автоградуировки по атмосферному воздуху и градуировки по поверочным газовым смесям.

Окно измерений ⇒ Главное меню ⇒ Градуировки

В главном меню выберите опцию «Градуировки» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, **\*\*ГРАДУИРОВКА\*\***.

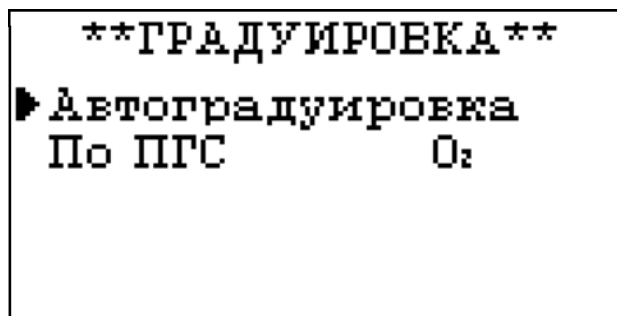


Рис. 6.2-4. Окно «ГРАДУИРОВКА»

Окно измерений ⇒ Главное меню ⇒ Протоколирование

В главном меню выберите опцию «Протоколирование» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно **\*ПРОТОКОЛ\***.

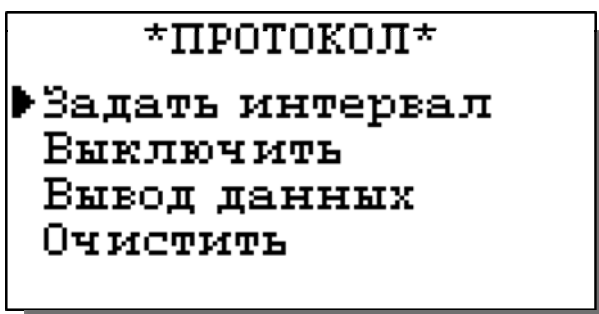


Рис. 6.2-5. Окно «ПРОТОКОЛ»

**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 и компьютер, а также удалить данные из энергонезависимой памяти. Запись данных в электронный блокнот осуществляется в окне измерений нажатием на кнопку «ВНИЗ».

Окно измерений ⇒ Главное меню ⇒ Блокнот

В главном меню выберите опцию «Блокнот» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно «ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ».

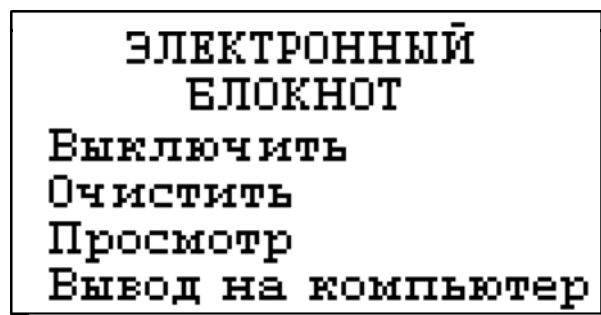


Рис. 6.2-6. Окно «БЛОКНОТ»

### 6.3. Меню «ДИАГНОСТИКА»

В меню «ДИАГНОСТИКА» (рис. 6.2.-2) Вы можете выбрать три опции диагностических тестов.

Диагностика ⇒ Диагностика сенсора

```

ДИАГНОСТИКА СЕНСОРА
Iсенс= 12.340 нА
      T= 24.5'C
S= 0.307 нА/мм.р.с.
Iост= 0.1000 нА
  
```

В этом окне высвечиваются текущие значения тока сенсора, температуры, чувствительности и значения остаточного тока сенсора.

Рис. 6.3-1. Окно «Диагностика сенсора»

Диагностика ⇒ Диагностика экрана

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

```

Сенсора
► Дисплея
Памяти
  
```



Рис. 6.3-2. Окно «Диагностика экрана»

Диагностика ⇒ Диагностика памяти

Положительные результаты тестирования элементов памяти отражаются записью ОК!

```

ИДЁТ ДИАГНОСТИКА
ПАМЯТИ

ROM           ОК!
SRAM          ОК!
EEPROM        ОК!
EEPROM1       ОК!
  
```

Рис. 6.3-3. Окно «Диагностика памяти»

### 6.4. Меню «УСТАНОВКИ»

В меню \*\*УСТАНОВКИ\*\* (рис. 6.2-3) Вы можете выбрать одну из четырех опций.



### Установки ⇒ Условия измерений

Окно «УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ» показано на рис. 6.4-1. Опции «Жидкость/Газ» и «Соленость» выводятся на экран только при выборе единиц измерения кислорода принятых в жидкостях, либо при выборе «Жидкость» при ответе на вопрос о среде, в которой будут проводиться измерения. «Растворимость» выводится на экран только при единицах измерения мг/л, мкг/л.

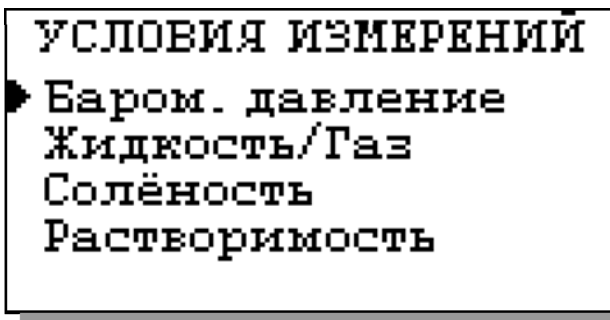


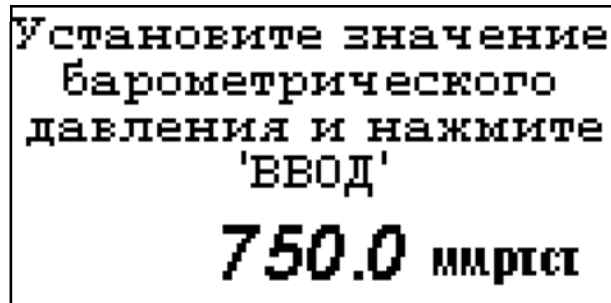
Рис. 6.4-1. Окно «УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ»

### Установки ⇒ Условия измерений

При выборе опции «Барометрическое давление» (рис. 6.4-2) можно ввести актуальное атмосферное давление.

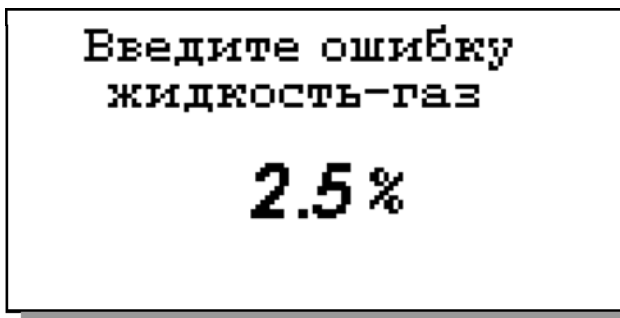
Рис. 6.4-2. Окно «Установка барометрического давления»

### ⇒ Барометрическое давление



### Установки ⇒ Условия измерений

#### ⇒ Жидкость/Газ



При выборе опции «Жидкость/Газ» (рис. 6.4-3) можно ввести ошибку жидкость-газ, характерную для выбранной жидкости.

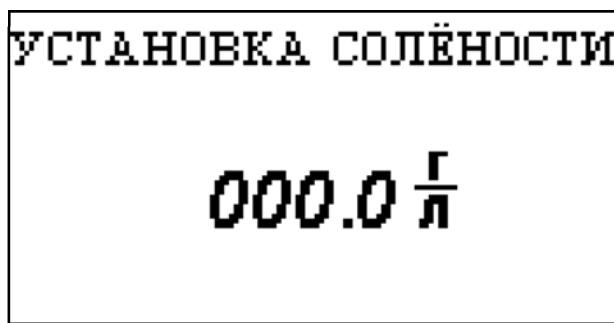
Рис. 6.4-3. Окно «Установка ошибки жидкость-газ»

### Установки ⇒ Условия измерений

При выборе опции «Соленость» (рис. 6.4-4) можно ввести значение солености анализируемой жидкости в пересчете на NaCl.

Рис. 6.4-4. Окно «УСТАНОВКА СОЛЁНОСТИ»

### ⇒ Соленость



### Установки ⇒ Условия измерений ⇒ Растворимости

При выборе опции «Растворимость» необходимо решить проводятся ли измерения в воде, и тогда в расчетах результата измерений используется зашитая в память прибора зависимость растворимости кислорода в воде от температуры, либо измерения проводятся в

другой жидкости, для которой такая зависимость достоверно неизвестна, и ее необходимо ввести для конкретной температуры измерения. На экране появятся окна, показанные на рис. 6.4-5...6.4-7.

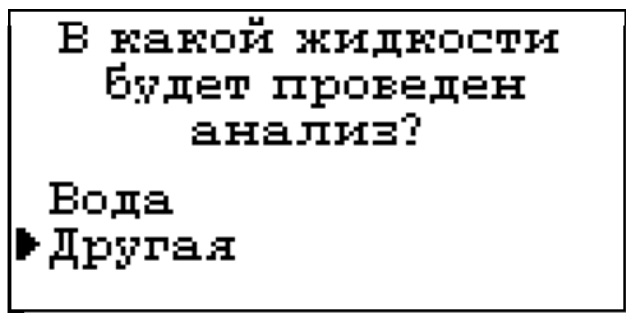


Рис. 6.4-5.

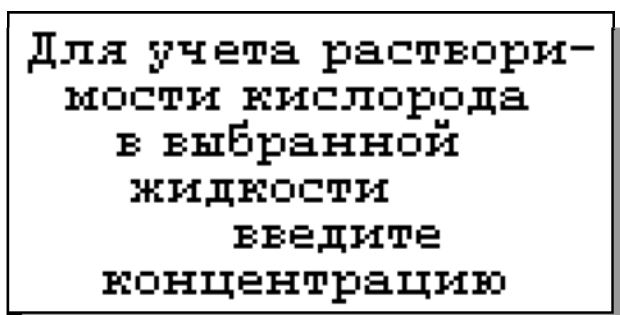


Рис. 6.4-6.

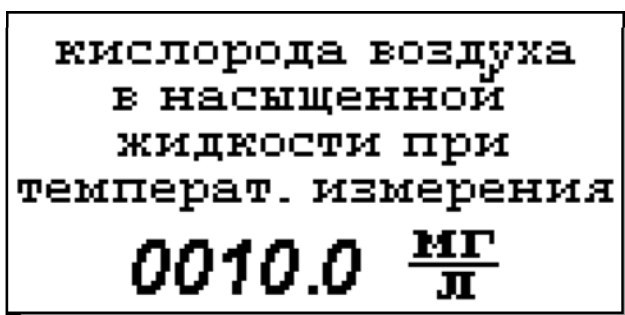
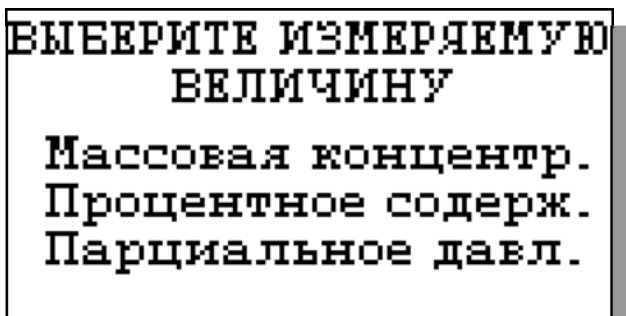


Рис. 6.4-7.

После ввода концентрации анализатор перейдет в Спецрежим, и в окне измерений (рис. 6.1) в правом нижнем углу появится знак **С**. Спецрежим автоматически отменяется при проведении градуировок и при выборе других единиц измерения.

### Установки ⇒ Единиц измерения

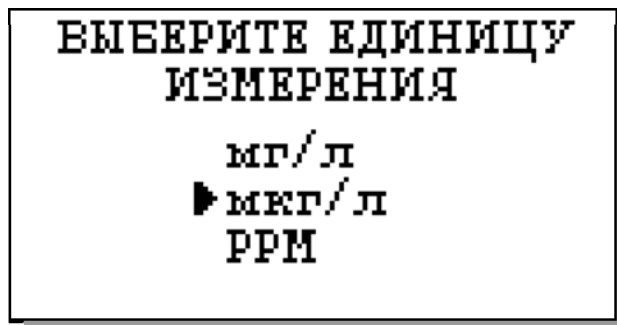
При выборе опции «Единиц измерения» сначала выбирают измеряемую величину



(рис. 6.4-8). В зависимости от выбранной величины на дисплее появится одно из трех окон выбора единиц измерения (рис. 6.4-9...6.4-11).

Рис. 6.4-8.

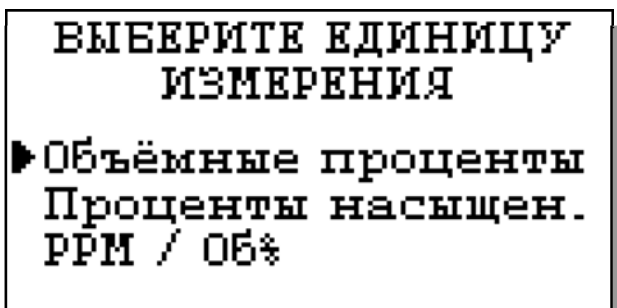
В окне (рис. 6.4-9) можно выбрать единицу измерения массовой концентрации кислорода при измерениях в жидкостях: мг/л, мкг/л, PPM-массы. При проведении измерений в этих единицах анализатор вносит термокомпенсацию как на свойства газопроницаемой мембраны сенсора, так и на температурную зависимость коэффициента растворимости кислорода в воде.



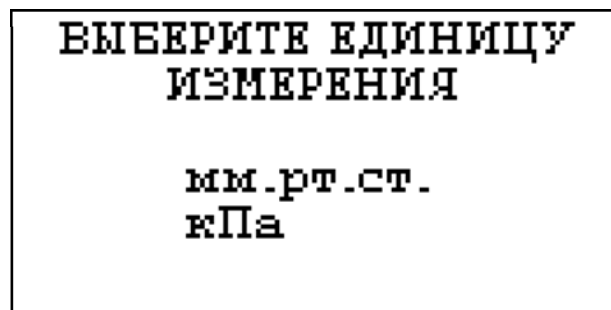
*Рис. 6.4-9.*

В окне (рис. 6.4-10) можно выбрать объемные проценты, PPM-объема (используются при анализе газов) или процент насыщения жидкости кислородом воздуха (% нас.). При проведении измерений в этих единицах анализатор вносит термокомпенсацию только на свойства газопроницаемой мембраны сенсора.

В окне (рис. 6.4-11) можно выбрать единицу измерения парциального давления кислорода: мм.рт.ст. или кПа. Измерения в этих единицах используются как для анализа газов, так и жидкостей. Поэтому предварительно потребуется ответить на вопрос о выборе среды (рис. 6.4-12).

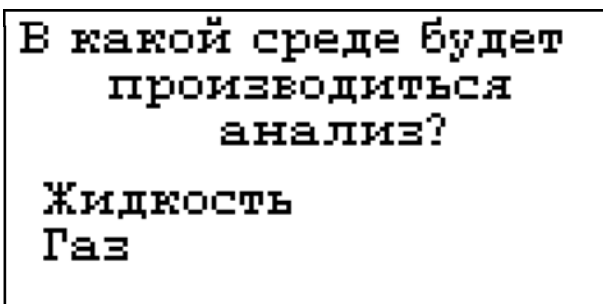


*Рис. 6.4-10.*



*Рис. 6.4-11.*

При проведении измерений в этих единицах анализатор вносит термокомпенсацию на свойства газопроницаемой мембраны сенсора, а при выборе опции «Жидкость» анализатор будет также компенсировать систематическую погрешность измерений, известную как «Коэффициент Жидкость-Газ».



*Рис. 6.4-12. Выбор среды измерений*

После нажатия «ВВОД» на дисплее анализатора появится окно результатов измерений (см. рис. 6.1), в котором они отображаются в выбранной Вами единице измерения. Если Вы захотите изменить единицу измерения в процессе работы, то алгоритмы АКПМ-1-11 позволят Вам это сделать, не прибегая к проведению повторной градуировки. Анализатор самостоятельно определит необходимость внесения тех или иных термокомпенсаций, выполнит все необходимые пересчеты, связанные с изменением измеряемой величины, единицы измерения и параметров градуировки. Кроме того, анализатор самостоятельно определит необходимость компенсации систематической погрешности измерений, известной как «Коэффициент Жидкость-Газ».

### Установки ⇒ Интерфейсов

При входе в опцию «Интерфейсов» анализатор предлагает Вам выбрать для настройки интерфейсное устройство (рис. 6.4-13).

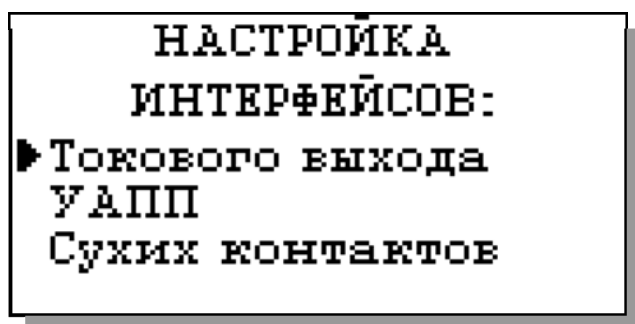
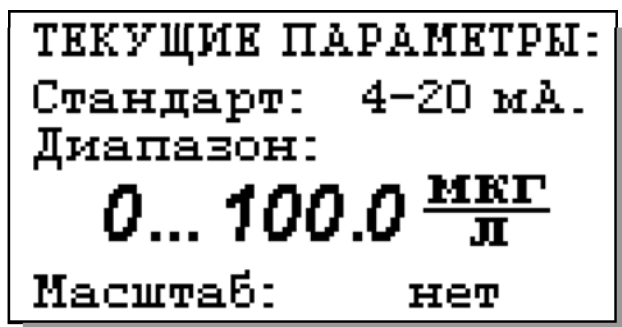


Рис. 6.4-13. Окно «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ»

### Установки ⇒ Интерфейсов ⇒ Токового выхода

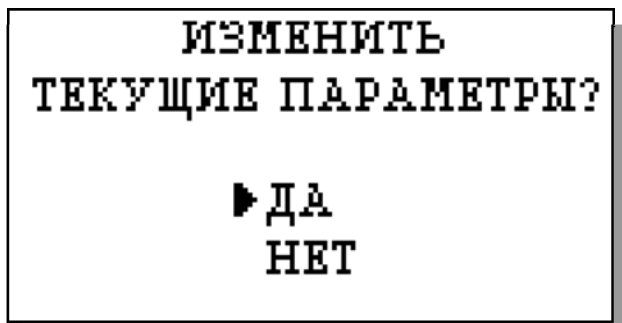
В окне «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» выберите опцию «Токового выхода». На дисплее анализатора в течение 5 секунд высвечивается окно, показанное на рис. 6.4-14.

Рис. 6.4-14. Текущие параметры токового выхода



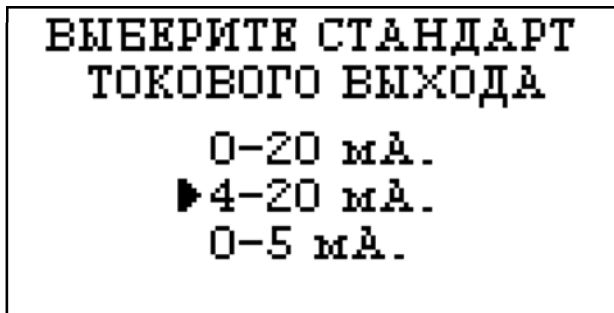
Затем появится окно, показанное на рис. рис. 6.4-15. Если Вы хотите оставить параметры без изменений, выберите «НЕТ». Анализатор возвращается в окно настройки интерфейсов.

Рис. 6.4-15. Окно вопроса



Если Вы хотите изменить настройки токового выхода, выбирайте «ДА», и на дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 6.4-16.

*Рис. 6.4-16. Окно выбора стандарта токового выхода*



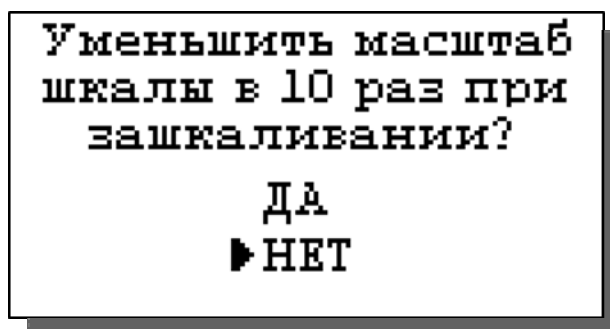
В этом окне с помощью кнопок перемещения курсора выберите стандартный токовый выход (0-20, 4-20 или 0-5 мА), на который настроен Ваш регистрирующий самописец.

После выбора стандарта установите диапазон шкалы самописца (рис. 6.4-17).



*Рис. 6.4-17. Окно настройки шкалы самописца*

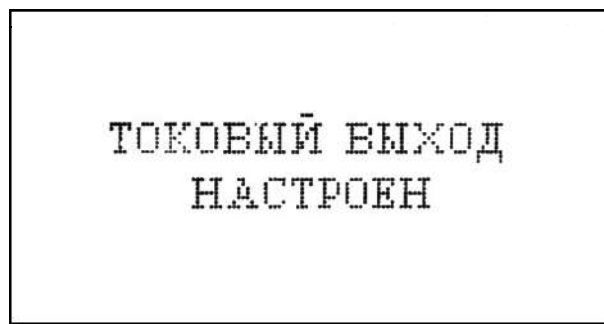
После нажатия «ВВОД» на дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 6.4-18. Если Вы хотите чтобы при зашкаливании токового выхода масштаб шкалы уменьшался в 10 раз, выберите «ДА».



*Рис. 6.4-18. Окно переключения масштаба шкалы токового выхода*

После появления сообщения о том, что токовый выход настроен (см. рис. 6.4-19) анализатор перейдет в режим измерений.

*Рис. 6.4-19. Окно информации*

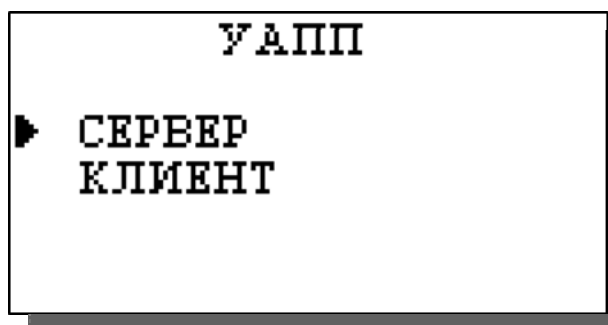


В случае превышения сигналом токового выхода установленных пределов, на дисплее анализатора загорится индикатор превышения диапазона шкалы самописца. При этом раздастся прерывистый звуковой сигнал. Для его отключения нажмите «ОТМЕНА» и удерживайте её в течение 5 с в нажатом состоянии. Если показания не возвращаются в установленный диапазон, откорректируйте диапазон шкалы самописца (рис. 6.4-17).

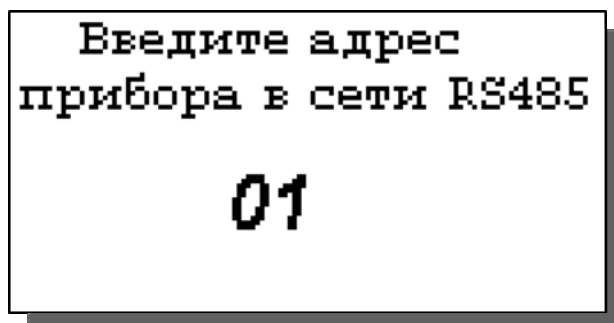
### Установки ⇒ Интерфейсов ⇒ УАПП

В составе анализатора имеются 2 универсальных асинхронных приемопередатчика (УАПП), один из которых работает в режиме сервера и выдает в цифровом виде информацию о результатах измерений, другой работает в режиме клиента и служит для дистанционного управления выносными измерительными преобразователями прибора, например, ГЖБ АКПМ-1-11ГД.

УАПП в режиме сервера может работать в составе интерфейсов RS-485 или USB (оговаривается заранее в условиях поставки).



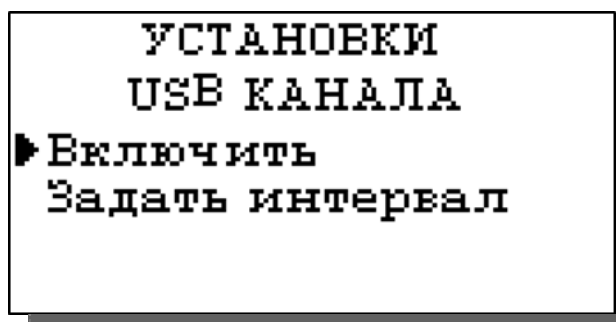
*Рис. 6.4-20. Окно выбора УАПП*



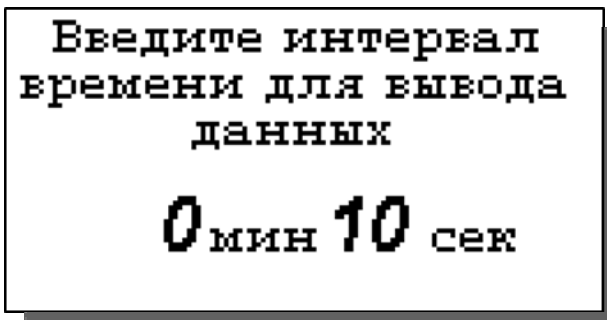
Если выбран RS-485, то на дисплее появится окно, представленное на рис. 6.4-21.

*Рис. 6.4-21. Окно выбора адреса прибора в сети RS485*

Если же выбран USB, то в окне на рис. 6.4-22 можно включить или выключить передатчик, а также задать интервал времени между отправками информации на терминал компьютера (см. рис. 6.4-23).



*Рис. 6.4-22. Окно установок USB канала*

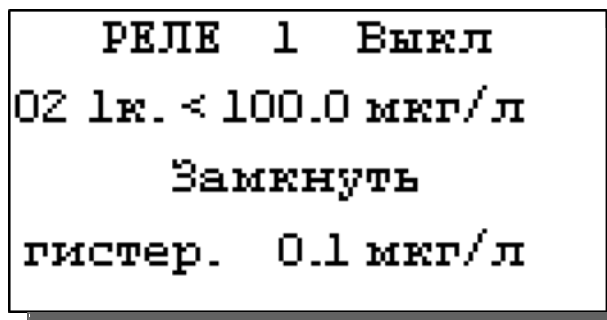


*Рис. 6.4-23. Окно установок USB канала*

**Установки ⇒ Интерфейсов ⇒ Сухих контактов**

В окне «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 6.4-13) выберите опцию «Сухих контактов» и нажмите «ВВОД». На дисплее появится картинка, изображенная на рис. 6.4-24.

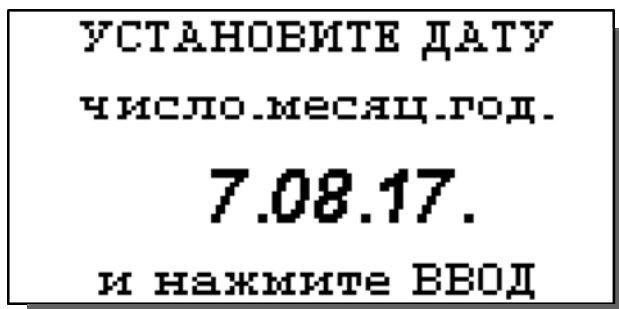
*Рис. 6.4-24. Окно настройки сухих контактов*



С помощью кнопок «Влево», «Вправо» можно перемещать курсор (мигание надписи) по настраиваемым параметрам: номер реле, разрешение на

срабатывание реле, компарируемая величина, порог компарирования, больше/меньше компарируемой величины, гистерезис, исходное состояние контактов. С помощью кнопки «Ввод» данные параметры можно изменить.

Установки ⇒ Часов



Установка часов осуществляется в окне «УСТАНОВКИ». Выберите опцию «Часов» и нажмите «ВВОД». Установите дату и время (см. рис. 6.4-25 и 6.4-26) и нажмите «ВВОД».

Рис. 6.4-25. Окно установки даты

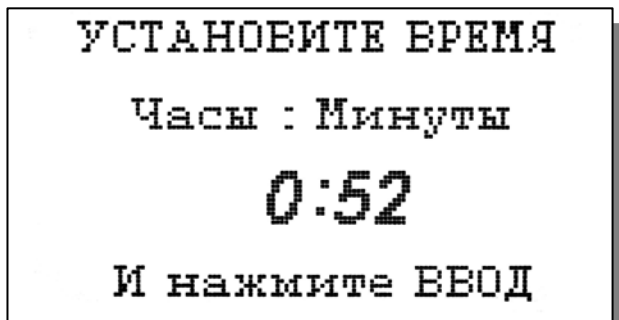


Рис. 6.4-26. Окно установки времени

После ввода текущего времени и даты анализатор перейдет в окно измерений. В нижней строке окна будут высвечиваться

время и дата. При активизации протоколирования и электронного блокнота записи данных во внутреннюю энергонезависимую память будут производиться в установленной шкале времени.

## 8.5 Меню «ПРОТОКОЛ»

Окно измерений ⇒ Главное меню ⇒ Протоколирование

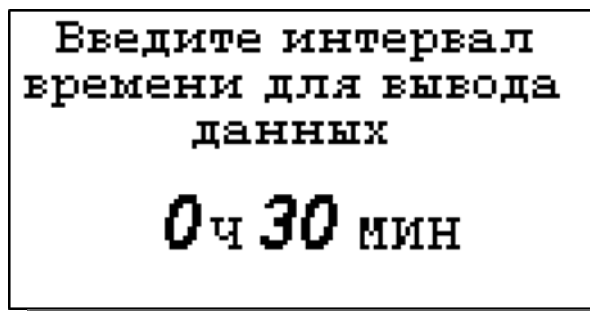
В меню \*ПРОТОКОЛ\* (см. рис. 6.2-5) предусмотрена возможность очистить память протокола, включить (выключить) протоколирование, задать интервал протоколирования и вывести результаты.

При выборе опции «Включить/выключить» протоколирование в окне измерений в верхней строке появляется или исчезает «иконка» протокола (см. рис. 6.1).

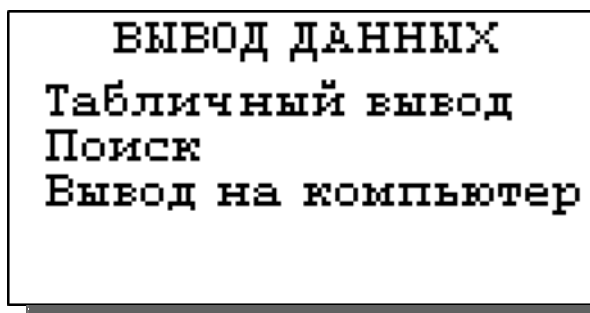
При выборе опции задания интервала введите интервал времени записи результатов измерений и нажмите «ВВОД» (рис. 6.5-1).

Объем памяти позволяет произвести более 15000 записей.

Рис. 6.5-1. Окно установки интервала протоколирования







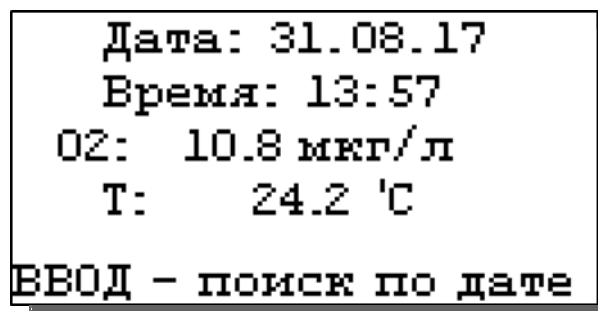
В опции «Вывод данных» можно выбрать способ вывода результатов измерений: на дисплей анализатора или на компьютер (см. рис. 6.5-2).

*Рис. 6.5-2. Окно вывода данных*

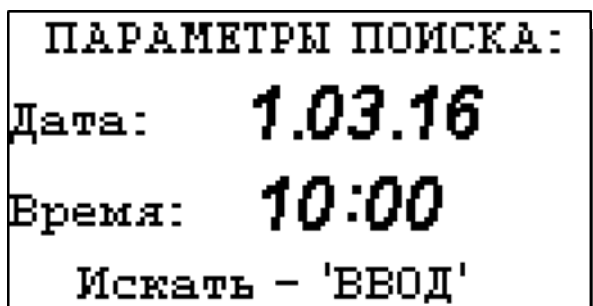
При выводе на дисплей информацию можно выводить либо постранично в хронологическом порядке (Табличный вывод), либо с помощью поиска по конкретной дате и времени (см. рис. 6.5-3 и рис. 6.5-4).

При табличном выводе с помощью кнопок «ВПРАВО», «ВЛЕВО» Вы можете пролистывать протокол данных.

*Рис. 6.5-3. Окно табличного вывода протокола*



При нажатии «ВВОД» в окне табличного вывода или выборе опции «Поиск» в окне вывода данных можно перейти в окно поиска.

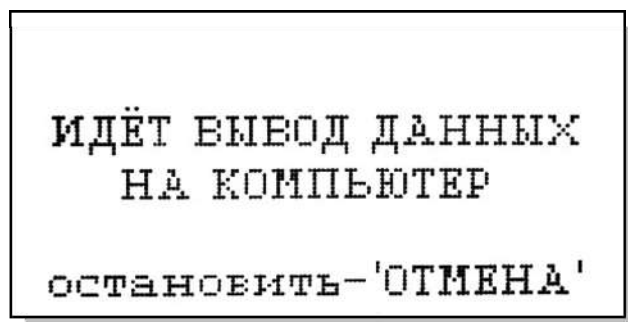


С помощью кнопок перемещения курсора установите дату и время для поиска данных в протоколе и нажмите «ВВОД». Результатом поиска станет окно, показанное на рис. 6.5-3.

*Рис. 6.5-4. Окно поиска данных по дате*

При выборе опции «Вывод данных на компьютер» осуществляется передача протокола данных на компьютер по цифровому каналу (рис. 6.5-5). При этом на дисплее появится информация о выводе данных.

*Рис. 6.5-5. Окно вывода данных на компьютер*



## 6.6 Меню «БЛОКНОТ»

Окно измерений ⇒ Главное меню ⇒ Блокнот

В меню «ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ» (см. рис. 6.2-6) предусмотрена возможность очистить память блокнота, включить (выключить) блокнот и вывести результаты.

При выборе опции «Включить/выключить» в окне измерений в верхней строке появляется или исчезает «иконка» блокнота (см. рис. 6.1).

При выборе опции «Просмотр» откроется окно, показанное на рис. 6.6-1. С помощью кнопок «ВЛЕВО» «ВПРАВО» Вы можете пролистывать данные, записанные в электронный блокнот.

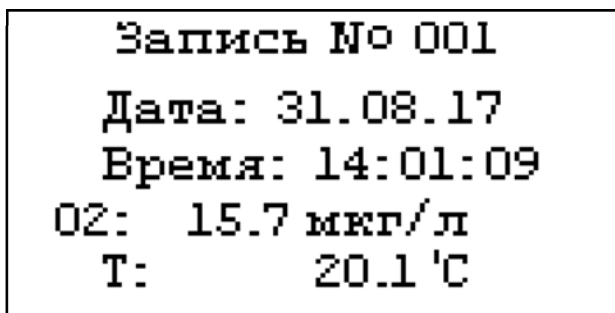


Рис. 6.6-1. Окно «Запись в блокноте».

При выборе опции «Вывод данных на компьютер» (см. рис. 6.2-6) появится окно, аналогичное рис. 6.5-5.

## 7. ГРАДУИРОВКА АНАЛИЗАТОРА.

В анализаторе реализованы следующие **виды градуировок**:

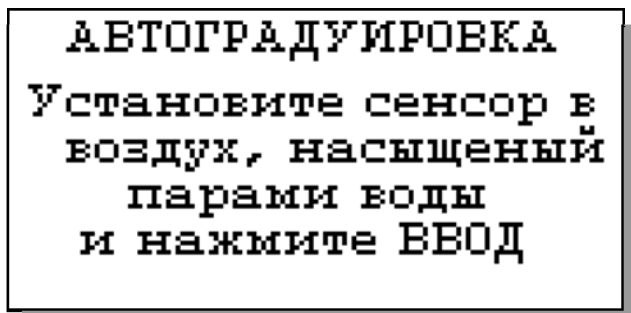
- Автоматическая градуировка по атмосферному воздуху.
- Градуировка по поверочной газовой смеси (ПГС).
- Градуировка по нулевой точке.

Общие положения по градуировке анализатора приведены в п.п. 3.5. настоящего руководства.

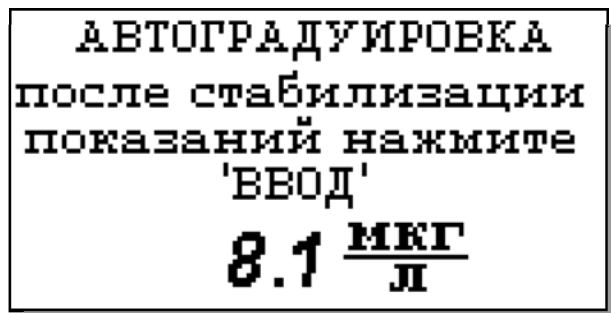
### 7.1. Процедура автоматической градуировки анализатора.

При автоматической градуировке АКПМ в качестве стандартного образца с известным содержанием кислорода используется атмосферный воздух, насыщенный парами воды.

В меню **\*\*ГРАДУИРОВКА\*\*** (рис. 6.2-4) выбирается соответствующая опция и выполняются инструкции (рис. 7.1-1, 6.4-2, 7.1-2). При градуировке в АКПМ-1-11ГД сенсор остается в измерительной камере



*Рис. 7.1-1.*



*Рис. 7.1-2.*

Далее на дисплее анализатора в течение 3-5 сек. высветится сообщение «АВТОГРАДУИРОВКА ЗАВЕРШЕНА» и анализатор перейдет в режим измерений.

Алгоритмы АКПМ-1-11 позволяют проводить автоградуировку в любой выбранной единице измерения, а в дальнейшем переходить в другие единицы измерения. При этом не требуется еще раз проводить автоградуировку.

Анализатор самостоятельно определит необходимость внесения тех или иных термокомпенсаций, выполнит все необходимые пересчеты, связанные с изменением как измеряемой величины, так и единицы измерения.

Периодичность проведения автоградуировки определяется точностью, с которой Вы хотите проводить измерения. При этом Вы также должны учитывать, что чувствительность АС может изменяться во времени. Благодаря выбору оптимальных условий работы и внутренних параметров АС они обеспечивают стабильность показаний при постоянном барометрическом давлении и концентрации кислорода не хуже 2 % в течение 2-х недель. Поэтому, если Вас удовлетворяет погрешность измерений 4-5%, Вы можете проводить автоградуировку не реже 1 раза в месяц. Если измерения проводятся в области микрограммовых концентраций кислорода, этот интервал может быть увеличен до 2 месяцев.

## **7.2. Процедура градуировки анализатора по поверочной газовой смеси.**

Градуировку по ПГС целесообразно проводить, когда требуется обеспечить высокую точность измерений содержания кислорода в газах. При этом, желательно использовать ПГС, в которой содержание кислорода близко к номинальному значению в анализируемой среде.

В АКПМ-1-11ГД такая градуировка проводится при подготовке прибора к поверке.

**Научно-производственная фирма «БИОАНАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕНСОРЫ»**  
**АНАЛИЗАТОР КИСЛОРОДА АКПМ-1-11ГД**

Для проведения градуировки анализатора по ПГС предварительно установите единицу измерения об. %. Далее в меню **\*\*ГРАДУИРОВКА\*\*** (рис. 6.2-4) выбирается соответствующая опция и выполняются инструкции (рис. 7.2-1...7.2-3).

С помощью вентиля тонкой регулировки (на баллоне с ПГС) установите расход

**ПО ОБРАЗЦОВОЙ МЕРЕ**  
Установите сенсор в  
смесь, выбранную  
для градуировки  
и нажмите ВВОД

газовой смеси 2-5 пузырьков в секунду, и затем соедините входную трубку измерительной камеры с выходом редуктора и нажмите «ВВОД».

*Рис. 7.2-1.*

**ПО ОБРАЗЦОВОЙ МЕРЕ**  
Введите  
концентрацию  
кислорода  
**015.50 06%**

**ПО ОБРАЗЦОВОЙ МЕРЕ**  
после стабилизации  
показаний нажмите  
'ВВОД'  
**15.3006%**

*Рис. 7.2-2.*

*Рис. 7.2-3.*

На дисплее появится надпись «ГРАДУИРОВКА ЗАВЕРШЕНА» и анализатор перейдет в режим измерений.

### 7.3 Процедура градуировки нулевой точки анализатора.

Градуировка нулевой точки проводится в процессе производства и при подготовке анализаторов к поверке. В силу малости и высокой стабильности токов утечки сенсоров данная процедура в процессе эксплуатации не проводится, поэтому опция градуировки нулевой точки вынесена в служебное меню градуировок (см. Приложение 6).

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АНАЛИЗАТОРА.

Если Ваш анализатор нуждается в техническом обслуживании, ремонте или периодической поверке, свяжитесь с сервисным центром фирмы «Альфа БАССЕНС» (адрес указан на стр.2) или с ближайшим официальным дилером. Контактные телефоны официальных дилеров размещены на нашем сайте.

Сервисный центр ООО «Фирма «Альфа БАССЕНС» выполняет весь комплекс работ по техническому обслуживанию анализаторов и их периодической поверке в органах ГОССТАНДАРТа РФ. С условиями проведения этих работ Вы можете ознакомиться на нашем сайте.

9.1 Электронные блоки анализатора крайне редко нуждаются в обслуживании и ремонте благодаря высокому качеству производства анализаторов, использованию надежных комплектующих, прочности, герметичности и высокой степени пылевлагозащиты корпуса анализатора (IP-65). Каждый анализатор в комплекте с датчиком подвергается испытаниям на надежность, проходит предпродажную подготовку и тестирование работоспособности его основных блоков. В периодической замене нуждается только батарейка, установленная в нижнем отсеке анализатора. Как правило, замена батарейки осуществляется при каждом втором техническом обслуживании анализатора перед представлением его для ежегодной периодической поверки в органы ГОССТАНДАРТа РФ.

9.2 Амперометрические сенсоры благодаря оригинальным техническим решениям, использованию благородных металлов и высокому качеству производства имеют неограниченный срок службы. В то же время сенсоры нуждаются в проведении межрегламентного обслуживания, выполняемого Потребителем в процессе эксплуатации. К этим работам относятся замена мембранного колпачка и гелиевого раствора электролита (см. п.2.3). Периодичность замены электролита и мембранного колпачка зависит от условий эксплуатации анализатора и должна проводиться не реже 1 раза в год, а также в следующих случаях:

- Нарушена целостность мембраны. Внешним признаком этого служат видимые капельки электролита на торцевой поверхности сенсора, а также значительное уменьшение уровня электролита в корпусе сенсора;
- Мембрана вытянулась и не достаточно сильно натягивается торцевой частью стеклянной гильзы (см. рис. 3.7). Признаком слабого натяжения мембраны является значительное снижение быстродействия и высокое значение остаточного тока сенсора при нахождении сенсора в «Ноль растворе»;
- Показания анализатора при измерениях или калибровке по воздуху нестабильны и имеют большой дрейф.

Если в сенсоре возникла какая-то неполадка, прежде всего проверьте целостность кабеля и стеклянной гильзы. Наличие трещин и сколов на стеклянной гильзе АС свидетельствует о несоблюдении Потребителем мер предосторожности (см. п. 5). Неаккуратное обращение с

АС и несоблюдение мер предосторожности может привести к его утрате. При выяснении причин отказов могут оказаться полезными тесты работоспособности АС. Эти тесты можно также проводить при замене мембранного колпачка и раствора электролита.

**Тест №1.** Проверка сопротивления изоляции между катодом и анодом.

1. Снимите мембранный колпачок (см. п. 2.3) и промойте электродный ансамбль в дистиллированной воде. С помощью фильтровальной бумаги удалите капли воды и тщательно просушите торцовую часть стеклянной гильзы.
2. В главном меню войдите в опцию диагностика сенсора. (см. п. 6.2-2).
3. Если ток сенсора (I<sub>сенс</sub>) имеет близкое к нулю значение (см. рис. 6.3-1) и сопоставим с величиной остаточного тока (I<sub>ост</sub>), то сопротивление изоляции находится в пределах нормы. Если ток сенсора значительно отличается от остаточного тока, попробуйте более тщательно выполнить п. 1 настоящего теста. Высокое значение тока сенсора свидетельствует о нарушении сопротивления изоляции. К возможным причинам следует отнести нарушение целостности кабеля, трещины или сколы в стеклянной гильзе, а также попадание влаги или сульфита натрия в разъем сенсора. В последнем случае следует промыть разъем дистиллированной водой, а затем тщательно просушить в течение нескольких суток при температуре близкой к 40-60 °С.

**Тест №2.** Проверка датчика температуры и проверка реакции сенсора на Ваше дыхание. Этот тест выполняется после выполнения теста №1.

1. В окне «Диагностика сенсора» (см. рис. 6.3-1) наблюдайте за током протекающим через сенсор (I<sub>сенс</sub>) и показаниями температуры (Т). Возьмите сенсор за пластмассовую деталь и выдохните на стеклянную гильзу сенсора, направляя струю альвеолярного воздуха на торцовую часть стеклянной гильзы. Если температура окружающего воздуха ниже 35 °С, то показания температуры (Т) и тока сенсора должны возрасть. Увеличение тока сенсора объясняется тем, что на поверхности стеклянной гильзы конденсируется влага из альвеолярного воздуха и электрическая цепь между катодом и анодом замыкается.
2. По мере испарения влаги со стеклянной гильзы показания температуры и тока сенсора будут уменьшаться, стремясь к прежним значениям. Такое поведение сенсора свидетельствует об отсутствии обрывов в кабеле и разъеме сенсора. Если ток сенсора не изменяется, попробуйте погрузить торцовую часть стеклянной гильзы в стакан с дистиллированной водой. При этом анод сенсора должен находиться в воде. Если эта операция не привела к ожидаемому результату, то по-

видимому, к кабелю сенсора прикладывались недопустимо высокие механические усилия (см. п.5), что привело к обрыву анода или катода. В этом случае свяжитесь с сервисным центром ООО «Фирма Альфа БАССЕНС». Ремонт такого сенсора возможен только в случае обрыва кабеля у разъема. При недопустимо высоких механических нагрузках на кабель может также произойти обрыв проводов кабеля датчика температуры. В этом случае на дисплее высветится надпись «Датчик не подключен». В этом случае также свяжитесь с сервисным центром ООО «Фирма Альфа БАССЕНС»

## 9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Внешние проявления	Вероятные причины	Способы устранения
1. Блок анализатора не включается	Вышел из строя предохранитель	Заменить предохранитель.
2. На дисплее анализатора загорается сообщение «Сенсор не подключен»	1. Сенсор не подключен к разъему ГЖБ 2. Обрыв кабеля	Открыть внутренний отсек ГЖБ и подключить сенсор Свяжитесь с сервисным центром по вопросу ремонта или замены сенсора
3. На дисплее анализатора загорается сообщение «Нет сигнала»	1. Блоки анализатора не соединены кабелем. 2. При подсоединении кабеля перепутаны провода А и В. 3. Повреждение кабеля. 4. Неисправность в блоке.	1.,2. Правильно подсоединить кабель. 3. Заменить кабель. 4. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу ремонта или замены блока.
4. Показания не чувствительны к изменению концентрации кислорода.	Высох раствор электролита	Долить раствор электролита или заменить мембранный колпачок
5. При калибровке по «Нуль раствору» сенсор имеет большой остаточный ток	Нарушено сопротивление изоляции в сенсоре или в разъеме сенсора	Произвести внешний осмотр сенсора и выполнить Тест №1. При отрицательном результате связаться с сервисным центром фирмы по вопросу ремонта или замены сенсора

6. Показания сенсора нестабильны во времени при постоянной концентрации кислорода.	1. Нарушена целостность мембраны 2. Мембрана вытянулась из-за превышения температуры или расхода воды	Заменить мембранный колпачок
7. После включения анализатора выход на рабочий режим превышает 20 минут	Разрядилась батарейка	Заменить пальчиковую батарейку
8. Быстродействие сенсора существенно уменьшилось	Мембрана вытянулась из-за превышения температуры пробы	Обеспечить требования по температуре пробы через измерительную камеру. Заменить мембранный колпачок







200 – 2000 мм.рт.ст. - температуры, °С	$\pm 0,025*(A-100)$ $\pm 0,3$
Время установления 90 % показаний при “скачкообразном” изменении концентрации кислорода при 25 °С, сек, не более	30
Автоматическая система синфазной температурной компенсации	На свойства мембраны
Виды калибровок: По нулевой точке Автокалибровка (для измерений в газах)	Ноль-раствор По воздуху в парах воды
Коррекция барометрического давления	есть
Тревожная сигнализация по верхнему и нижнему регулируемым пределам содержания кислорода	Звуковая, световая, “сухие контакты”
Время установления рабочего режима после включения, мин, не более	20
Токовый выход, мА	0/4 – 20, или 0 - 5
Возможность настройки шкалы самописца на требуемый диапазон измерения и задания коэффициента масштабирования (Км) при аварийном зашкаливании самописца	есть Км=2; 5; 10; 20
Возможность протоколирования результатов измерений с их сохранением в памяти анализатора и отображением на дисплее в табличном виде.	есть
Электронный блокнот	есть
Выход на компьютер	RS-485
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5000
Срок службы амперометрического сенсора Средний срок службы анализатора, лет, не менее	Не ограничен 10
Потребляемая мощность, В*А, не более	5
Напряжение питания Индикаторного блока Газожидкостного блока	36/220 В, 50 Гц 220 В, 50 Гц
Дисплей с подсветкой	Графический
Клавиатура с подсветкой	Кнопочная
Габаритные размеры, мм, не более: - Индикаторного блока - Газожидкостного блока - графического дисплея - измерительной камеры - амперометрического сенсора	240x160x190 370x280x135 80x50 100x90x30 16x80
Масса анализатора, кг, не более	5,0

Примечание: А - показания анализатора в выбранной единице измерения.

### 3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят изделия перечисленные в табл. 3

Таблица 3.

Наименование	Обозначение документа	Количество
1. Индикаторный блок АКПМ-1-11ГД	НЖЮК 941429.001-03.01	1
2. Газожидкостной блок	НЖЮК 941429.001-03.02	1
3. Сенсор амперометрический	НЖЮК 4215-001- 66109885-10	1
4. Присоединительная трубка ПВХ		2 м
Инструменты и принадлежности		
5. Флакон с электролитом	НЖЮК 6.870.062	1
6. Пробник с сульфитом натрия	ГОСТ 5644-75	1
7. Пробник с $\text{CoCl}_2$	ГОСТ 4525-77	1
8. Комплект монтажных петель		1
Запасные части		
9. Корпус $\text{ASrO}_2$ в сборе	НЖЮК 4.001.001.001	3
10. Кольцо резиновое	НЖЮК 8.623.160-02	1
Эксплуатационная документация		
11. Комплект эксплуатационной документации	НЖЮК 4215-001.1.2- 66109885-10РЭ	1

### 4. ПОВЕРКА АНАЛИЗАТОРА.

4.1. Поверка анализаторов должна производиться не реже одного раза в 12 месяцев, а также после ремонта и длительного хранения.

4.2. Условия поверки и подготовка к ней.

4.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды  $293 \pm 5$  °К,  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность  $65 \pm 15$  % при температуре воздуха  $293 \pm 5$  °К,  $(20 \pm 5)$  °С;
- атмосферное давление  $(99,9 \pm 6,6)$  кПа,  $(750 \pm 50)$  мм.рт.ст.;
- напряжение сети  $220 \pm 22$  В,  $50 \pm 0,5$  Гц.

4.2.2. Перед проведением поверки анализатора необходимо выполнить подготовительные работы. Для этого разместите поверяемое изделие и необходимое оборудование на рабочем столе, обеспечив удобство работы и исключив попадание на него прямых солнечных лучей. Затем подготовьте анализатор к работе согласно разделу “Подготовка к работе” настоящего руководства.

4.3. Проведение поверки.

4.3.1. Поверка анализатора заключается во внешнем осмотре анализатора, пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений концентрации (парциального давления) кислорода, температуры и времени установления показаний.

4.3.2. При проведении внешнего осмотра должно быть проверено:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на точность показаний анализатора;
- чистота разъемов и гнезд;
- состояние соединительных проводов;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки.

Анализаторы, имеющие дефекты, которые затрудняют работу, бракуют и направляют в ремонт.

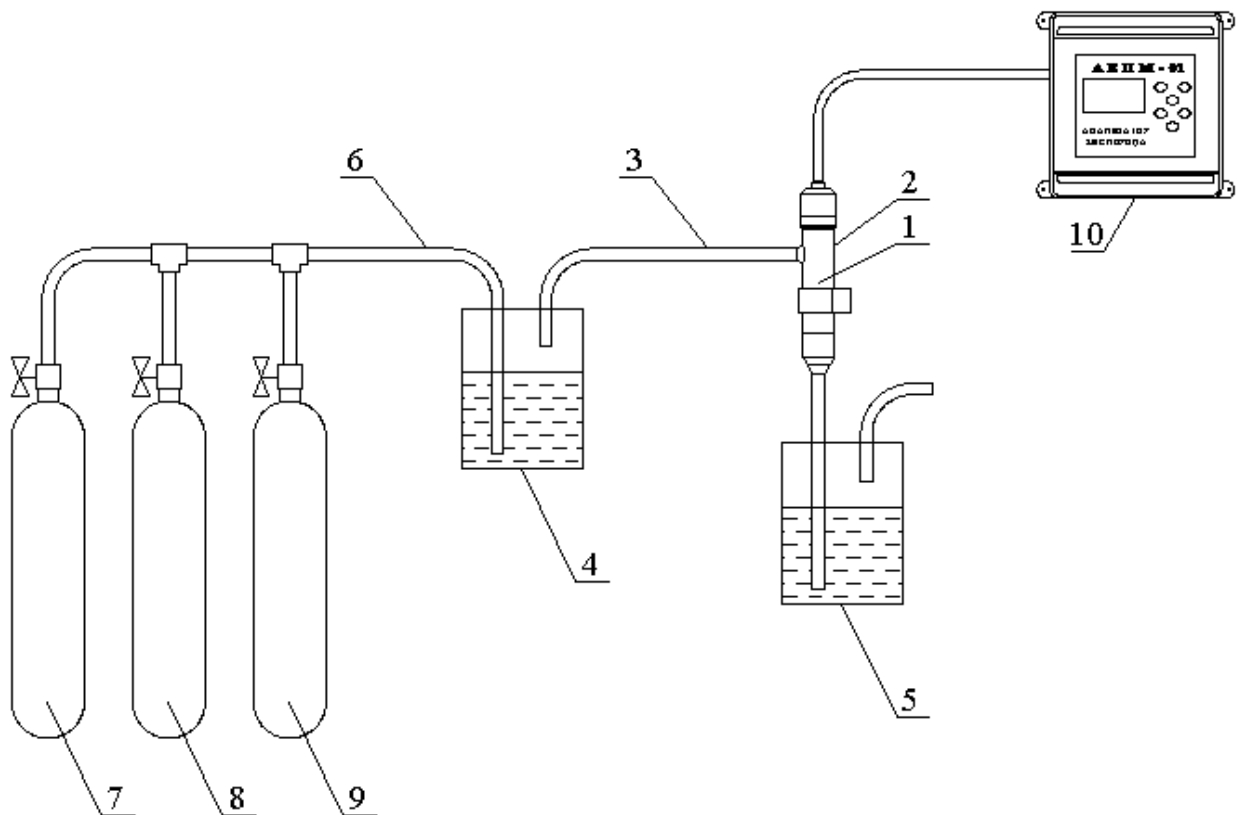


Рис.4.1. Схема установки.

1 - амперометрический сенсор; 2 - измерительная камера; 3 - выходная трубка измерительной камеры; 4 - увлажнитель; 5 - гидрозатвор; 6 - входная трубка увлажнителя; 7, 8, 9 - баллоны с поверочными газовыми смесями, 10 - анализатор кислорода АКПМ-01.

4.3.3. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения концентрации (парциального давления) кислорода проводят после калибровки анализатора по двум точкам согласно п. 8 руководства по эксплуатации. Испытания могут проводиться как по аттестованным поверочным кислородосодержащим газовым смесям (ПГС), поставляемым в баллонах

(п.4.3.3.1), так и в склянках с “ноль раствором” и воздухом, насыщенным парами воды (п.4.3.3.2).

4.3.3.1. Методика испытаний по определению пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения концентрации (парциального давления) кислорода с использованием ПГС в баллонах.

Для проведения испытаний собирают установку показанную на рис. 4.1. Амперометрический сенсор 1 устанавливают в измерительную камеру, выходную трубку которой подсоединяют к выходу увлажнителя 4. Входной штуцер ИК соединяют с гидрозатвором 5.

Поверку проводят следующим образом:

- Поочередно подсоединяют входную трубку (6) увлажнителя 5 к баллонам (7, 8, 9) с аттестованными поверочными газовыми смесями кислорода с азотом:  
"Газ №1" - 0% кислорода,  
"Газ №2" -  $15 \pm 5$  % кислорода в азоте,  
"Газ №3" -  $90 \pm 5$  % кислорода в азоте
- С помощью редуктора на одном из баллонов (7-9) устанавливают расход ПГС равный 2 –10 пузырьков в секунду (наблюдение ведут по гидрозатвору). ПГС пропускают в течение 15 минут, вытесняя при этом остатки воздуха из магистрали и насыщая ПГС парами воды.
- После достижения устойчивых показаний производят отсчет концентрации (парциального давления) кислорода в выбранной оператором единице измерения (об. %, кПа, мм.рт.ст., мг/л), а также температуры.
- Для каждой ПГС производят 3 ÷ 5 измерений.
- Рассчитывают концентрацию и/или парциальное давление кислорода в ПГС, насыщенных парами воды по формулам:

$$X_j = (B - p_{H_2O})/B * Y_j \quad (1)$$

$$(pO_2)_j = (B - p_{H_2O}) * Y_j / 100 \quad (2)$$

$$C_j = (CO_2)_{табл} * (pO_2)_j / (760 - p_{H_2O}) / 0,2093 \quad (3)$$

где:  $B$  – барометрическое давление;

$Y_j$  - процентное содержание кислорода в ПГС;

$X_j$ ,  $(pO_2)_j$  и  $C_j$  – расчетные значения процентного содержания (об. %), парциального давления (мм. рт. ст. или кПа) и концентрации растворенного кислорода (мкг/л, мг/л), соответствующие  $j$ -ой ПГС;

$J$  – номер ПГС;

$p_{H_2O} = (1,014 * 10^9 * \exp(-5233/(t+273)) - 0,2401) * (B/760,0)$  давление насыщенных водяных паров при температуре измерения;

$(CO_2)_{табл}$  - табличное значение концентрации растворенного в воде кислорода, при температуре измерения ( $t$ ) (данные берутся из таблицы в ПЗ).

$t$  – температура измерения, °C

- Вычисляют значения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений ( $\Delta$ ) по формулам

$$\Delta_{ij}(\text{об. \%}) = |A_{ij} - X_j| \quad (4)$$

$$\Delta_{ij}(pO_2) = |A_{ij} - (pO_2)_j| \quad (5)$$

$$\Delta_{ij}(CO_2) = |A_{ij} - C_j| \quad (6)$$

где:  $A_{ij}$  – показания анализатора в выбранной оператором единице измерения для  $j$ -й ПГС и  $i$ -го измерения;

Для каждой ПГС вычисляют значения основной абсолютной погрешности измерений ( $\bar{\Delta}_j$ ) как среднее арифметическое абсолютных погрешностей по совокупности измерений

$$\bar{\Delta}_j (\text{об. \%}) = \sum_i \Delta_{ij}(\text{об. \%}) / n \quad (7)$$

$$\bar{\Delta}_j (pO_2) = \sum_i \Delta_{ij}(pO_2) / n \quad (8)$$

$$\bar{\Delta}_j (CO_2) = \sum_i \Delta_{ij}(CO_2) / n \quad (9)$$

где:  $n$  – количество измерений для  $J$ -ой ПГС,  $n = 3 \div 5$ ;

Результаты поверки анализатора считают удовлетворительными, если пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений процентного содержания, парциального давления и концентрации растворенного кислорода для каждой из ПГС находится в соответствии с техническими характеристиками на поверяемый анализатор (п. 2. настоящего паспорта).

4.3.3.2. Методика испытаний по определению пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения концентрации (парциального давления) кислорода в склянках с “ноль раствором” и воздухом, насыщенным парами воды.

**Примечание.** Поверка анализаторов по данной методике позволяет отказаться от приобретения ПГС в баллонах.

В режиме «Установки» выберите измеряемую величину.

Для испытаний в “ноль растворе” приготавливают 0.2 дм<sup>3</sup> 5% водного раствора сульфита натрия (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> ГОСТ 195-77) с добавлением 20 мг растворимой соли кобальта, серебра или меди (например, кобальта хлористого – CoCl<sub>2</sub>\*6H<sub>2</sub>O, ГОСТ 4525-77). Чувствительную часть АС погружают в “ноль раствор”. Наличие пузырьков воздуха в окрестности чувствительной части амперометрического сенсора не допускается. После достижения устойчивых показаний производят их отсчет.

Для испытаний в воздухе тщательно промывают чувствительную часть амперометрического сенсора водой и с помощью фильтровальной бумаги

удаляют капли воды с чувствительной поверхности  $\text{AspO}_2$ . Затем АС погружают в “калибровочную склянку”, на дно которой предварительно наливают от 2 до 10 мл воды. После достижения устойчивых показаний производят отсчет.

При испытаниях в “ноль растворе” и в воздухе производят по  $3 \div 5$  измерений, тщательно промывая чувствительную часть сенсора в проточной воде после “ноль раствора”.

- Рассчитывают концентрацию и/или парциальное давление кислорода по формулам:

$$X_j = (B - p_{\text{H}_2\text{O}}) / B * Y_j \quad (10)$$

$$(pO_2)_j = (B - p_{\text{H}_2\text{O}}) * Y_j / 100 \quad (11)$$

$$C_j = (CO_2)_{\text{табл}} * (pO_2)_j / (760 - p_{\text{H}_2\text{O}}) / 0,2093 \quad (12)$$

где:  $B$  – барометрическое давление;

$Y_j$  – процентное содержание кислорода равное 20,93% в воздухе и 0% в “ноль растворе”;

$X_j$ ,  $(pO_2)_j$  и  $C_j$  – расчетные значения процентного содержания (об. %), парциального давления (мм. рт. ст. или кПа) и концентрации растворенного кислорода (мкг/л, мг/л);

$J$  – 1,2 – обозначение воздуха и раствора сульфита натрия;

$p_{\text{H}_2\text{O}} = (1,014 * 10^9 * \exp(-5233 / (t + 273)) - 0,2401) * (B / 760,0)$  – давление насыщенных водяных паров при температуре измерения;

$(CO_2)_{\text{табл}}$  – табличное значение концентрации растворенного в воде кислорода, при температуре измерения ( $t$ ) (данные берутся из таблицы в ПЗ).

$t$  – температура измерения, °C

- Вычисляют значения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений ( $\Delta$ ) по формулам

$$\Delta_{ij}(\text{об. \%}) = |A_{ij} - X_j| \quad (13)$$

$$\Delta_{ij}(pO_2) = |A_{ij} - (pO_2)_j| \quad (14)$$

$$\Delta_{ij}(CO_2) = |A_{ij} - C_j| \quad (15)$$

где:  $A_{ij}$  – показания анализатора в выбранной оператором единице измерения для  $i$ -го измерения;

Для воздуха и “ноль раствора” вычисляют значения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений ( $\bar{\Delta}_j$ ) как среднее арифметическое абсолютных погрешностей по совокупности измерений

$$\bar{\Delta}_j(\text{об. \%}) = \sum_i \Delta_{ij}(\text{об. \%}) / n \quad (16)$$

$$\bar{\Delta}_j(pO_2) = \sum_i \Delta_{ij}(pO_2) / n \quad (17)$$

$$\bar{\Delta}_j(CO_2) = \sum_i \Delta_{ij}(CO_2) / n \quad (18)$$



где:  $n$  – количество измерений,  $n = 3 \div 5$ ;

Результаты поверки анализатора считают удовлетворительными, если пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений процентного содержания, парциального давления и концентрации растворенного кислорода для воздуха и “ноль раствора” находятся в соответствии с техническими характеристиками на поверяемый анализатор (п. 2. настоящего паспорта)

#### 4.3.4. Определение времени установления показаний.

Проверку времени установления показаний рекомендуется совмещать с испытаниями по определению пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений концентрации кислорода.

4.3.4.1. При проведении испытаний по методике п. 4.3.3.1 проверку времени установления показаний проводят следующим образом.

- Входную трубку увлажнителя отсоединяют от баллонов с ПГС и продувают увлажнитель атмосферным воздухом с помощью побудителя расхода (груша или микрокомпрессор»).
- С помощью редуктора на одном из баллонов устанавливают расход ПГС равный 5 -10 пузырьков в минуту. После стабилизации показаний АСрО<sub>2</sub> в воздухе, входную трубку увлажнителя подсоединяют к баллону с ПГС и фиксируют время достижения 10% показаний от расчетной концентрации  $X_j$ , вычисленной по формуле (1).

Результаты поверки анализатора считают удовлетворительными, если время установления показаний соответствует техническим характеристикам на поверяемый анализатор (см. п. 2).

4.3.4.2. При проведении испытаний по методике п. 4.3.3.2 проверку времени установления показаний проводят следующим образом.

- Устанавливают АСрО<sub>2</sub> в “калибровочную” склянку. Дожидаются установления стабильных показаний и производят их отсчет.
- Переносят АСрО<sub>2</sub> в “ноль-раствор”, и фиксируют время, прошедшее до достижения показаний уровня 0,85 мг/дм<sup>3</sup>.
- Поверку анализатора считают положительной, если время установления показаний соответствует техническим характеристикам на поверяемый анализатор (см. п. 2).

4.3.5. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры на отметках 0, 25, 50 °С шкалы проверяемого прибора путем сравнения его показаний с показаниями эталонного термометра (ТЛ-4 или термометр более высокого класса точности).

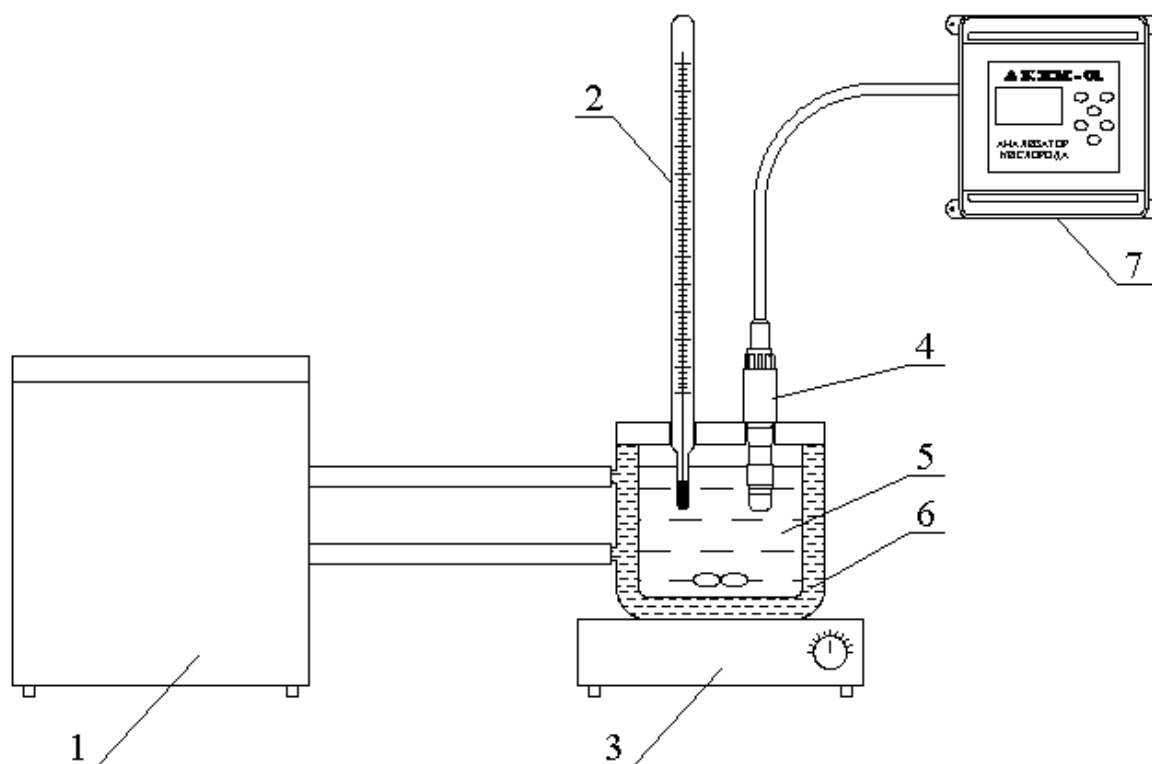


Рис.4.2. Схема установки для поверки прибора.

1 - термостат жидкостной; 2 - эталонный термометр; 3 - магнитная мешалка; 4 - амперометрический сенсор; 5 - вода; 6 - термостатируемый стакан; 7 - анализатор кислорода АКПМ-01.

4.3.5.1. В соответствии со схемой показанной на рис. 4.2., собирают установку и проводят следующие операции:

- погружают чувствительную часть  $ASrO_2$  и термометр на глубину 20-30 мм в термостатируемый стакан с интенсивно перемешиваемой водой, имеющей температуру поверяемой отметки шкалы;
- после выдержки в воде в течение не менее 5 минут снимают показания температуры термометра 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.

4.3.5.2. Предел  $\Delta_T$  допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры прибором рассчитывают по формуле

$$\Delta_T = T^0 - T^1 \quad (9)$$

где:  $T^1$  – значение температуры среды, измеренное прибором;

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

4.3.5.3. Если значение  $\Delta_T$ , рассчитанное для каждого выбранного значения отметки шкалы температур, не превышает значения, указанного в п. 2, результаты испытаний считаются удовлетворительными, а прибор признают пригодным к дальнейшему проведению испытаний. В противном случае прибор бракуют.

4.3.6. По результатам поверки выдается свидетельство о первичной или периодической поверке.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Поверку анализаторов в соответствии с данной методикой могут осуществлять ГП ВНИИФТРИ (ГОССТАДАРТ РФ), «РОСТТЕСТ Москва» и региональные ЦСМ. Предприятие-изготовитель ООО «Фирма «Альфа БАССЕНС» осуществляет дальнейшую поддержку своих Покупателей, предлагая услуги по сервисному обслуживанию анализаторов, их подготовке к проведению периодической поверки и представлению анализаторов в органы Госстандарта для проведения периодической поверки.

## **5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

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).

5.2. При длительном хранении амперометрических сенсоров у потребителя (более 6 месяцев) необходимо слить раствор электролита.

## **6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)**

6.1. Гарантийный срок эксплуатации анализатора при соблюдении Потребителем условий эксплуатации, установленных настоящим паспортом, составляет 24 месяца со дня продажи прибора.

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

6.3. 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).

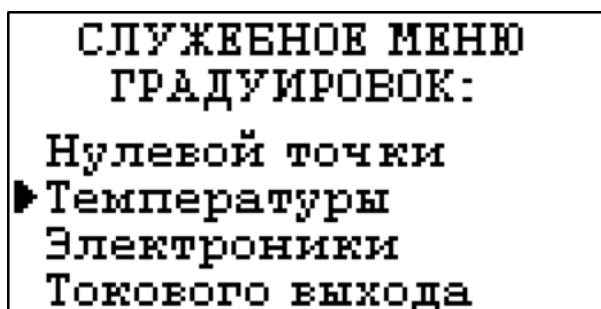
## **7. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

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.

### Порядок ввода констант термометра

При замене датчика температуры в память анализатора необходимо ввести новые константы, значения которых можно найти в паспорте датчика.

Для этого необходимо перейти в служебное меню градуировок, окно которого откроется, если в меню “ГРАДУИРОВКА”, удерживая кнопку «Вниз», нажать на кнопку «Ввод».

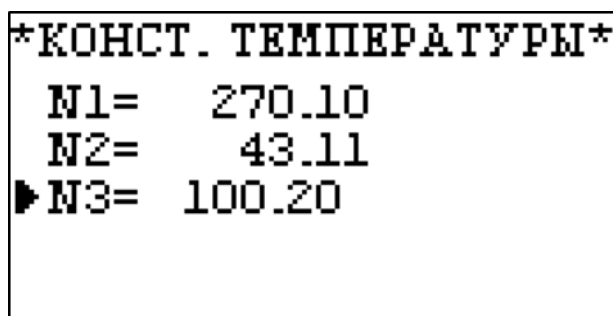
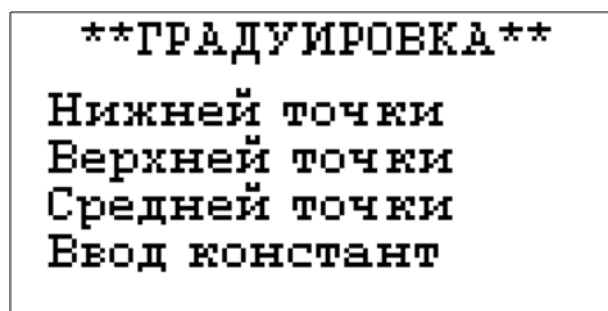


В открывшемся служебном меню градуировок (см. Рис. П2-1.) необходимо выбрать опцию «Температуры», после чего откроется служебное меню градуировки по температуре (см. Рис. П2-2.).

Рис. П2-1. Окно «Служебное меню градуировок»

В данном окне выберите опцию «Ввод констант» и перейдите в окно, показанное на рис. П2-3.

Рис. П2-2. Окно «Служебное меню градуировок»



Поочередно выбирая курсором N1, N2, N3, установить с помощью кнопок перемещения курсора паспортные константы, после каждой установки нажимая «Ввод»

Рис. П2-3. Окно «КОНСТАНТЫ ТЕМПЕРАТУРЫ»

## Методика градуировки токового выхода.

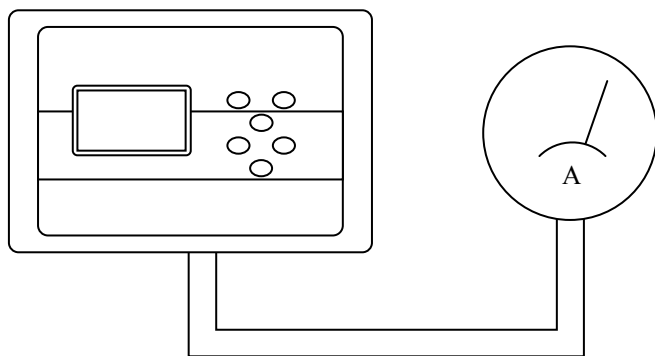


Рис.П4-1. Подключение миллиамперметра к токовому выходу анализатора.

Для градуировки токового выхода необходимо выключить питание анализатора, отсоединить от клемм токового выхода рабочий кабель и подсоединить к ним миллиамперметр (см. рис. ПЗ-1).

Включите питание прибора. Перейдите в служебное меню градуировок (см. рис. П2-1 ПРИЛОЖЕНИЯ 2). Выберите опцию «Токового выхода», нажмите «ВВОД».

На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис ПЗ-2. Считайте показание миллиамперметра и введите результат с помощью кнопок перемещения курсора.

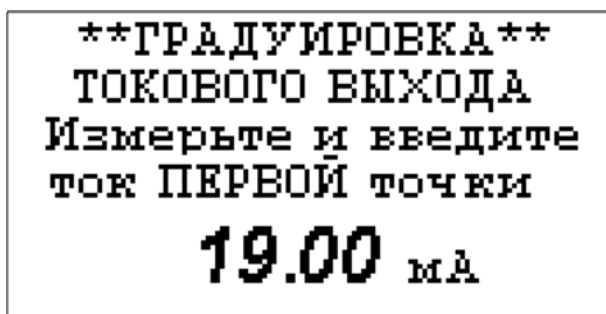
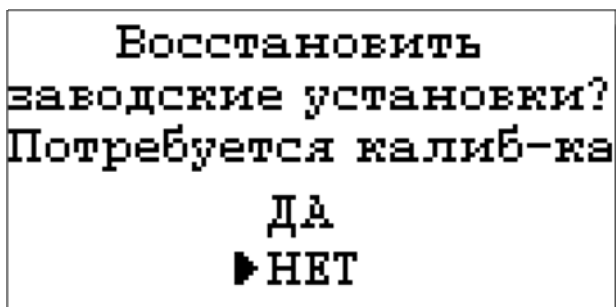


Рис. ПЗ-2. Окно градуировки токового выхода.

После нажатия кнопки «ВВОД» анализатор аналогично предложит ввести ток второй и третьей точек.

### Восстановление заводских установок

К процедуре восстановления заводских параметров следует прибегать только в крайних случаях. При этом нужно четко выполнять инструкции, высвечиваемые на дисплее анализатора.



Восстановить  
заводские установки?  
Потребуется калибровка  
ДА  
▶ НЕТ

Для восстановления заводских параметров нужно войти в окно **\*\*УСТАНОВКИ\*\*** (см. рис. 8.2-3) и выбрать опцию «Заводские настройки». Для восстановления заводских установок в диалоговом окне выберите опцию «ДА» и нажмите «ВВОД».

### Методика градуировки нулевой точки анализатора

В качестве стандартного образца с нулевым содержанием кислорода можно использовать «Ноль-раствор» или инертный газ высокой степени чистоты (аргон, азот). Для приготовления «Ноль раствора»  $10 \pm 0.5$  г сульфита натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$  ГОСТ 195-77) растворяют в 200 мл водопроводной воды и добавляют 20-50 мг растворимой соли кобальта или серебра (например, кобальта хлористого –  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , ГОСТ 4525-77). Добавка солей тяжелых металлов используется в качестве катализатора реакции окисления сульфита натрия. Через 10 минут «Ноль-раствор» может использоваться для градуировки. Градуировку сенсоров АСрО<sub>2</sub>-01 – АСрО<sub>2</sub>-04 можно проводить не доставая их из измерительной камеры или помещая их в склянку с «Ноль раствором». В качестве склянки удобно использовать стандартную склянку БПК или колбу со шлифом 14.

Если градуировка будет проводиться в измерительной камере, Вам необходимо заполнить ее "Ноль - раствором". Для этого шприц емкостью 20 мл герметично соедините с выходной трубкой камеры, предварительно установив поршень в утопленное положение. Конец входной трубки опустите в сосуд с «Ноль раствором». Вытягивая поршень шприца, заполните измерительную камеру «Ноль раствором». Повторите данную операцию 2-3 раза, пока камера и обе трубки не заполнятся до конца. Благодаря обратному клапану «Ноль раствор» не будет вытекать из входной трубки.

Если градуировка будет проводиться в склянке БПК, Вам необходимо достать сенсор из измерительной камеры. Для этого открутите накидную гайку, осторожно достаньте сенсор (см. рис. 3.2), а затем погрузите его чувствительную часть в склянку с «Ноль раствором».

Градуировку сенсоров АСрО<sub>2</sub>-05 и АСрО<sub>2</sub>-06 по «Ноль раствору» обычно проводят в наполовину заполненном стакане.

**ВНИМАНИЕ !** Убедитесь в отсутствии пузырьков воздуха на чувствительной части амперометрического сенсора.



**ГРАДУИРОВКА НУЛЯ**  
**Установите сенсор в**  
**в среду с нулевым**  
**содержанием O<sub>2</sub>**  
**и нажмите ВВОД**

Для проведения градуировки анализатора по нулевой точке Вам необходимо войти в служебное меню (рис. П2-1.) Приложения 2 и выбрать опцию «Нулевой точки». На дисплее анализатора появится окно «ГРАДУИРОВКА НУЛЯ», показанное на рис. П5-1.

Рис. П5-1. Окно «ГРАДУИРОВКА НУЛЯ»

После установки АС в среду с нулевым содержанием кислорода нажмите «Ввод». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. П5-2. После стабилизации показаний нажмите «ВВОД».

**ГРАДУИРОВКА НУЛЯ**  
**после стабилизации**  
**показаний нажмите**  
**'ВВОД'**  
**0.02  $\frac{\text{МКГ}}{\text{Л}}$**

Рис. П5-2.

Для точной градуировки нулевой точки амперометрический сенсор должен быть подключен к анализатору не менее 12 часов. Если амперометрический сенсор перед проведением градуировки не отключался от анализатора и находился в "Ноль - растворе" или в воде с низким содержанием кислорода, то показания анализатора должны снизиться до значений 0 - 3 мкг/дм<sup>3</sup> менее чем за 15 мин. Если показания анализатора превышают 3 мкг/л, необходимо подождать еще 20-30 мин., а затем после стабилизации показаний нажать «ВВОД».

На дисплее анализатора на 3-5 сек. появится сообщение «Градуировка нулевой точки успешно завершена», а затем анализатор перейдет в режим измерений, и на дисплее отобразится окно, показанное на рис. 6.1.

**Передача данных по сети RS485 в режиме подчиненного.****Общие сведения**

Скорость передачи данных: 9600 бит в секунду.

Формат данных: Один стартовый бит, один стоповый бит, восемь информационных битов, отсутствие четности.

Структура данных: Протокол Modicon Modbus (RTU).

**В анализаторе реализована функция Read Holding Registers (чтение регистров данных)**

Адреса регистров анализатора, и описание хранимой в них информации даны в следующей таблице

Адрес регистра	Содержит данные...	Описание	Диапазон данных	Пример	
0x0000 - 0x0001	O2	Целая часть O2	0.....999999	4	4.01
0x0002	O2	Сотые O2	0.....99	1	
0x0003	T	Целая часть T	0.....99	20	20.16
0x0004	T	Десятые T	0.....9	16	

**ЗАКАЗАТЬ**