ЗАКАЗАТЬ: АКПМ-1-01 анализатор кислорода

Паспорт
на
АНАЛИЗАТОР КИСЛОРОДА

ПРОМЫШЛЕННЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ

АКПМ-1-01

НЖЮК 4215-001.1-66109885-10 ПС

Согласовано в части методики поверки
Главный метролог ГП ВНИИФТРИ
А.С. Дойников

Москва 2014

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

Анализаторы кислорода АКПМ-1-01 (в дальнейшем - анализаторы) предназначены для производственного анализа (“непрерывного анализа”, “анализа на линии” или “технологического анализа”) концентрации (**cO_2**), парциального давления кислорода (**pO_2**), и температуры (**T**) в жидких и газообразных средах.

Анализаторы, благодаря своей универсальности и широкому ассортименту используемых амперометрических сенсоров (АС), могут применяться для решения разнообразных задач аналитического контроля кислорода практически во всех отраслях народного хозяйства: теплоэнергетике, пищевой, химической и нефтяной промышленности, охране окружающей среды, биотехнологии и медицине, ЦГСЭН, ЖКХ, рыбных хозяйствах, очистных сооружениях и т.д.

Анализаторы предназначены для эксплуатации в промышленных и лабораторных условиях при температуре окружающей среды от минус 20 до плюс 60 ^{o}C и температуре анализируемой среды от 0 до 50 ^{o}C, относительной влажности воздуха 100 % при температуре 25 ^{o}C и атмосферном давлении от 84.0 до 106.7 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.).

Анализаторы относятся к:

- видам климатического исполнения У3 и Т1 по ГОСТ Р50444-92;
- группе 2 в части воспринимаемых механических нагрузок по ГОСТ Р50444-92;
- по электробезопасности анализаторы удовлетворяют требованиям ГОСТ Р50267.092 и выполнены по классу защиты II, типа В. Анализаторы выполнены в герметичном корпусе степени пылевлагозащиты IP-65.

Анализаторы АКПМ-1-01 выполняются в нескольких вариантах исполнения, каждое из которых отличается амперометрическим сенсором и принадлежностями, входящими в комплект его поставки. Конструкции амперометрических сенсоров разработаны с учетом специфики измерений в той или иной области народного хозяйства. Поэтому при выборе варианта исполнения анализатора желательно исходить из назначения и области применения анализатора. Области применения анализаторов и обозначения их вариантов их исполнения при заказе и в документации другого изделия приведены в таблице 1 .

Таблица 1.

Обозначение исполнения анализатора	Обозначение АС и аксессуаров	Назначение и области применения анализатора АКПМ-1-01
АКПМ-1-01 Л **ТУ 4215-001-66109885-10**	**АСрО$_2$-01** **Склянки БПК или измерительная камера** **ИКМА**	Измерения концентрации и биохимического потребления кислорода (БПК) в лабораторных условиях. Применяется в экологических и химических лабораториях различных промышленных предприятий, ЦГСЭН, ЖКХ, организациях Госкомприроды, медицине и т.д.
АКПМ-1-01 Г **ТУ 4215-001-66109885-10**	**АСрО$_2$-03** **Измерительная камера ИКПГ или ИКДГ** **Побудитель расхода**	Измерения концентрации кислорода в газообразных средах. Для решения задач энергосбережения, оптимизации процессов горения топлива, экологического и производственного мониторинга состава воздуха промзоны, дымовых газов, обеспечения пожаровзрывобезопасных условий производства. Измерение концентрации кислорода в дыхательных газах в комплекте медтехники.
АКПМ-1-01 Т **ТУ 4215-001-66109885-10**	**АСрО$_2$-04** **Измерительная камера ИКПЖ с обратным клапаном**	Измерения кислорода в воде, в том числе в микрограммовом диапазоне концентраций. Для контроля процессов водохимподготовки в теплоэнергетике: ТЭЦ, ГРЭС, АЭС, теплосети, котельных. Применяются в химической, нефтяной и пищевой промышленности, в агропромышленном и военно-промышленном комплексах.

АКПМ-1-01 П **ТУ 4215-001-66109885-10**	**АСрО$_2$-05** **Датчик погружного типа, выполнен в герметичном корпусе из нержавеющей стали**	Измерения концентрации кислорода в природных и сточных водах на глубине. Для оптимизации работы очистных сооружений, СБОСВ, аэротенков и рыбоводческих хозяйств. Применяются на станциях экологического мониторинга.
АКПМ-1-01 Б **ТУ 4215-001-66109885-10**	**АСрО$_2$-06** Стерилизуемые сенсоры при температуре 143 ^{o}С и давлении 3 ати. Выполнен в корпусе из нержавеющей стали. Типоразмер уточняется при заказе.	Измерения концентрации кислорода в культуральных жидкостях. Для решения задач аналитического контроля кислорода в биотехнологии, пищевой и фармацевтической промышленности, а также в особо чистых химических производствах, где требуется стерилизация АС.
АКПМ-1-01 С **ТУ 4215-001-66109885-10**	**АСсО$_2$-01** Выполнен в герметичном корпусе со встроенной магнитной мешалкой и устройством механической очистки электродов.	Измерения концентрации кислорода в соленых водах и жидкостях с неизвестными коэффициентами растворимости кислорода. Для решения задач аналитического контроля кислорода в экологии, океанологии, химической, нефтехимической и пищевой промышленности.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики анализатора АКПМ-1-01 приведены в таблице 2.

Таблица 2.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
Диапазон показаний: - концентрации кислорода, мкг/дм^3 - концентрации кислорода, мг/дм^3 - процента насыщения жидкостей кислородом, % нас. - процентного содержания кислорода в газах, об. % - парциального давления кислорода, мм.рт.ст кПа - температуры анализируемой жидкости, ^{o}C	 0 - 20000 0 – 20,00 0 – 200,00 0 – 100,00 0 – 2000,0 0 – 200,00 0 - 50
Пределы допускаемой погрешности анализатора при измерении: - концентрации кислорода в жидкостях, в диапазоне: 0 - 2000 мкг/дм^3 2 - 20 мг/дм^3 - процентного содержания кислорода в газах в диапазоне: 0 - 20 об. % 20 - 100 об. % - процента насыщения жидкостей кислородом, % нас. - парциального давления кислорода в диапазоне: 0 - 20 кПа 20 - 200 кПа 0 – 200 мм.рт.ст. 200 – 2000 мм.рт.ст. - температуры, ^{0}C	 $\pm$ (1+0,025*A) $\pm$ 0,025*A $\pm$ (0,001 +0,01*A) $\pm$ 0,02*(A-10) $\pm$ (0,1 +0,015*A) $\pm$ (0,001 +0,01*A) $\pm$ 0,02*(A-10) $\pm$ (0,2 +0,01*A) $\pm$ 0,022*(A-100) $\pm$ 0,3
Пределы допускаемой систематической погрешности «Жидкость-газ»[1], %, не более	3
Время установления 90 % показаний при “скачкообразном” изменении концентрации кислорода при 25 ^{o}C, сек, не более	30
Автоматическая система синфазной температурной компенсации	На свойства мембраны и на коэффициент растворимости кислорода
Виды калибровок: По нулевой точке	 Ноль-раствор

Автокалибровка (для измерений в газах и воде) Спец калибровка (для измерений в неводных средах: пиво, нефтепродукты, органические жидкости и т.д.)	По воздуху в парах воды По воздуху в парах воды
Коррекция барометрического давления	есть
Коррекция высоты над уровнем моря	есть
Коррекция на соленость	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 и графическом видах.	есть
Электронный блокнот	есть
Выходы на компьютер	RS-232 и 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	36/220 В, 50 Гц
Дисплей с подсветкой	Графический
Клавиатура с подсветкой	Кнопочная
Габаритные размеры, мм, не более: - измерительного устройства - графического дисплея - измерительной камеры - амперометрического сенсора - длина кабеля, м не менее	 200x200x100 80x50 100x90x30 16x80 2
Масса анализатора, кг, не более	2,0

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. Устройство измерительное АКПМ-1-01	НЖЮК 941429.001-03	1
2. Сенсор амперометрический	НЖЮК 943119.000-02	1*
3. Камера измерительная	НЖЮК 4.146.001-04	1*
Инструменты и принадлежности		
4. Флакон с электролитом	НЖЮК 6.870.062	1
5. Пробник с сульфитом натрия		1
6. Пробник с $CoCl_2$		1
7. Комплект монтажных петель		1
Запасные части		
8. Корпус $ACpO_2$ в сборе	НЖЮК 8.634.142	3
9. Кольцо резиновое	НЖЮК 8.623.160-01	1
Эксплуатационная документация		
10. Комплект эксплуатационной документации	НЖЮК941429.000-02РЭ	1

*) определяется вариантом поставки

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 ^{o}К, (20 $\pm$ 5) ^{o}С;
- относительная влажность 65 $\pm$ 15 % при температуре воздуха 293 $\pm$ 5 ^{o}К, (20 $\pm$ 5) ^{o}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, определении систематической погрешности «Жидкость-газ», 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.

4.3.3. Определение систематической погрешности «жидкость-газ» проводят после калибровки анализатора по двум точкам согласно п. 9 руководства по эксплуатации.

$АСрО_2$ работает в режиме измерения парциального давления кислорода [1-3], и его сигнал является линейной функцией его парциального давления (см. п.п. 5.2, 8.3 РЭ). Этим, в частности, объяснятся, что показания АС практически совпадают при измерениях $рО_2$ в газовой фазе и жидкости, находящейся с ней в состоянии динамического равновесия. В то же время, из-за неидеальности параметров $АСрО_2$ им характерна систематическая погрешность измерений, известная как коэффициент «Жидкость-газ» (см. п. 5.3.3.). Величина этой погрешности постоянна для каждого исполнения $АСрО_2$ и нормируется в технических характеристиках (см. п. 2). При измерениях $рО_2$ и $сО_2$ в жидкостях анализатор автоматически корректирует эту погрешность. Благодаря этому разница показаний анализатора при измерениях $рО_2$ и $сО_2$ в жидкости и газе, находящемся с ней в состоянии динамического равновесия, оказывается скомпенсированной. Введение автоматической коррекции систематической погрешности «жидкость-газ» позволяет испытания по определению пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения парциального давления и концентрации растворенного в воде кислорода проводить по методикам описанным в п.п. 4.3.4.1 - 4.3.4.2, используя при этом ПГС. Перед проведением этих испытаний определяют коэффициент «жидкость-газ» и вводят его значение в анализатор для последующей автоматической коррекции результатов измерений (Рис. 8.3-7, РЭ).

Методика измерения систематической ошибки «Жидкость-газ» описана в Приложении 2.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если вычисленное значение систематической ошибки «Жидкость – газ» соответствует техническим характеристикам на поверяемый анализатор (п. 2. настоящего паспорта).

Примечание. Для того чтобы анализатор вносил коррекцию на ошибку «жидкость-газ», свойственную Вашему сенсору, необходимо выполнить действия, изложенные в П2.

4.3.4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения концентрации (парциального давления) кислорода проводят после калибровки анализатора по двум точкам согласно п. 9 руководства по эксплуатации. Испытания могут проводиться как по аттестованным поверочным кислородосодержащим газовым смесям (ПГС), поставляемым в баллонах (п.4.3.4.1), так и в склянках с “ноль раствором” и воздухом, насыщенным парами воды (п.4.3.4.2).

4.3.4.1. 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.

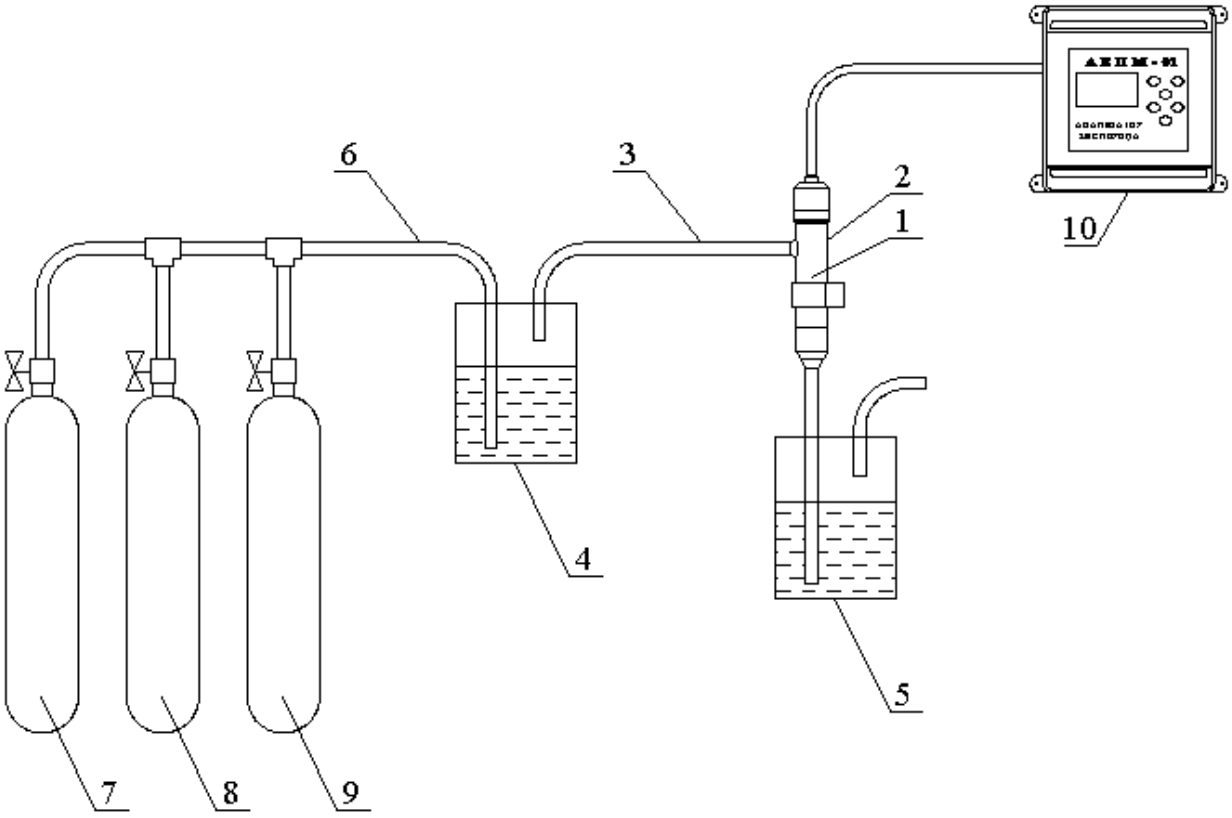


Рис.4.1. Схема установки.

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.

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:

$$Xj = ((B - pH_2O)/B)*Yj \quad (1)$$

$$(pO_2)j = (B - pH_2O)*Yj/100 \quad (2)$$

$$Cj = (CO_2)_{табл}*(p\ O_2)j/(760-pH_2O)/0,2093 \quad (3)$$

где: B – барометрическое давление;
$Y\ j$ - процентное содержание кислорода в ПГС;
Xj, $(pO_2)\ j$ и Cj – 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;
$pH_2O = (1,014*10^9*exp(-5233/(t+273))-0,2401)*(B/760,0)$ 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, ^oC

- Вычисляют значения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений (Δ) по формулам

$$\Delta ij(об.\ \%) = |\ Aij - Xj\ | \quad (4)$$

$$\Delta ij(pO_2) = |\ Aij - (pO_2)\ j\ | \quad (5)$$

$$\Delta ij(CO_2) = /\ Aij - Cj\ | \quad (6)$$

где: Aij – показания анализатора в выбранной оператором единице измерения для j-й ПГС и i-го измерения;

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

$$\overline{\Delta}j \ \textbf{(об. \%)} = \sum_i \Delta ij(об.\%) / n \qquad (7)$$

$$\overline{\Delta}j \ \textbf{(}pO_2\textbf{)} = \sum_i \Delta ij(pO_2) / n \qquad (8)$$

$$\overline{\Delta}j \ \textbf{(}CO_2\textbf{)} = \sum_i \Delta ij(cO_2) / n \qquad (9)$$

где: ***n*** – количество измерений для *J*-ой ПГС, ***n*** = 3 ÷ 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).

4.3.4.2. 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^3 5% водного раствора сульфита натрия (Na_2SO_3 ГОСТ 195-77) с добавлением 20 мг растворимой соли кобальта, серебра или меди (например, кобальта хлористого – $CoCl_2$*$6H_2O$, 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 $AcpO_2$. 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 ÷ 5 измерений, тщательно промывая чувствительную часть сенсора в проточной воде после "ноль раствора".

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

$$Xj = ((B - pH_2O)/B)*Yj \quad (10)$$

$$(pO_2)j = (B - pH_2O)*Yj/100 \quad (11)$$

$$Cj = (CO_2)_{табл}*(p\ O_2)j/(760-pH_2O)/0,2093 \quad (12)$$

где: ***B*** – барометрическое давление;

Y j - процентное содержание кислорода равное 20,93% в воздухе и 0% в "ноль растворе";

X j, ***(pO₂) j*** и ***Cj*** – 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;

$pH_2O = (1,014*10^9*exp(-5233/(t+273))-0,2401)*(B/760,0)$ 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 П3).

t – температура измерения, °С

- Вычисляют значения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений ***(Δ)*** по формулам

$$\Delta ij(об.\ \%) = |\ Aij - Xj\ | \quad (13)$$

$$\Delta ij(pO_2) = |\ Aij - (pO_2)j\ | \quad (14)$$

$$\Delta ij(CO_2) = /\ Aij - Cj\ | \quad (15)$$

где: ***Aij*** – показания анализатора в выбранной оператором единице измерения для ***i***-го измерения;

Для воздуха и "ноль раствора" вычисляют значения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений $(\overline{\Delta j})$ как среднее арифметическое абсолютных погрешностей по совокупности измерений

$$\overline{\Delta j}\ (об.\ \%) = \sum_i \Delta ij(об.\%)/n \quad (16)$$

$$\overline{\Delta j}\ (pO_2) = \sum_i \Delta ij(pO_2)/n \quad (17)$$

$$\overline{\Delta j}\ (CO_2) = \sum_i \Delta ij(cO_2)/n \quad (18)$$

где: ***n*** – количество измерений, ***n*** = 3 ÷ 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)

4.3.5. Определение времени установления показаний.

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

4.3.5.1. При проведении испытаний по методике п. 4.3.4.1 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 $АСрО_2$ в воздухе, входную трубку увлажнителя подсоединяют к баллону с ПГС и фиксируют время достижения 10% показаний от расчетной концентрации ***Xj***, вычисленной по формуле (1).

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

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

- Устанавливают $АСрО_2$ в “калибровочную” склянку. Дожидаются установления стабильных показаний и производят их отсчет.
- Переносят $АСрО_2$ в "ноль-раствор", и фиксируют время, прошедшее до достижения показаний уровня 0,85 мг/дм^3.
- Поверку анализатора считают положительной, если время установления показаний соответствует техническим характеристикам на поверяемый анализатор (см. п. 2).

4.3.6. 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).

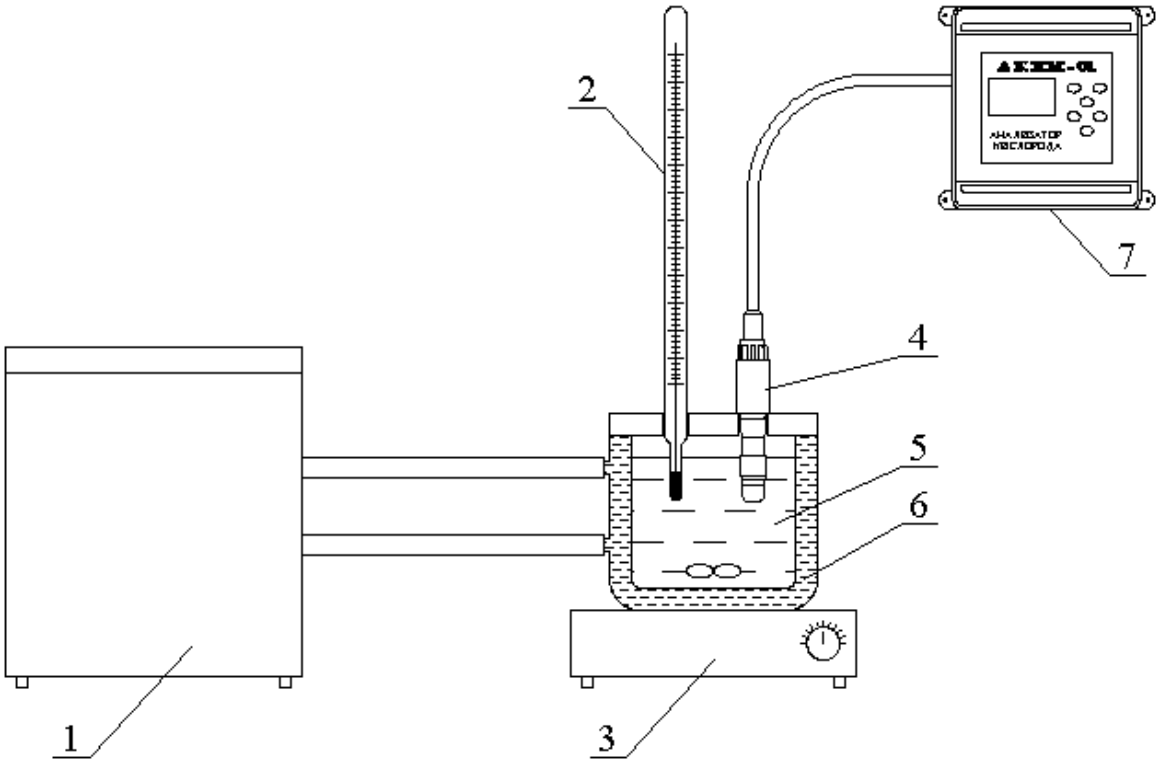


Рис.4.2. Схема установки для поверки прибора.

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

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

- погружают чувствительную часть $АСрО_2$ 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.

4.3.6.2. Предел Δ_T допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры прибором рассчитывают по формуле

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

где: T^1 –значение температуры среды, измеренное прибором;
T^0 значение температуры среды, измеренное эталонным термометром.

4.3.6.3. Если значение Δ_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.

4.3.7. 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 ^{o}C и относительной влажности не более 80 % при температуре 25 ^{o}C (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.

8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Анализатор кислорода промышленный многофункциональный АКПМ-1-01 ,
заводской номер №_____ соответствует техническим условиям
ТУ4215-001-66109885-10 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____ 201__ г.

М.П.
Подписи или оттиски личных клейм, ответственных за приемку.

Приложение 1.

ООО “Фирма "Альфа БАССЕНС"
Предприятие изготовитель

Г А Р А Н Т И Й Н Ы Й Т А Л О Н № 1

на ремонт (замену) в течение гарантийного срока анализатора кислорода АКПМ-1-01 ТУ 4215-001-66109885-10

Номер и дата выпуска _____
(заполняется завод изготовителем)

Приобретен _____
(дата, подпись и штамп торгующей организации)
Введен в эксплуатацию _____
(дата, подпись)
принят на гарантийное обслуживание ремонтным предприятием

_____

М.П. Руководитель предприятия _____

ООО “Фирма "Альфа БАССЕНС"
Предприятие изготовитель

Г А Р А Н Т И Й Н Ы Й Т А Л О Н №2

на ремонт (замену) в течение гарантийного срока анализатора кислорода АКПМ-1-01 ТУ 4215-001-66109885-10

Номер и дата выпуска _____
(заполняется завод изготовителем)
Приобретен _____
(дата, подпись и штамп торгующей организации)
Введен в эксплуатацию _____
(дата, подпись)
принят на гарантийное обслуживание ремонтным предприятием

_____

М.П. Руководитель предприятия _____

Приложение 2.

Методика измерения и процедура внесения коррекции систематической ошибки «Жидкость-газ»

Перед началом измерения систематической ошибки «Жидкость-газ» необходимо установить нулевую коррекцию данной ошибки, выполнив п. 5 настоящего приложения.

1. В соответствии с РЭ проведите калибровку анализатора по атмосферному воздуху (см. п. 9).
2. В меню «Установки» выберите единицу измерения – нас. % (см. рис. 8.3-8, рис. 8.3-9).
3. Приготовьте 0,5 л дистиллированной воды, насыщенной кислородом воздуха. Для этого налейте 0,5 л дистиллированной воды в колбу емкостью 1 л и взбалтывайте воду в течение 15 минут. Затем через 5 минут перелейте воду в стакан емкостью 0,6 – 1 л, опустите в него активатор и поставьте на магнитную мешалку. Включите магнитную мешалку и опустите чувствительную часть сенсора в перемешиваемую воду. После достижения устойчивых показаний произведите их отсчет.
4. Вычислите значение коэффициента «Жидкость – газ» по формуле

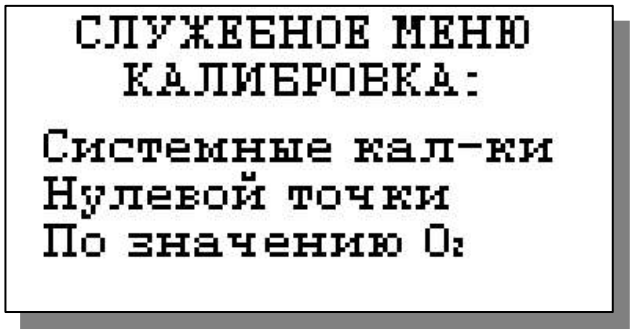
$$К = (Аг – А_ж)/Аг*100, \qquad (П.2.1)$$

где: Аг и $А_ж$ - показания анализатора при измерениях в газовой фазе и в жидкости (воде), находящейся с ней в состоянии равновесия в об. %.

5. Для того чтобы анализатор вносил коррекцию на ошибку «жидкость-газ», свойственную Вашему сенсору, необходимо выполнить следующие действия:

5.1. Нажмите клавишу «Ввод» и войдите в Главное меню (см. рис. 8.2-1).

5.2. Выберите опцию «Калибровка» и нажмите клавишу «Ввод»



5.3. Нажмите клавишу «Вниз» и, удерживая ее в нажатом состоянии, нажмите «Ввод». На дисплее анализатора высветится служебное меню, показанное на рис. П2-1

Рис. П2-1. Служебное меню.

5.4. В открывшемся окне выберите опцию «Системные калибровки» и нажмите «Ввод». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. П2-2.

5.5 В открывшемся окне выберите опцию «Ошибки Ж-Г» и нажмите «Ввод». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. П2-3.

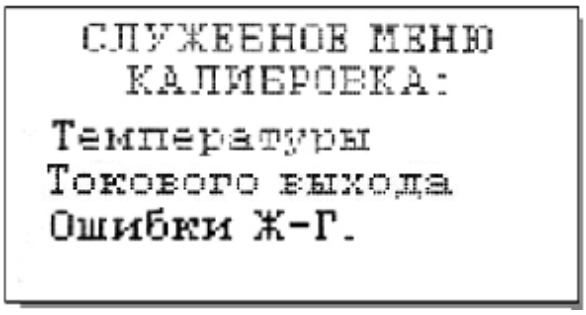


Рис. П2-2. Окно системных калибровок.

5.6. С помощью клавиш перемещения курсора введите расчетное значение коэффициента «Жидкость-газ». После ввода в энергонезависимую память значения коэффициента «Жидкость-газ» анализатор автоматически будет вносить коррекцию при проведении измерений в жидкостях. При измерениях в газах коррекция вноситься не будет.

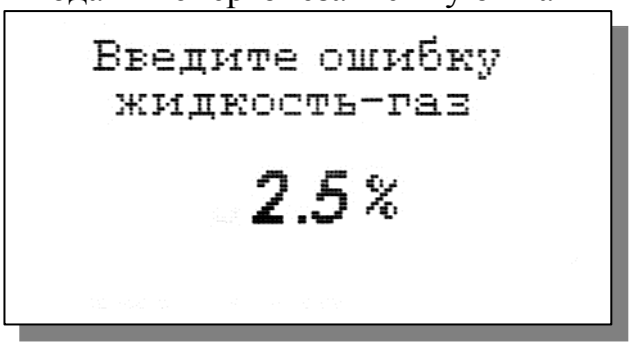


Рис. П2-3. Окно ввода ошибки «Жидкость-газ».

Процедура внесения коррекции на зависимость сигнала сенсора от скорости потока анализируемой жидкости.

Систематическая ошибка «Жидкость – газ» также проявляется в зависимости сигнала сенсора от скорости потока. В тех случаях, когда измерения проводят при постоянной скорости потока, эту погрешность измерения можно исключить. Для этого сначала необходимо выполнить п.п. 1, 2 методики П2. Затем необходимо собрать установку, обеспечивающую требуемую скорость протока дистиллированной воды, насыщенной кислородом воздуха, через измерительную камеру АС. Такая установка, например, может быть собрана с использованием перистальтического насоса с регулируемым расходом. Установите расход дистиллированной воды через измерительную камеру близкий к реальному расходу анализируемой жидкости при ее анализе. После достижения устойчивых показаний произведите их отсчет. Затем выполните п.п. 4, 5 методики, описанной в П2. После ввода в энергонезависимую память значения коэффициента «Жидкость-газ», анализатор автоматически будет вносить коррекцию при проведении измерений в жидкостях. При измерениях в газах коррекция вноситься не будет

Приложение 3.

Таблица зависимости концентрации кислорода в дистиллированной воде от температуры при атмосферном давлении 760 мм.рт.ст.

°C	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0,0	14,56	14,52	14,48	14,44	14,40	14,37	14,33	14,29	14,25	14,21
1,0	14,18	14,14	14,10	14,06	14,03	13,99	13,95	13,92	13,88	13,84
2,0	13,81	13,77	13,73	13,70	13,66	13,63	13,59	13,56	13,52	13,49
3,0	13,45	13,42	13,38	13,35	13,31	13,28	13,24	13,21	13,17	13,14
4,0	13,11	13,07	13,04	13,01	12,97	12,94	12,91	12,87	12,84	12,81
5,0	12,78	12,74	12,71	12,68	12,65	12,61	12,58	12,55	12,52	12,49
6,0	12,46	12,43	12,39	12,36	12,33	12,30	12,27	12,24	12,21	12,18
7,0	12,15	12,12	12,09	12,06	12,03	12,00	11,97	11,94	11,91	11,88
8,0	11,85	11,82	11,80	11,77	11,74	11,71	11,68	11,65	11,62	11,60
9,0	11,57	11,54	11,51	11,49	11,46	11,43	11,40	11,38	11,35	11,32
10,0	11,29	11,27	11,24	11,21	11,19	11,16	11,14	11,11	11,08	11,06
11,0	11,03	11,01	10,98	10,95	10,93	10,90	10,88	10,85	10,83	10,80
12,0	10,78	10,75	10,73	10,70	10,68	10,66	10,63	10,61	10,58	10,56
13,0	10,54	10,51	10,49	10,46	10,44	10,42	10,39	10,37	10,35	10,32
14,0	10,30	10,28	10,26	10,23	10,21	10,19	10,17	10,14	10,12	10,10
15,0	10,08	10,05	10,03	10,01	9,99	9,97	9,95	9,92	9,90	9,88
16,0	9,86	9,84	9,82	9,80	9,78	9,76	9,74	9,71	9,69	9,67
17,0	9,65	9,63	9,61	9,59	9,57	9,55	9,53	9,51	9,49	9,47
18,0	9,45	9,43	9,42	9,40	9,38	9,36	9,34	9,32	9,30	9,28
19,0	9,26	9,24	9,25	9,21	9,19	9,17	9,15	9,13	9,11	9,10
20,0	9,08	9,06	9,03	9,02	9,01	8,95	8,97	8,95	8,94	8,92
21,0	8,90	8,88	8,87	8,85	8,83	8,82	8,80	8,78	8,77	8,75
22,0	8,73	8,72	8,70	8,68	8,67	8,65	8,63	8,62	8,60	8,58
23,0	8,57	8,55	8,54	8,52	8,50	8,49	8,47	8,46	8,44	8,43
24,0	8,41	8,40	8,38	8,37	8,35	8,33	8,32	8,30	8,29	8,27
25,0	8,26	8,24	8,23	8,22	8,20	8,19	8,17	8,16	8,14	8,13
26,0	8,11	8,10	8,09	8,07	8,06	8,04	8,03	8,01	8,00	7,99
27,0	7,97	7,96	7,95	7,93	7,92	7,90	7,89	7,88	7,86	7,85
28,0	7,84	7,82	7,81	7,80	7,78	7,77	7,76	7,74	7,73	7,72
29,0	7,71	7,69	7,68	7,67	7,65	7,64	7,63	7,62	7,60	7,59
30,0	7,58	7,57	7,55	7,54	7,53	7,52	7,50	7,49	7,48	7,47
31,0	7,45	7,44	7,43	7,42	7,41	7,39	7,38	7,37	7,36	7,35
32,0	7,35	7,32	7,31	7,30	7,29	7,28	7,26	7,25	7,24	7,23
33,0	7,22	7,21	7,19	7,18	7,17	7,16	7,15	7,14	7,13	7,11
34,0	7,10	7,09	7,08	7,07	7,06	7,05	7,04	7,03	7,01	7,00
35,0	6,99	6,98	6,97	6,96	6,95	6,94	6,93	6,92	6,90	6,89

Приложение 4.

Методика калибровки датчика температуры

При выпуске из производства встроенный в амперометрический сенсор датчик температуры калибруется по методике, алгоритм выполнения которой записан в служебном меню анализатора. Прибегать к калибровке датчика температуры следует только при замене сенсора на новый. В этом случае подключите новый сенсор к измерительному устройству и включите анализатор. Для проведения калибровки датчика температуры Вам необходимо собрать установку показанную на рис. П4-2. С помощью этой установки необходимо обеспечить три отметки шкалы температуры в диапазоне 5 -50^{o}C. Если в вашей лаборатории нет термостата, можно три отметки шкалы температуры обеспечить более простым способом. Для этого Вам необходим термос, стакан с дистиллированной водой комнатной температуры и пластиковый стакан со льдом. В термос налейте дистиллированную воду подогретую до 50 +5^{o}C. В стакане со льдом выполните отверстие диаметром 10 мм. Для увеличения диаметра этого отверстия до 16 мм залейте в него теплой воды. Через 5-10 минут вода в лунке будет иметь температуру таяния льда ~ 0^{o}C.

Для проведения калибровки датчика температуры необходимо перейти в служебное меню калибровок, показанное на рис. П2-2. Для этого выполните пункты 5.1. – 5.4. Приложения 2 и, выбрав опцию «ТЕМПЕРАТУРЫ», нажмите «ВВОД». В открывшемся окне (см. рис. П4-1) выберите опцию «Нижней точки» и нажмите «ВВОД».

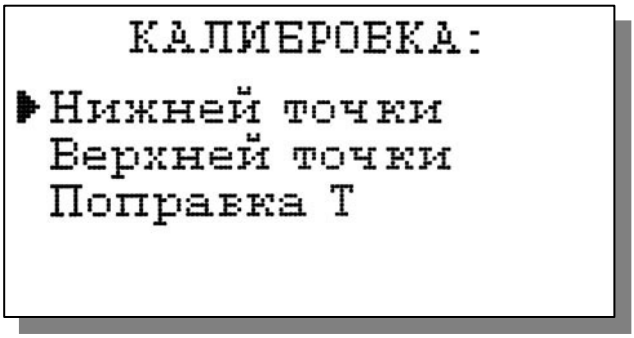


Рис. П4-1. Окно «Калибровка датчика температуры».

Погрузите сенсор и образцовый термометр в термостатируемый стакан с температурой нижней отметки шкалы: 5+1^{o}C или в лунку в стакане со льдом. Дождитесь установления показаний термометра (см. Рис. П4-2.) и нажмите «ВВОД».

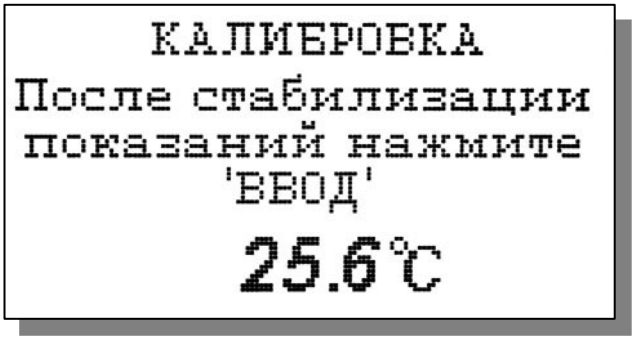
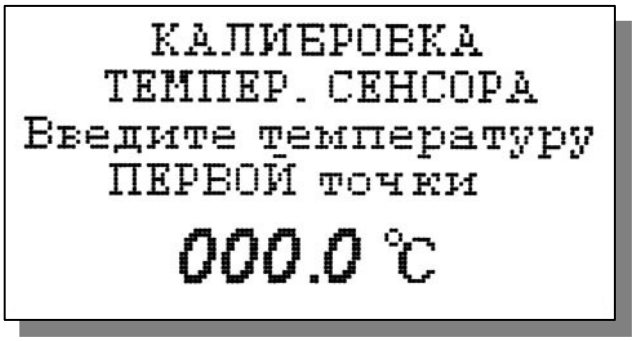


Рис. П4-2. Окно показаний термометра.



В открывшемся окне (см. Рис. П4-3.) введите температуру нижней точки с помощью клавиш перемещения курсора и нажмите «ВВОД».

Рис. П4-3. Окно ввода температуры нижней точки шкалы.

После сообщения об успешной калибровке нижней точки на экране вновь появится меню калибровки датчика температуры (Рис. П4-1). Выберите опцию «Верхней точки» и нажмите «ВВОД».

Погрузите сенсор и образцовый термометр в термостатируемый стакан или термос с температурой верхней отметки шкалы и, дождавшись установления показаний термометра (см. Рис. П4-2.), нажмите «ВВОД». Считайте показание образцового термометра и с помощью клавиш перемещения курсора введите это значение (см. рис.4-4.).

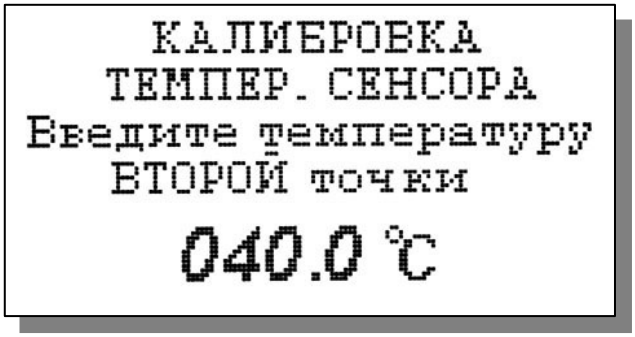


Рис. П4-4. Окно ввода температуры нижней точки шкалы.

После сообщения об успешной калибровке верхней точки на экране вновь появится меню калибровки датчика температуры (Рис. П4-1). Выберите опцию «Поправка Т» и нажмите «ВВОД».

Выполните инструкцию показанную на дисплее анализатора (см. рис. П4-5.) и нажмите «ВВОД».

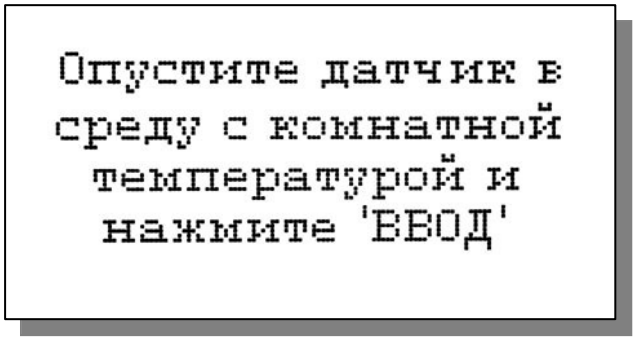


Рис. П4-6. Окно с инструкцией

Дождитесь установления показаний термометра (см. Рис. П4-2.) и нажмите «ВВОД». Считайте показание температуры с образцового термометра и введите это значение с клавиатуры (см. рис. П4-7.). Нажмите «ВВОД».

Рис. П4-7. Окно для ввода температуры.

Приложение 5.

Методика калибровки 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 (Na_2SO_3 ГОСТ 195-77) растворяют в 200 мл водопроводной воды и добавляют 20-50 мг растворимой соли кобальта или серебра (например, кобальта хлористого – $CoCl_2*6H_2O$, ГОСТ 4525-77). Добавка солей тяжелых металлов используется в качестве катализатора реакции окисления сульфита натрия. Через 10 минут «Ноль-раствор» может использоваться для калибровки. Калибровку сенсоров АСрO_2-01 – АСрO_2-04 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 калибровка 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 калибровка 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».

Калибровку сенсоров АСрO_2-05 и АСрO_2-06 по «Ноль раствору» обычно проводят в наполовину заполненном стакане.

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

Для проведения калибровки анализатора по нулевой точке Вам необходимо перейти в служебное меню, показанное на рис. П2-1, выполнив операции 5.1. – 5.3. Приложения 2.

С помощью клавиш перемещения курсора выберите опцию «Нулевой точки» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно «КАЛИБРОВКА НУЛЯ», показанное на рис. П5-1.

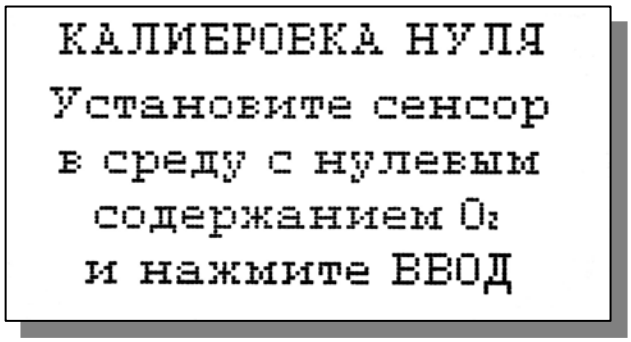


Рис. П5-1. Окно «КАЛИБРОВКА НУЛЯ»

После установки АС в среду с нулевым содержанием кислорода нажмите «Ввод». На дисплее анализатора появится окно сообщений, показанное на рис. П5-2. В нижней части окна выведется текущее значение измеряемой величины в предварительно выбранной Вами единице измерения.

После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД».

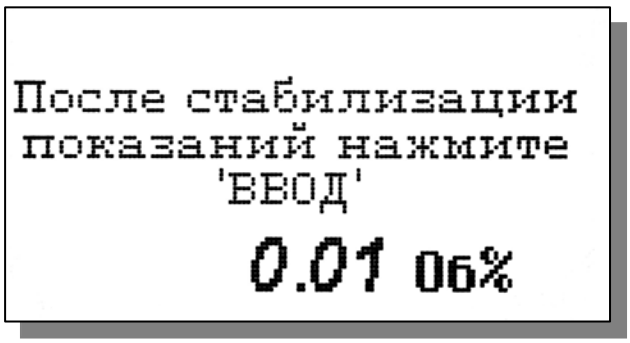


Рис. П5-2. Окно сообщений

Для точной калибровки нулевой точки амперометрический сенсор должен быть подключен к анализатору не менее 12 часов. Если амперометрический сенсор перед проведением калибровки не отключался от анализатора и находился в "Ноль - растворе" или в воде с низким содержанием кислорода, то показания анализатора должны снизиться до значений 0 - 5 мкг/дм^3 менее чем за 15 мин. Если показания анализатора превышают 5 мкг/л, необходимо подождать еще 20-30 мин., а затем после стабилизации показаний нажать клавишу «ВВОД».

На дисплее анализатора на 3-5 сек. появится сообщение «Калибровка нулевой точки успешно завершена», а затем анализатор перейдет в режим измерений, и на дисплее отобразится окно, показанное на рис. 8.1.

Приложение 6.

Методика калибровки токового выхода.

Для калибровки токового выхода необходимо выключить питание анализатора, отсоединить от клемм токового выхода рабочий кабель и подсоединить к ним миллиамперметр (см. рис. П6-1). Включите питание прибора.

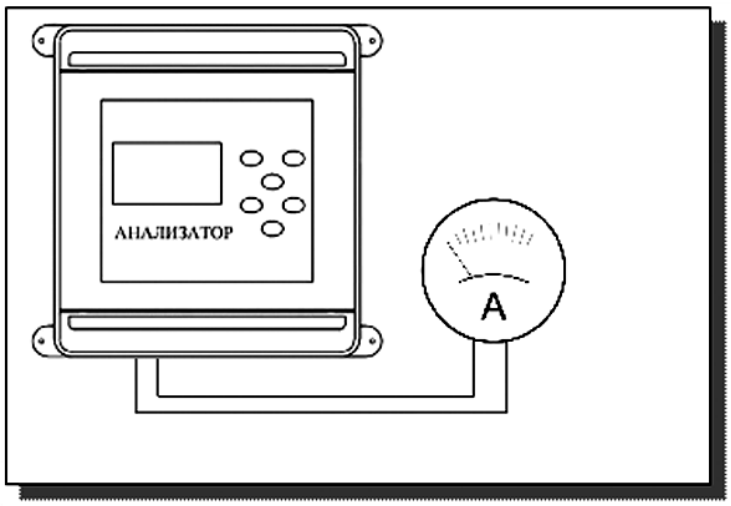
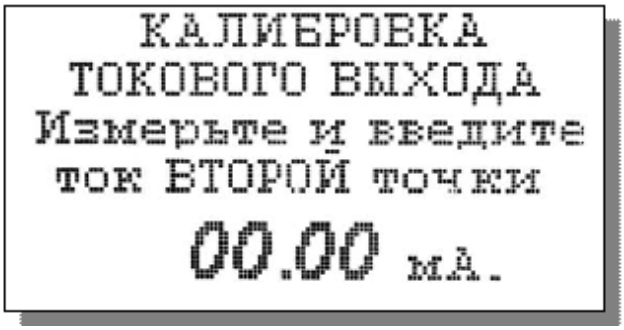


Рис. П6-1 Подключение миллиамперметра к токовому выходу анализатора

Перейдите в служебное меню калибровок, показанное на рис. П2-2, выполнив пункты 5.1. – 5.4. Приложения 2. Выберите опцию «ТОКОВОГО ВЫХОДА», нажмите «ВВОД».

На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис П6-2.

Рис. П6-2. Окно калибровки токового выхода.



Считайте показание миллиамперметра и введите результат с помощью клавиш перемещения курсора. После нажатия кнопки “ВВОД” анализатор аналогично предложит ввести ток второй точки.(см. рис.П6-3).

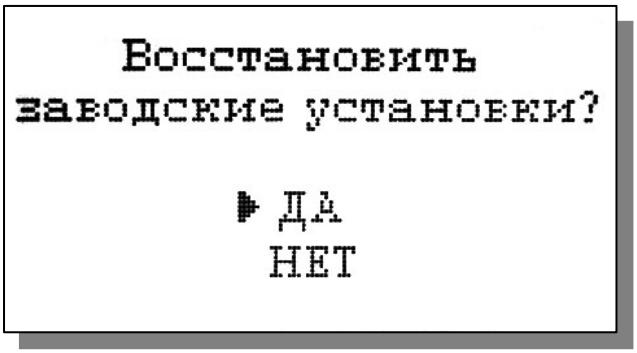
Рис. П6-3. Окно калибровки токового выхода.

По окончании калибровки второй точки вновь откроется окно служебного меню калибровок (рис. П2-2). Для возвращения в окно измерений нажмите клавишу отмена 4 раза.

Приложение 7.
Восстановление заводских параметров

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

Для восстановления заводских параметров нужно войти в окно «УСТАНОВКА» (см. Рис. 8.3-1.) и, удерживая клавишу «ВНИЗ», нажать клавишу «ВВОД». В появившемся на экране служебном меню установок необходимо выбрать опцию «Завод. настройки» и нажать «ВВОД». Для восстановления заводских установок в диалоговом окне выберите опцию «ДА» и нажмите «ВВОД».



Приложение 8

Ограничение доступа к калибровкам.

8.1 Ограничение доступа к калибровкам прибора осуществляется по средствам пароля..

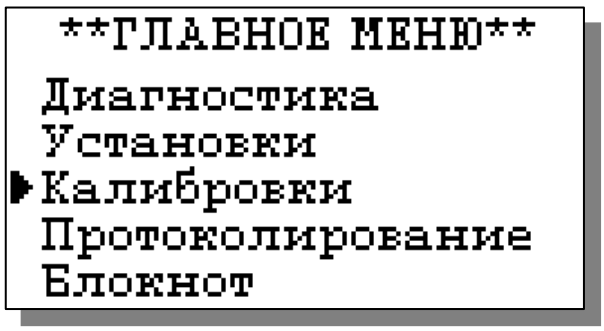


Рис. П8-1.

После выбора меню калибровок в главном меню (рис. П8-1) на экране появится запрос на ввод пароля (рис. П8-2)

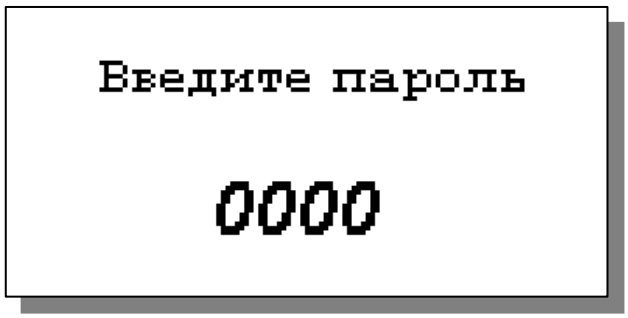


Рис. П8-2.

При помощи клавиш перемещения курсора введите текущий пароль (рис. П7-3).

При выпуске из производства пароль равен **0000**.
Отмену этого действия можно произвести нажатием клавиши “ОТМЕНА”

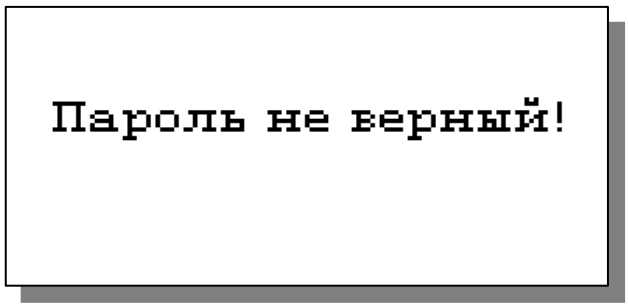
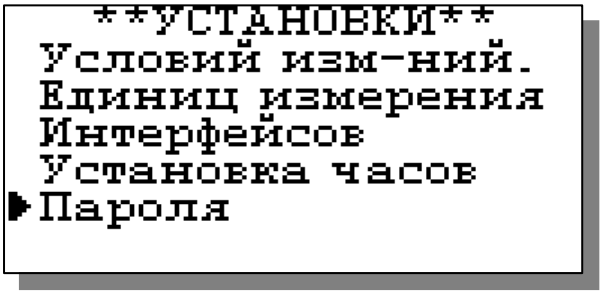


Рис. П8-3.

Если был введён неправильный пароль, на экране прибора появится уведомление об этом (рис. П8-3).

Если пароль введен верно, на экране появится меню калибровок.

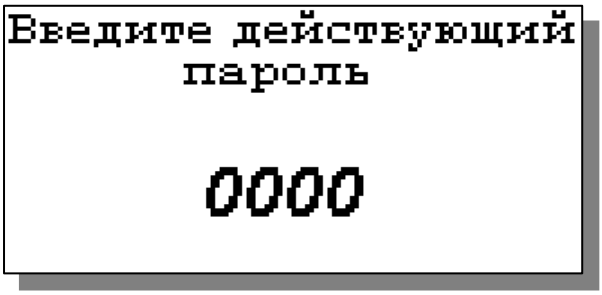
8.2 Изменение текущего пароля.



Для изменения пароля зайдите в меню установок и выберите меню Установки пароля (рис. П8-4).

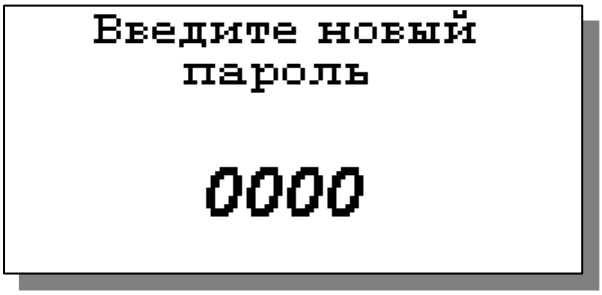
Рис. П8-4.

Для изменения пароля сначала необходимо ввести действующий пароль (рис.П8-5)



Если был введён неправильный пароль, на экране прибора появится уведомление об этом (рис. П8-3), после чего прибор предложит снова ввести пароль (рис.П8-5). Отмену этого действия можно произвести нажатием клавиши “ОТМЕНА”

Рис. П8-5.



Далее, если был введён верный действующий пароль, прибор предложит ввести новый(рис.П8-6).

Рис. П8-6.

Будьте внимательны, запоминайте устанавливаемый пароль!
В случае утери пароля Вы можете обратиться в сервис-центр нашей фирмы для получения инструкций по его восстановлению.

Приложение 9

Передача данных по сети RS485.

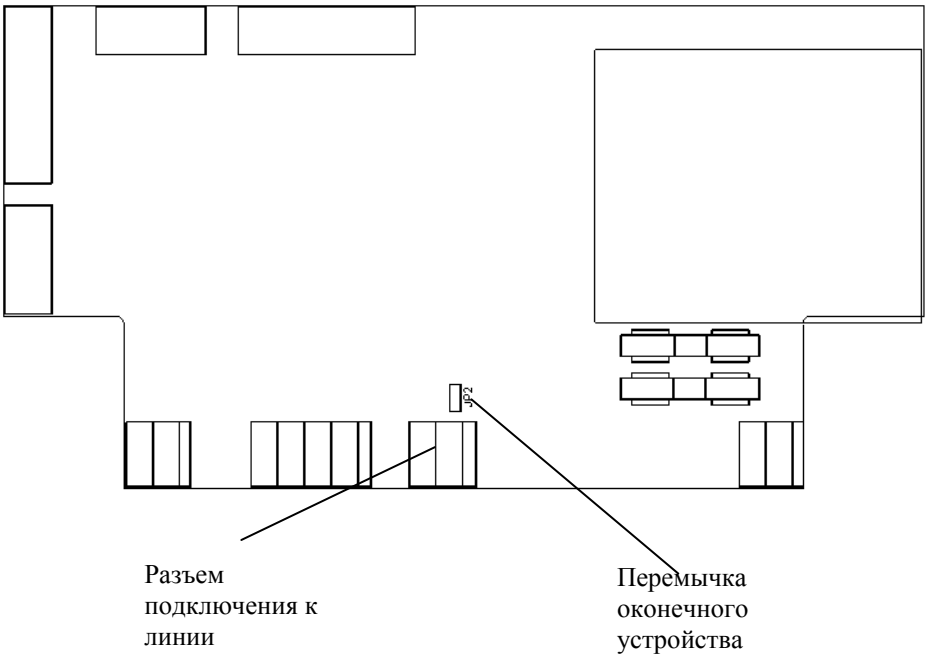
Общие сведения

Конфигурация: выбор перемычкой режима “оконечный подчиненный”, настройка сетевого адреса.
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).

EIA-485

Конфигурация: Полудуплексный.
Согласованная нагрузка: Возможен выбор перемычкой нагрузочного резистора 120 Ом с возможностью многоточечной передачи данных.(при установленной перемычке сигнал дальше прибора проходить не будет)
Защита от переходных процессов: максимум 1,5 кВ.

Подключение



Формат передачи данных.

Приборы соединяются в сеть, в которой используется технология главный-подчиненный, при которой только одно устройство (главный) может инициировать передачу (сделать запрос). Другие устройства (подчиненные) передают запрашиваемые главным устройством данные, или производят запрашиваемые действия. Типичное главное устройство включает в себя ведущий (HOST) процессор и панели программирования. Типичное подчиненное устройство - программируемый контроллер.
Прибор АКПМ может работать только в режиме подчинённого.

Главный может адресоваться к индивидуальному подчиненному или может инициировать широкую передачу сообщения на все подчиненные устройства. Подчиненное устройство возвращает сообщение в ответ на запрос, адресуемый именно ему. Ответы не возвращаются при широковещательном запросе от главного.

Цикл запрос - ответ.

Запрос от главного	Ответ подчиненного
Адрес устройства	Адрес устройства
Код функции	Код функции
Байты данных	Байты данных
Контрольная сумма	Контрольная сумма

Запрос : Код функции в запросе говорит подчиненному устройству какое действие необходимо провести. Байты данных содержат информацию необходимую для выполнения запрошенной функции. Например, код функции 3 подразумевает запрос на чтение содержимого регистров подчиненного.
Ответ : Если подчиненный дает нормальный ответ, код функции в ответе повторяет код функции в запросе. В байтах данных содержится затребованная информация. Если имеет место ошибка, то код функции модифицируется, и в байтах данных передается причина ошибки.

В приборе АКПМ реализована функция Read Holding Registers (чтение регистров данных)

ОПИСАНИЕ

Чтение двоичного содержания регистров в подчиненном.

ЗАПРОС

Сообщение запроса специфицирует начальный регистр и количество регистров для чтения. Регистры адресуются начиная с 0: регистры 1-16 адресуются как 0-15.

Запрос главного

Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	11
Функция	03
Начальный адрес ст.	00
Начальный адрес мл.	01
Кол-во регистров ст.	00
Кол-во регистров мл.	02
Контрольная сумма	--

Ответ подчинённого

Данные регистров в ответе передаются как два байта на регистр. Для каждого регистра, первый байт содержит старшие биты, второй байт содержит младшие биты. Ответ дается когда все данные укомплектованы.
Пример ответа на запрос представленный выше:

Ответ:

Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	11
Функция	03
Счетчик байт	02
Данные (регистр 00001) ст.	02
Данные (регистр 00001) мл.	2B
Данные (регистр 00002) ст.	12
Данные (регистр 00002) мл.	00
Контрольная сумма	--

В данном случае передалось содержимое 2-х регистров – 0x0202 и 0x1200

Регистры и их адреса

Адреса регистров АКПМа, и описание хранимой в них информации описаны в следующей таблице -

Адрес регистра	Содержит данные…	Описание	Диапазон данных	пример	
0x0001	O_2	Целая часть O_2	0……..9	4	4.01
0x0002	O_2	Сотые O_2	00…..99	1	
0x0003	T	Целая часть T	00…..99	20	20.6
0x0004	T	Десятые T	0……..9	6	

Настройка интерфейса RS485.

Для правильной работы прибора в сети необходимо задать его адрес в сети. Установка адреса производиться в

ГЛАВНОЕ МЕНЮ ⇨ УСТАНОВКА ⇨ ИНТЕРФЕЙСОВ ⇨ RS КАНАЛА ⇨ ЗАДАТЬ АДРЕС.

По стандарту EIA-485 в сеть могут быть объединено до 32-х устройств. Поэтому допустимый диапазон для ввода адреса - 01…32.

Также в этом меню присутствует установка таймаута. Это относится к более тонкой настройке приёма данных прибором из сети и изменять её требуется только в крайних случаях. При выпуске из производства значение таймаута устанавливается типичным – 10мс.

ЗАКАЗАТЬ: АКПМ-1-01 анализатор кислорода