

БАКС



ОКП 42 1541



Анализатор содержания кислорода переносной КС 50.430-000

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КС 50.430-000 РЭ

Самара

Оглавление

Введение	4
1. Описание и работа	6
1.1. Назначение.....	6
1.2. Технические характеристики.....	7
1.3. Комплектность анализатора кислорода.....	8
1.4. Устройство анализатора.....	9
1.5. Требования взрывозащиты.....	14
1.6. Принцип работы анализатора.....	16
1.7. Программное обеспечение.....	19
2. Маркировка.....	21
3. Эксплуатация.....	22
3.1. Общие требования.....	22
3.2. Техническое обслуживание.....	23
3.3. Возможные неисправности и методы их устранения.....	24
4. Транспортирование, хранение и утилизация.....	25
4.1. Транспортирование.....	25
4.2. Хранение.....	25
5. Гарантии изготовителя.....	27
Приложение 1. Внутренне устройство анализатора.....	29

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и принципом работы переносного взрывозащищенного анализатора содержания кислорода (далее - анализатора).

Руководство содержит правила и рекомендации по эксплуатации анализатора, правила подключения, настройки, технического обслуживания, транспортировки и хранения, а так же условия гарантийного ремонта.

Перед эксплуатацией анализатора следует внимательно ознакомиться с настоящим руководством. Надежная работа и срок службы анализатора зависят от соблюдения приведенных в руководстве указаний.

Изготовитель гарантирует правильную работу анализатора только при строгом выполнении требований и рекомендаций настоящего руководства по эксплуатации.

С прибором может работать оператор, имеющий опыт работы с газовыми анализаторами, ознакомленный с руководством по эксплуатации на анализатор и допущенный к работе с ним.

Производитель имеет право на внесение в конструкцию анализатор незначительных усовершенствований (без ухудшения качества работы), которые могут быть не отражены в данном руководстве по эксплуатации.

Анализатор предназначен для контроля содержания кислорода в природном газе с помощью встроенного электрохимического детектора. Основная область применения – мобильный контроль содержания кислорода в природном газе на газоперерабатывающих и газотранспортных предприятиях.

Анализатор является автономным переносным прибором, электрическое питание которого осуществляется от встроенного аккумулятора с выходным напряжением 12 В и емкостью, достаточной для бесперебойной работы изделия на протяжении не менее 12 ч.

Анализатор является взрывозащищенным электрооборудованием. Типы взрывозащиты – герметизация компаундом (m) соответствует ГОСТ 30852.17-2002 и искробезопасная электрическая цепь (i) ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

Параметры текущего режима работы и значение измеренного анализатором параметра отображается на OLED индикаторе, кроме того, измеренная информация сохраняется во встроенной памяти анализатора в архиве мгновенных значений. Сохраненные архивы доступны для чтения по интерфейсу RS-485/232.

Чтение по последовательному интерфейсу сохраненных в изделии архивов и зарядка аккумулятора, осуществляемая от внешнего зарядного устройства, должны осуществляться только вне взрывоопасной зоны.

В части общих технических требований к конструкции анализатор соответствует ГОСТ Р 52931-2008.

По эксплуатационной законченности анализатор относится к изделиям третьего порядка.

Степень защиты анализатора от доступа к опасным частям, от попадания твердых предметов и проникновения воды – IP65 по ГОСТ 14254.

По защите от поражения электрическим током анализатор относится к классу I по ГОСТ Р МЭК 60950-2002.

Энергопотребление анализатора – в режиме подготовки к работе - не более 17 Вт; в основном режиме работы – не более 7 Вт.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Переносной анализатор содержания кислорода предназначен для измерения объемной доли кислорода в газовых средах, в том числе природном газе. Принцип работы анализатора – электрохимический. В зависимости от модели и типа установленного датчика кислорода диапазоны измерений могут варьироваться от 0-500 млн⁻¹ до 0-100% об. Анализатор используется для мобильного контроля качества газа, для контроля технологических процессов в газовой и нефтеперерабатывающей промышленности, для обеспечения безопасности. Анализируемый газ не должен содержать сильных окислителей, таких как галогены, озон, окислы азота, а так же H₂S и SO₂ в концентрациях более 10 млн⁻¹. Если присутствие этих соединений в анализируемом газе возможно, необходимо устанавливать химические фильтры для удаления указанных соединений.

1.1.2 Анализатор может использоваться в системе коммерческого учета и контроля качества газа согласно требованиям ГОСТ 5542-87 и СТО Газпром 089 на газораспределительных станциях, а также на газораспределительных пунктах. Прибор соответствует требованиям ГОСТ Р 56834-2015.

1.1.3. Анализатор имеет взрывозащищённое исполнение с маркировкой 1Ex mb [ib] IIC T6 Gb X, соответствует требованиям технического регламента ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ Р МЭК 60079.0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, и может устанавливаться во взрывозащищённых зонах (ПУЭ, изд.6 гл.7.3 2001, ГОСТ Р 52350.10-2005) согласно маркировке взрывозащиты.

Зона размещения – 1.

Виды взрывозащиты – герметизация компаундом (m) соответствует ГОСТ 30852.17-2002 и искробезопасная электрическая цепь (i) ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

Подгруппа электрооборудования – ИС.

Температурный класс – Т6.

Степень защиты от воздействия окружающей среды анализатора – IP65 по ГОСТ 14254.

Вид климатического исполнения – УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Показатели энергопотребления при эксплуатации:

- от встроенного аккумулятора напряжением 12 В, емкостью 9 Ач;
- потребляемая мощность: при выходе на режим - не более 17 Вт;
после выхода на режим – не более 7 Вт

1.2.2 Параметры анализируемой газовой смеси:

- анализируемый продукт – газ, в том числе природный газ согласно СТО 089;
- давление анализируемой смеси на входе: - до 24 МПа
- концентрация механических примесей в анализируемой смеси не должна превышать 10 мг/м³ при размерах частиц не более 5 мкм;
- содержание сероводорода в анализируемом газе до 10 млн⁻¹. При более высоком содержании необходимо устанавливать фильтр;
- газовые линии анализатора герметичны при давлении до 0,2 МПа.

Примечание: При проверке герметичности линий электрохимический датчик кислорода (далее ЭХД кислорода или датчик кислорода) рекомендуется извлечь и поместить в контейнер с бескислородным газом. (см. п.4.2.2.2)

1.2.3 Показатели надежности.

- средняя наработка на отказ – 20000 ч;
- средний полный срок службы анализатора – 10 лет.

1.2.4 Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные технические характеристики

Наименование показателя	Значение и характеристика показателя
Условия окружающей среды на месте установки	От -40 до +50 °С при атмосферном давлении 84,0-106,7 кПа, при относительной влажности не более 98% без конденсации влаги
Габариты: Д х Ш х В, мм×мм×мм	256х175х150
Вес не более, кг	8.34
Интерфейсы связи	RS 232/485
Газовый ввод	Гибкий шланг высокого давления с быстроразъемным соединением
Режим работы термостата	Обогреваемый
Регулятор давления анализируемого газа	Механический
Тип детектора	Электрохимический
Расход анализируемого газа, мл/мин	200-1000
Количество анализируемых потоков	1
Материалы, контактирующие с анализируемым газом	Сталь 12Х18ХН10Т, латунь, фторкаучук, фторопласт-3
Цикл анализа	Непрерывный
Определяемые компоненты	Кислород

1.2.5 Метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2. Метрологические характеристики

Диапазон измерений * объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с
0-500 ppm	$\pm (1,5 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹	120
0 - 2000 ppm	$\pm (5 + 0,08 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹	60
От 0 до 10000 ppm	$\pm (100 + 0,06 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹	60
От 0 % до 100 %	$\pm (0,5 + 0,03 \cdot C_{\text{вх}})$ %	60
Примечания * - диапазон измерений определяется при заказе анализатора, устанавливается производителем и не может быть изменен пользователем в процессе эксплуатации. - Свх – объемная доля определяемого компонента на входе анализатора, млн ⁻¹ или %.		

1.2.6 Время выхода анализатора на рабочий режим – не более 2 мин.

Примечание: Выход на режим после замены ЭХД кислорода может занять до 24 ч.

1.2.7 Пределы допускаемой вариации показаний – не более 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.8 Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10°C – не более 0,1 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.9 Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении давления окружающего воздуха на каждые 3,3 КПа – не более 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.10 Время автономной работы при -40°C – не менее 4 часов.

1.2.11 Калибровка анализатора проводится по ПГС O₂ в азоте не реже чем раз в 30 дней.

1.3 Комплектность анализатора содержания кислорода

Таблица 3. Комплект поставки анализатора содержания кислорода переносного

Обозначение	Наименование	К-во	Примечание
КС 50.430-000	Анализатор содержания кислорода переносной	1	
КС 50.438-100	Кабель интерфейса	1	
КС 50.438-200	Зарядное устройство с кабелем	1	
КС 50.438-300-...	Шланг высокого давления	1	
	Переходник для подключения к месту отбора анализируемого газа на объекте	1	опция
	Ноутбук	1	опция
	Преобразователь RS232 в USB	1	опция
	Шланг сброса пробы	1	
	Комплект ЗИП	1	
	Баллон с калибровочной смесью, переходник	1	опция
	Контейнер для хранения датчика кислорода	1	опция
КС 50.430-000 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
КС 50.430-000 ПС	Паспорт	1	
КС 50.430-000 34 01-1	Руководство оператора ПО «Х-метр»	1	
	CD с дистрибутивом программного обеспечения «Х-метр»	1	
МП-242-1744-2014	Методика поверки	1	
	Копия Свидетельства об утверждении типа СИ	1	
	Копия Сертификата соответствия Таможенного союза	1	

1.4 Устройство анализатора

1.4.1 Внешний вид и состав изделия

Внешний вид анализатора представлен на рисунке 1.

Анализатор состоит из следующих компонентов:

- 1) Корпус изделия;
- 2) Редуктор;
- 3) Газовые вводы;
- 4) Плата управления с индикатором и элементами управления;
- 5) Газовый кран (ручной 4-портовый 1/8 фитинг);
- 6) Дыхательный клапан
- 7) Аккумуляторная батарея 12 В емкость 9 Ач;
- 8) Разъемы подключения интерфейса (20) и зарядного устройства АКБ (21);
- 9) Блок аналитический в составе:
 - корпус;
 - плата измерительная ЭХД ;
 - электрохимический датчик;
 - элементы нагрева детектора (ТСП и нагреватель) и элементы защиты (датчик температуры и термopредохранитель).

Конструктивно, анализатор представляет собой пластиковый литой кейс с ручкой. Элементы управления и индикации расположены на лицевой панели. Здесь же размещена крышка аналитического блока, обеспечивающая доступ к электрохимическому датчику при необходимости его замены.

Назначение кнопок на лицевой панели:

РЕЖИМ - листание меню (короткое нажатие), переход по меню вверх (длинное)

СОХРАНИТЬ – листание меню (короткое нажатие), подтверждение выбора (длинное)

ВКЛ - включение (короткое нажатие) и выключение (длинное)

Назначение крана

АНАЛИЗ – анализ газа или калибровка, поток газа идет через ЭХД

ЗАКРЫТО – положение, при котором ЭХД отключен от потока газа

ВНИМАНИЕ! при хранении и транспортировки ручка крана должны быть в положении закрыто. В противном случае попадание кислорода воздуха потребует длительной продувки сенсора.

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ – винт регулятора давления газа (находится под заглушкой)

МАНОМЕТР – показывает давление после регулятора и служит для контроля расхода.

Рабочий диапазон 0,03-0,1 МПа, что примерно соответствует расходу 0,3-1 л/мин.



Рис. 1. Внешний вид анализатора содержания кислорода (вид спереди)

1.4.2 Плата управления

Плата управления представляет собой герметизированную компаундом сборку из OLED индикатора и электронной платы. Плата управления крепится к внутренней стороне корпуса анализатора. Монтажные провода платы подключаются к клеммной колодке (Ех е) в соответствии со схемой электрических соединений.

Основными функциями платы управления являются:

- 1) Подача напряжения питания от АКБ на электронные блоки анализатора в зависимости от положения (Вкл/Выкл) кнопки питания. Кроме того, с целью экономии ресурса АКБ осуществляется своевременное обесточивание тех электронных элементов анализатора, функции которых не востребованы;
- 2) Контроль уровня заряда аккумуляторной батареи. В случае снижения уровня заряда ниже порогового, выдается соответствующее предупреждение с последующим обесточиванием прибора с целью недопущения глубокого разряда АКБ;
- 3) Управление нагревом аналитического блока в случае, когда его температура опускается ниже $+5^{\circ}\text{C}$. Независимый контроль температуры блока детектора с целью его защиты от перегрева в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.

- Выявление аварийных ситуаций, связанных с обрывом и КЗ цепей управления нагревом;
- 4) Опрос по последовательному каналу блока аналитического с целью получения текущей измерительной информации;
 - 5) Вывод на индикатор оперативной информации и текущих результатов измерения;
 - 6) Регистрация состояния нажатия кнопок управления «Режим» и «Сохранить»;
 - 7) Измерение текущего времени;
 - 8) Хранение измеренной информации в архивах в долговременной энергонезависимой памяти емкостью 32 КБайта;
 - 7) Предоставление мгновенных архивов результатов измерений и записей журнала событий оператору посредством последовательного интерфейса RS-485/RS-232.

1.4.3 Блок аналитический

Блок аналитический представляет собой герметизированную компаундом конструкцию, основным элементом которой является корпус, предназначенный для размещения электрохимического датчика кислорода. Конструкция корпуса с одной стороны обеспечивает герметичность внутреннего объема размещения датчика, с другой стороны, при необходимости, позволяет оперативно заменить датчик кислорода, открутив крышку, закрывающую датчик. Электрический контакт между датчиком и измерительной платой обеспечивается пружинными клеммами, залитыми компаундом. Плата измерительная ЭХД так же размещена в блоке аналитическом и герметизирована компаундом.

Прогрев датчика ЭХД до рабочей температуры (выше +5 °С) осуществляется с помощью нагревателя, температура которого контролируется с помощью ТСП.

С целью обеспечения требований взрывозащиты осуществляется независимый контроль температуры корпуса датчика кислорода с помощью полупроводникового датчика. Кроме того, при неконтролируемом (в результате сбоя) перегреве корпуса выше 80 °С, все электрические цепи анализатора обесточиваются при срабатывании термopедохранителя.

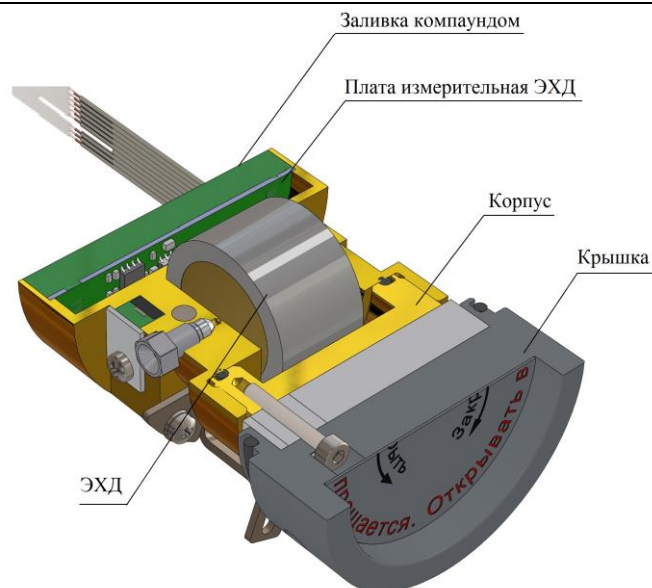
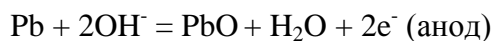
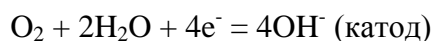


Рис. 2. Устройство блока аналитического

1.4.4 Электрохимический датчик кислорода

Датчиком кислорода, используемого в анализаторе, является 2-х электродный электрохимический датчик. В зависимости от диапазона могут использоваться разные типы ЭХД. Датчик представляет собой корпус из пластика, с одной стороны под сеткой размещена проницаемая для кислорода мембрана, а с другой стороны – два концентрических электрода из фольги.

В верхней части ЭХД находится диффузионная мембрана из тефлона (см. рис. 3). Под ней находится перфорированный катод, покрытый слоем электролита. Электролитом могут быть растворы КОН, K_2CO_3 , H_3PO_4 или CH_3COOH . Анод изготовлен из пористого свинца. В нижней части расположена мембрана, предназначенная для компенсации колебаний атмосферного давления. Снизу же на пластине расположенные контактные электроды, подключенные к катоду и аноду. Кислород диффундирует через тефлоновую мембрану. На электродах протекают следующие реакции:



Сигналом датчика является ток, который пропорционален количеству кислорода, продиффундировавшего внутрь датчика. В отсутствие кислорода ток не генерируется. Ток датчика в рабочем диапазоне концентраций линейно зависит от концентрации кислорода. Обычно для калибровки достаточно одной ПГС с известной концентрацией кислорода.

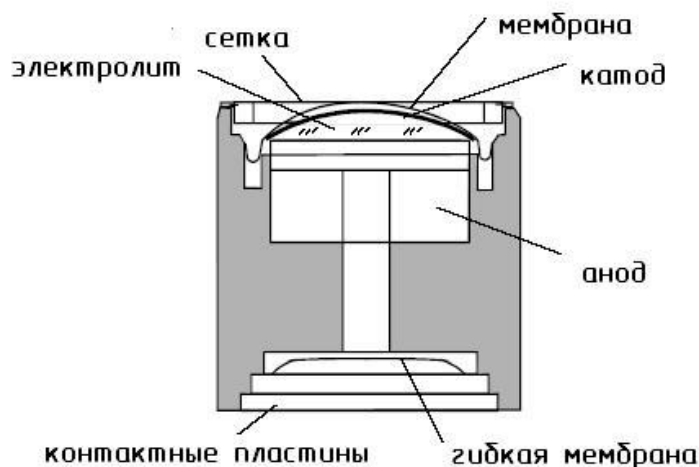


Рис. 3. Внутреннее устройство ЭХД кислорода

Основными факторами, влияющими на работу ЭХД являются:

- Влияние окислителей. Кроме кислорода отклик ЭХД могут вызывать некоторые сильные окислители, такие как хлор или озон. H_2S в концентрации более 10 ppm могут исказить показания или привести к выходу ЭХД из строя.
- Влияние давления газа. Необходимо, чтобы ЭХД кислорода находился под атмосферным давлением. Сигнал ЭХД кислорода пропорционален парциальному давлению кислорода. Резкие колебания давления (более 0,1 атм) могут повредить мембрану ЭХД.
- Влияние температуры. Так как рабочий диапазон сенсора от 0 до +50 °С, в анализаторе применяется подогрев датчика в том случае, если температура окружающей среды и датчика ниже +5 °С. Кроме того, скорость диффузии газа и, соответственно, уровень выходного сигнала датчика зависит от температуры, поэтому для обеспечения указанных метрологических характеристик применяется температурная коррекция показаний датчика.

1.4.5 Аккумуляторная батарея, электрическое питание анализатора

В качестве основного источника питания в анализаторе используется свинцово-кислотная герметизированная AGM аккумуляторная батарея с выходным напряжением 12 В, емкостью 9 Ач.

Необходимые для работы электронных блоков анализатора напряжения формируются DC/DC преобразователями, входящими в состав прибора. Эти источники управляются микроконтроллером, что позволяет отключать питание некоторых частей схемы для экономии электроэнергии.

Подача напряжения питания на электронные платы анализатора от аккумулятора осуществляется путем переключения кнопки питания в положение «Вкл», отключение питания – переключением кнопки в положение «Выкл».

Зарядка аккумулятора осуществляется с помощью внешнего зарядного устройства, входящего в комплект анализатора и подключаемого к соответствующему разъему на задней стенке корпуса анализатора.

ВНИМАНИЕ! Подключение разъема внешнего зарядного устройства к анализатору и процедуру зарядки производить исключительно вне взрывоопасной зоны!

В связи с тем, что анализатор является взрывозащищенным прибором, замену вышедшего из строя аккумулятора может производить только предприятие изготовитель, либо предприятие, имеющее сертификат производителя на проведение ремонтных работ данного оборудования.

1.4.6 Газовые линии

Все газовые линии выполнены из металлической трубки и имеют уплотнение металл по металлу. Конструкция тракта обеспечивает практически атмосферное давление в оболочке датчика кислорода (сигнал датчика кислорода пропорционален парциальному давлению кислорода).

ВНИМАНИЕ! при работе с прибором запрещается перекрывать выход газа – это может привести к повреждению мембраны сенсора.

1.5 Требования взрывозащиты

Анализатор является взрывозащищенным оборудованием.

Анализаторы могут использоваться в зоне 1.

Подгруппа электрооборудования: ПС, температурный класс: Т6.

Маркировка взрывозащиты: IEx mb [ib] ПС Т6 Gb X.

Для обеспечения требований взрывозащиты применяются конструктивные и организационные меры.

1.5.1 Конструктивные меры.

Анализатор имеет взрывозащищенное исполнение вида «mb» - герметизация компаундом, кроме того, измерительные цепи сигнала детектора имеют взрывозащиту вида «ib» искробезопасная электрическая цепь.

Вид взрывозащиты - герметизация компаундом (m) соответствует ГОСТ 30852.17-2002. Доступ взрывоопасной атмосферы к частям электрооборудования анализатора, способным вызвать ее воспламенение за счет искрения или нагрева, предотвращается путем герметизации электронных блоков анализатора.

Герметизации подвергнуты – электронный блок управления и индикации и измерительная плата в той её части, где расположены искроопасные электрические цепи. Кнопки управления и питания – бесконтактные и сделаны на основе герметизированных

компаундом герконов. Клеммы аккумулятора и контакты выходных разъемов так же подвергнуты герметизации.

В блоке детектора герметизированы нагреватель, первичные преобразователи температуры и термopредохранитель, осуществляющие защиту устройства от перегрева.

Питание электронных блоков анализатора осуществляется от герметизированного аккумулятора напряжением 12 В емкостью 9 Ач.

Интерфейсный разъем, и разъем подключения зарядного устройства закрываются крышками.

1.5.2 Специальные условия.

Подключение интерфейсного разъема и разъема для подключения зарядного устройства осуществлять только вне взрывоопасной зоны.

1.5.3 Организационные меры.

На корпусе анализатора закреплена табличка с информацией о виде и параметрах взрывозащиты, контактная информация предприятия-изготовителя.

На корпусе прибора спереди и сзади закреплена табличка с предупреждающей надписью:

"ОТКРЫВАТЬ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ".

На корпусе прибора сзади вблизи интерфейсного разъема и разъема для зарядки аккумулятора закреплена табличка с предупреждающей надписью:

"ПОДКЛЮЧАТЬСЯ К РАЗЪЕМАМ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ".

1.5.4 Искробезопасная электрическая цепь

В связи с невозможностью герметизации компаундом электрохимической ячейки (датчика) и связанных с ней слаботочных измерительных цепей, указанные цепи имеют вид взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь Ex ib, соответствующая ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010. Параметры искробезопасной цепи:

$$\begin{array}{lll} U_m = 14,4 \text{ В} & U_0 = 6,74 \text{ В} & I_0 = 1,18 \text{ А} \\ C_0 = 15,91 \text{ мкФ} & L_0 = 25 \text{ мкГн} & P_0 = 1,99 \text{ Вт} \end{array}$$

1.5.5 Вентиляция

В соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, допускается устанавливать внутрь корпуса перезаряжаемый химический источник тока, при соблюдении условий вентиляции, в соответствии с рекомендациями изготовителя.

В анализаторе внутрь корпуса устанавливается аккумуляторная батарея, перезаряжаемая в процессе эксплуатации. Следовательно, необходима вентиляция. С этой целью на корпусе устанавливается вентиляционное устройство.

1.6 Принцип работы анализатора

1.6.1 Газовая схема

Газовая схема приведена на рис.4. Газ поступает на регулятор давления РД1. Далее через дроссель ДР1 на 4-х портовый кран Кр и на ЭХД кислорода и сбрасывается в атмосферу через штуцер сброса. Кран необходим для предотвращения попадания кислорода воздуха на датчик кислорода, когда прибор не используется. Регулировка расхода газа осуществляется с помощью регулятора давления. Манометр М используется для контроля установленного давления. Когда прибор не используется, следует перевести ручка крана в положение ЗАКРЫТО.

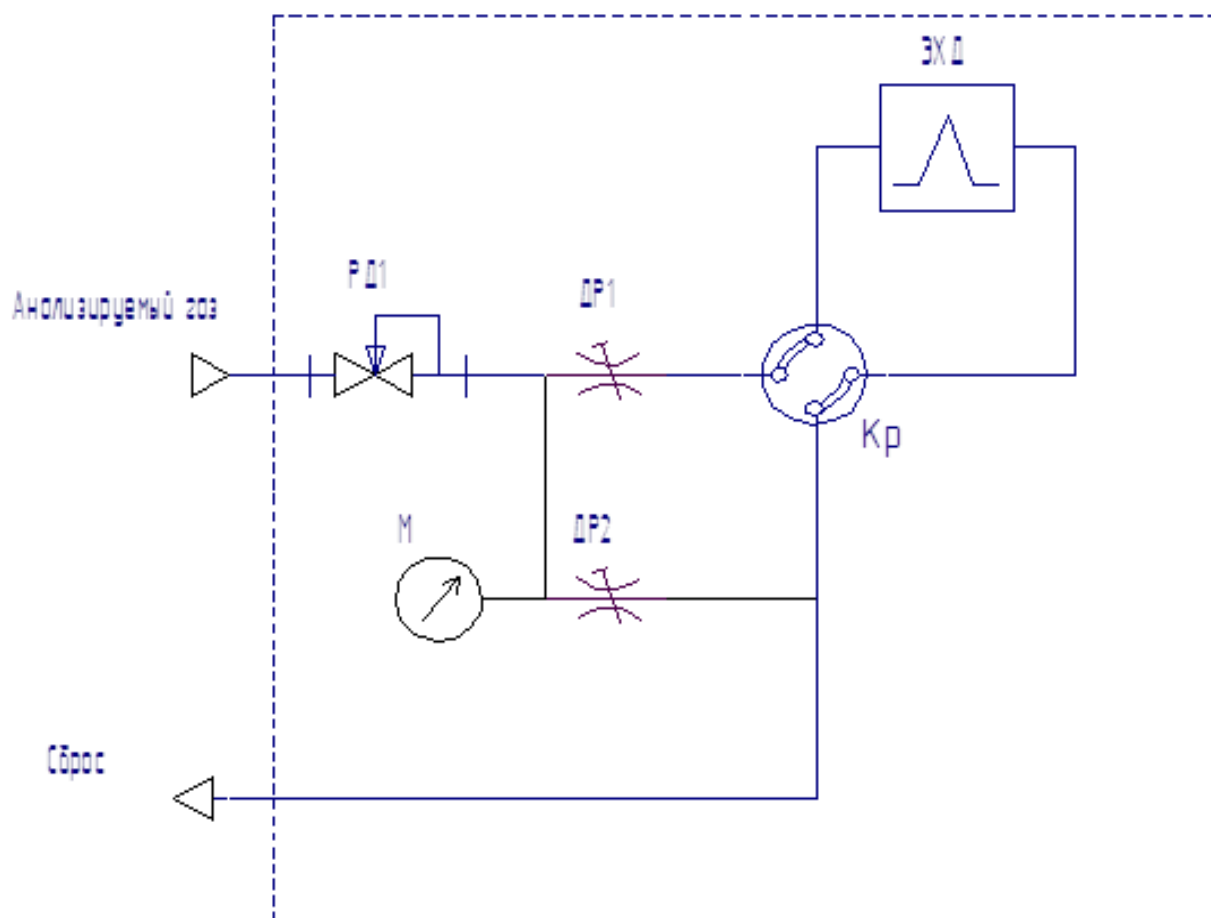


Рис. 4. Газовая схема анализатора. Кран показан в положении АНАЛИЗ.

1.6.2 Режимы работы

Анализатор работает в одном из следующих режимов:

- режим подготовки к работе;
- режим измерения;
- режим калибровки;
- коррекция нулевого сигнала детектора
- режим выключения.

1.6.2.1 Режим подготовки к работе.

Ручка крана должна быть в положении «ЗАКРЫТО».

Включить питание. При этом происходит:

- подача напряжения питания на электронные блоки анализатора;
- измерение остаточной емкости аккумуляторной батареи и, в случае малой остаточной емкости, на экран анализатора выводится соответствующее предупреждение;
- измерение температуры детектора и, в случае низкой (менее +6 °С) температуры, осуществляется принудительный нагрев детектора. Текущая температура отображается на экране анализатора. В случае повышенной (свыше +50 °С) температуры детектора на экран анализатора выводится предупреждение;

Если батарея заряжена и температура сенсора кислорода находится в пределах от +6 до +50 °С то анализатор готов к работе.

1.6.2.2 Режим измерения.

Анализатор подключают к точке отбора газа. Присоединение анализируемого газа осуществляют при помощи гибкого шланга высокого давления (длина по заказу), один конец которого снабжен быстроразъемным соединением для подключения к анализатору, другой конец оснащен штуцером (заказная позиция) для подключения к месту отбора пробы на объекте. Сброс пробы осуществляется при помощи гибкого шланга, подсоединяемого к штуцеру сброса. Перед выполнением измерений необходимо выполнить продувку газовых линий анализатора содержания кислорода. При продувке линий кран должен находиться в положении «ЗАКРЫТО». При необходимости отрегулировать расход газа с помощью редуктора (регулировочный винт находится под крышкой на лицевой панели).

После продувки перевести кран в положение «АНАЛИЗ» и после стабилизации значений снять показания. По нажатию кнопки «ЗАПИСЬ» происходит сохранение измеренного значения концентрации кислорода в памяти анализатора совместно со значением времени проведения измерения.

1.6.2.3 Режим калибровки.

Калибровку рекомендуется проводить раз в 30 дней, а также перед проведением поверки анализатора и после замены ЭХД кислорода. Рекомендуется проводить калибровку вне опасной зоны. Калибровка анализатора проводится по ПГС или по Генератору кислорода ГК-500. Калибровку проводят по одной точке. Рекомендуется использовать концентрацию кислорода в ПГС около 80 % от верхнего предела диапазона измерений.

Примечание: При использовании генератора кислорода ГК-500 рекомендуется установить каплеуловитель на выходе генератора и обеспечить постоянное давление на входе в анализатор, как описано в Методике поверки.

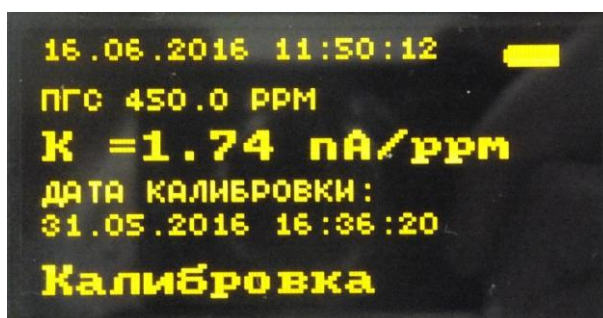
Порядок калибровки:

- включить прибор

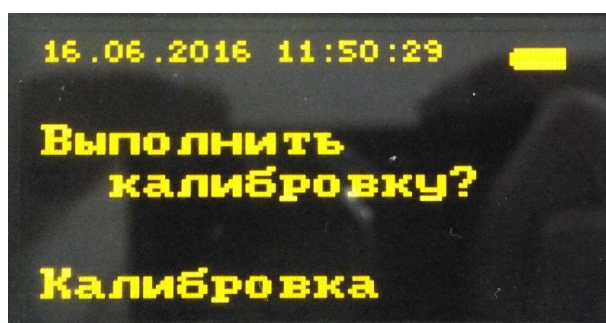
- продуть линию калибровочным газом и перевести кран в положение «АНАЛИЗ»

- в меню НАСТРОЙКА / ПГС ввести концентрацию кислорода, которая будет использоваться для калибровки; Ввод новых значений осуществляется коротким нажатием клавиш «РЕЖИМ» или «СОХРАНИТЬ». Длительное нажатие (2 с) заносит значение в память и переводит курсор к следующей позиции.

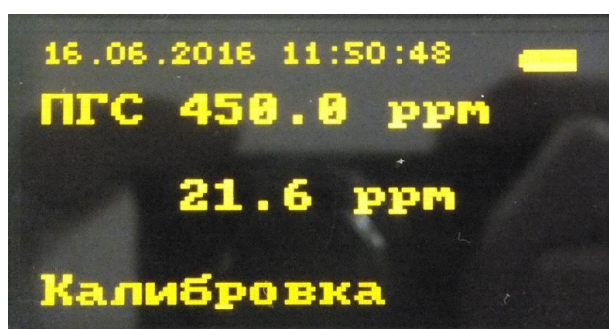
- нажатием на кнопку «Режим» перевести анализатор в режим калибровки. Появится сообщение о ПГС, калибровочном коэффициенте и дате последней калибровки. Например:



- нажать «СОХРАНИТЬ». Появится сообщение:



- нажать «СОХРАНИТЬ». Появится сообщение: верхняя цифра – концентрация кислорода в ПГС, которую внесли в режиме НАСТРОЙКА / ПГС, нижняя - измеренное значение)



- После стабилизации сигнала нажать «СОХРАНИТЬ». Появится сообщение: «Калибровка проведена» и новые значения калибровочного коэффициента К и даты калибровки.

1.6.2.4 Режим коррекция нулевого сигнала детектора.

Режим доступен только из ПО Х-метр. Коррекцию нулевого сигнала датчика кислорода рекомендуется проводить перед проведением поверки анализатора или после замены сенсора кислорода. В анализатор подается нулевой газ от генератора кислорода ГК-

500 (при неимении ГК-500 можно использовать гелий марки А, в котором содержание кислорода менее 1 ppm). Для моделей с диапазонами измерений 0-2000 млн⁻¹ и выше в качестве нулевого газа можно использовать азот осч. сорт 1 (содержанием кислорода менее 5 ppm). Продувку нулевым газом проводить до стабилизации показаний анализатора. Получаемый при этом сигнал принимается за нулевой, и его величина используется при вычислении значениям сигнала калибровочного и анализируемого газов.

ПРИМЕЧАНИЕ: при подаче нулевого газа из баллона через редуктор рекомендуется использовать редукторы с металлической мембраной. Редуктор, и особенно выходной манометр, необходимо многократно продуть газом до тех пор, пока из них не перестанут выходить остатки кислорода.

При проведении коррекции нуля необходимо:

- подключить источник нулевого газа, установить расход $0,5 \pm 0,2$ л/мин
- наблюдать за изменением показаний датчика;
- после стабилизации сигнала (может потребоваться до 24 часов), откорректировать ноль, используя ПО X-метр.

1.6.2.5 Режим выключения.

Режим выключения инициируется длительным (более 2 с) нажатием кнопки питания и служит для корректного завершения работы программного обеспечения анализатора.

1.6.3 Особенности работы при отрицательных температурах окружающего воздуха.

Для проведения измерений при отрицательных температурах окружающего воздуха прибор необходимо включить заранее для подогрева сенсора. Если для проведения измерений предстоит транспортировка прибора при температуре ниже -15 °С, его следует транспортировать во включенном состоянии.

1.7 Программное обеспечение.

Анализатор имеет внутреннее и внешнее программное обеспечения (ПО):

1.7.1 Внутреннее ПО анализатора.

Внутреннее ПО разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания кислорода в природном газе и обеспечивает следующие основные функции:

- обработку измерительной информации от ЭХД;
- хранение результатов измерения в памяти прибора;
- диагностику анализатора и целостности фиксированной части встроенного ПО;
- выполнение команд оператора;
- отображение на экране результатов анализов и диагностической информации

Идентификация встроенного ПО проводится путем проверки:

- версии встроенного ПО;
- соответствия CRC-кодов контролируемых программ тем значениям, которые указаны в паспорте соответствующей модели анализатора.

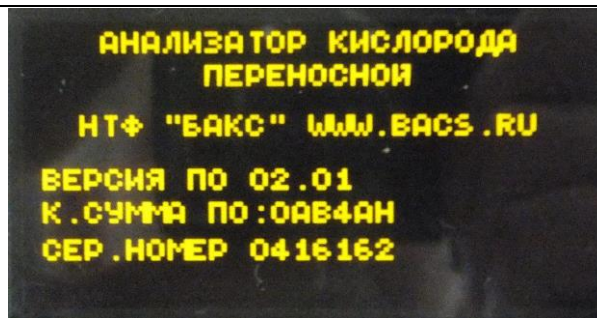


Рис. 5 Идентификация версии встроенного ПО на мониторе анализатора.

1.7.2 Внешнее ПО анализатора.

Переносные анализаторы содержания кислорода комплектуются сервисным программным обеспечением - программа «X-метр», которое устанавливается на внешний компьютер, работающий управлением ОС семейства Microsoft Windows XP/Vista/7/8. В функции ПО входят:

На уровне пользователя:

- идентификация встроенного ПО анализатора и его расчетного модуля;
- просмотр результатов последних анализов;
- просмотр результатов архивных анализов;
- просмотр событий журнала вмешательств;

На уровне администратора:

- управление правами пользователей;
- коррекция нуля
- калибровка анализатора (внесение данных о концентрации кислорода)
- настройка работы прибора
- синхронизация времени по времени компьютера;
- обновление ПО
- обеспечивает защиту и контроль настроек прибора;
- фиксирует в Журнале вмешательств изменения, вносимые в настройки

Идентификация ПО проводится путем проверки:

- версии ПО;
- соответствия CRC-кодов контролируемых программ тем значениям, которые указаны в паспорте соответствующей модели анализатора.

Идентификацию программного обеспечения проводят с помощью экранной формы «О программе..» ПО «X-метр». Открытие этой экранной формы осуществляют из основного рабочего окна ПО с помощью вызова пункта меню «Помощь\О программе» (рис.6). В верхней части диалогового окна «О программе» отображается версия программного обеспечения, а также информация о компании-изготовителе.

В нижней таблице выводится описание подключенного прибора: Модель прибора, серийный номер, версия встроенной программы, перечень CRC-кодов контролируемых программ встроенного ПО и интегральная сумма прибора.

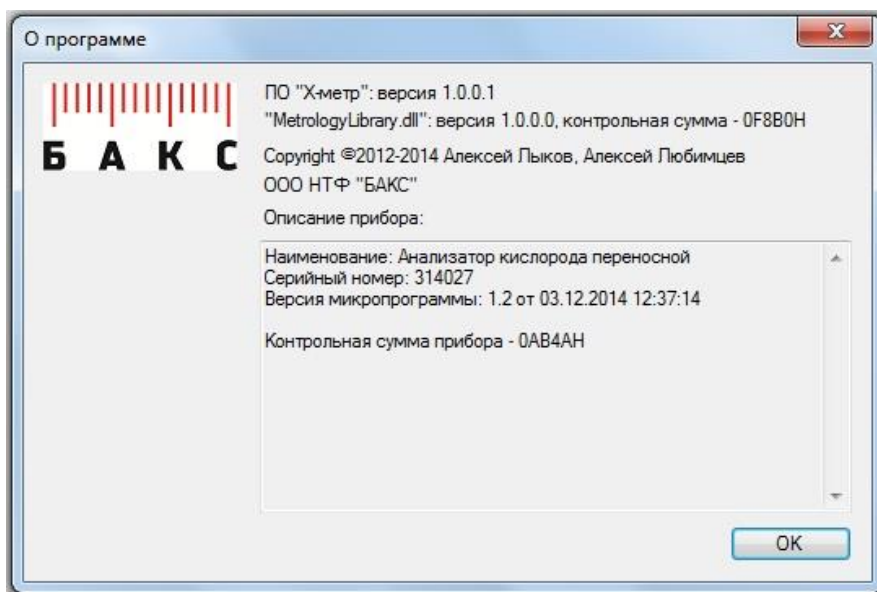


Рис. 6 Идентификация версии ПО «X-метр» и встроенного ПО

2 Маркировка

Маркировка анализатора должна соответствовать комплекту КД согласно спецификации КС 50.430-000 на анализатор и ГОСТ 13320-81.

Маркировка анализатора должна содержать (рис. 7):

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- серийный номер;
- год выпуска;
- знак утверждения типа средства измерения по ПР 50.2.009;
- электрические параметры анализатора;
- максимально допустимое давление газа в газовых линиях;
- допустимый диапазон температуры окружающей среды в месте установки изделия;
- знак взрывозащищенности оборудования (Ex);
- маркировку взрывозащиты и степень защиты от внешних воздействий;
- аббревиатуру ОС и номер сертификата: ЦС «СТВ» № ТС RU C-RU.ГБ04.В.00006;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460-92.
- наименование и адрес изготовителя.

Маркировка взрывозащиты должна соответствовать ГОСТ МЭК 60079.0-2011.



Рис. 7 Табличка, установленная на корпусе анализатора.

На корпусе прибора спереди и сзади закреплена табличка с предупреждающей надписью:

"ОТКРЫВАТЬ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ"

На корпусе прибора сзади вблизи интерфейсного разъема и разъема для зарядки аккумулятора закреплена табличка с предупреждающей надписью:

"ПОДКЛЮЧАТЬСЯ К РАЗЪЕМАМ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ"

Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192, содержать манипуляционные знаки, соответствующие обозначениям: «Хрупкое. Осторожно»; «Верх»; «Бережь от влаги», «Ограничение температуры».

3 Эксплуатация

3.1 Общие требования

Монтаж, включение, проверку и эксплуатацию анализатора выполнять в соответствии с требованиями, указанными в настоящем РЭ. При подготовке необходимо установить в анализатор датчик кислорода, если они транспортировались отдельно, согласно РЭ. После его установки анализатор необходимо продуть анализируемым газом для удаления воздуха не менее 4 часов и откалибровать.

Зарядку аккумуляторной батареи анализатора рекомендуется производить с помощью поставляемого в комплекте зарядного устройства в помещении с температурой окружающего воздуха выше 0 °С. При эксплуатации анализатора на открытом пространстве при температуре ниже минус 10 °С зарядку АКБ рекомендуется производить, выдержав анализатор в помещении не менее часа.

ВНИМАНИЕ! Подключение разъема внешнего зарядного устройства к анализатору и процедуру зарядки производить исключительно вне взрывоопасной зоны!

3.2 Техническое обслуживание

3.2.1 Техническое обслуживание - комплекс мероприятий, обеспечивающий контроль за техническим состоянием анализатора кислорода, по поддержанию и восстановлению исправного состояния анализатора в процессе эксплуатации, транспортировки и хранения, а так же комплекс мер по предупреждению его отказов и продлению ресурса. Ответственность за техническое обслуживание несет технический руководитель эксплуатирующего предприятия.

3.2.2 Техническое обслуживание анализатора кислорода должно осуществляться инженерно-техническим персоналом, ознакомленным с данным руководством.

Мерами, направленными на поддержание исправного состояния анализатора являются:

- Проверка сохранности наклеек и пломб на анализаторе;
- Своевременная и правильная зарядка аккумуляторной батареи;
- Проведение периодических калибровок и коррекции нуля.
- Периодическая замена датчика кислорода (о необходимости замены говорит падение чувствительности сенсора более чем в 2 раза от первоначального значения).

3.2.3 Замена электрохимического детектора (ЭХД)

Обычно срок эксплуатации ЭХД составляет 12 месяцев. Рекомендуется производить замену ЭХД до проведения процедуры поверки газоанализатора. Для замены ЭХД необходимо:

- а) подключить нулевой газ и установить расход 0,3-1 л/мин (гелий марки А или генератор кислорода ГК-500 для модели 0-500 ppm)
- б) перевести ручку крана в положение «АНАЛИЗ»
- в) отвинтить крышку и поддев отверткой, извлечь сенсор кислорода
- г) извлечь новый сенсор из упаковки и установить таким образом, чтобы его кольцевые электроды касались пружинных контактов.
- д) завернуть крышку
- е) продувать анализатор нулевым газом пока его показания не упадут ниже предела допускаемой погрешности измерения (1,5 ppm для модели 0-500 ppm, 5 ppm для модели 0-2000 ppm, 100ppm для модели 0-10000 ppm и 0,5% для модели 0-100%).
- ж) По окончании продувки перевести ручку в положение ЗАКРЫТО.

ВНИМАНИЕ! *Продувка может занять от 6 до 24 часов. Чем меньше время нахождения сенсора на воздухе, тем меньше будет время продувки.*

3.3 Возможные неисправности и методы их устранения.

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
При включении нет отображения информации на индикаторе	Аккумулятор разряжен	Зарядить аккумулятор
	Анализатор перешел в режим экономии электроэнергии	Нажать кнопку управления «Режим»
	Неисправна кнопка или плата анализатора	Требуется ремонт
Отсутствует связь по последовательному интерфейсу	Неисправность интерфейсного кабеля	Требуется ремонт или замена кабеля
	Неверные настройки параметров обмена	Проверить настройки (порт, скорость обмена) при помощи ПО «Х-метр»
	Неисправность преобразователя RS232 в USB	Заменить преобразователь
	Неисправна плата анализатора	Требуется ремонт
Нет расхода газа, нет давления на манометре при подаче газа	Не установлено выходное давление на редукторе	Установить требуемое давление на редукторе с помощью отвертки
	Избыточным давлением более 0,3 МПа закрыло клапан в БРС на подводящем шланге.	Сбросить давление в подводящем шланге.
После включения без подачи газа (ручка крана в положении ЗАКРЫТО) на индикаторе 0,00 ppm	Ноль сенсора сместился в отрицательную область	При исправном сенсоре восстанавливается при подаче анализируемого газа
После включения без подачи газа (ручка крана в положении ЗАКРЫТО) показывает более 200 ppm	Сенсор завоздушен	Продуть анализатор бескислородным газом.
При контроле точности по ГОСТ Р 56834 погрешность превышает допустимое значение	Изменение чувствительности сенсора	Откалибровать прибор
Медленный отклик на изменение концентрации	Старение или выход из строя сенсора кислорода	Заменить сенсор кислорода
Калибровочный коэффициент К уменьшился в 2 или более раз.	Старение или выход из строя сенсора кислорода	Заменить сенсор кислорода
При подаче нулевого газа показания прибора отличны от нуля на величину более предела основной допускаемой погрешности	Попадание воздуха в процессе замены сенсора, хранения или транспортировке прибора	Продуть сенсор нулевым газом
	Старение или выход из строя сенсора кислорода	Заменить сенсор кислорода

4 Транспортирование, хранение и утилизация

4.1 Транспортирование

Транспортирование анализатора в упакованном состоянии может осуществляться на любое расстояние любым видом транспорта, кроме негерметизированных отсеков самолета и открытых палуб при соблюдении условий хранения 5 по ГОСТ 15150. При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары от атмосферных осадков.

Условия транспортирования:

- температура окружающей среды от -40 до +50°C;
- относительная влажность воздуха до 98 % при 25°C;
- наличие в воздухе пыли и паров агрессивных примесей недопустимо.
- если установлен сенсор кислорода, переключатель на панели должен находиться в положение «ЗАКРЫТО».

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования коробки с анализаторами не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Должны выполняться требования, предупреждающие повреждение маркировки на них. Способ укладки коробок на транспортные средства должен исключать возможность их перемещения.

Внимание: При температуре ниже -20°C транспортирование электрохимических датчиков, входящих в состав анализаторов, должно производиться отдельно.

Распаковку анализатора производить в сухих отапливаемых помещениях после суточного пребывания в них, в случае, если при транспортировании или хранении окружающая температура была ниже +5°C.

4.2 Хранение

4.2.1 Хранение анализатора содержания кислорода

Анализатор в упакованном состоянии должен храниться в закрытом помещении при условиях 2 по ГОСТ 15150:

- температура воздуха от - 40 до +50 °C (без датчика кислорода);
- относительная влажность воздуха не более 98% при 25 °C;
- наличие в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей недопустимо.

4.2.2 Хранение электрохимических датчиков

4.2.2.1 Электрохимические датчики (сенсоры), входящие в состав аналитического блока, рекомендуется хранить в составе анализатора при температуре от -20 до +50°C. Допускается хранение датчика в металлическом контейнере с бескислородной атмосферой - азот, аргон, метан и др. (за исключением углекислого газа). При хранении контакты сенсора должны быть закорочены. Не рекомендуется подвергать датчик перепадам давления более 0,1 атм. Датчики, входящие в состав ЗИП, следует хранить в оригинальной упаковке или в металлическом контейнере с бескислородной атмосферой.

ВНИМАНИЕ! *Длительное экспонирование датчика на воздухе приводит к значительному увеличению времени выхода прибора на рабочий режим и может сделать невозможным измерение низких концентраций.*

4.2.2.2 Порядок извлечения и установки датчика.

4.2.2.2.1 При замене сенсора следует оберегать его длительного контакта с воздухом. Чем больше времени он пробудет на воздухе, тем больше времени потребуется для его отдувки перед работой.

При извлечении сенсора из прибора для временного хранения рекомендуется придерживаться следующей процедуры:

1. С помощью шланга присоединить трубку в крышке контейнера для хранения сенсора к потоку продувочного газа (в качестве продувочного газа можно использовать азот, аргон, гелий или природный газ). Можно, например, подать продувочный газ на вход анализатора, а к выходу подключить контейнер для хранения сенсора. Ручка крана на приборе при этом должна находиться в положении «ЗАКРЫТО».

2. Установить расход газа 0,5-1 л/мин (0,5-1 атм по манометру на переносном анализаторе кислорода).

3. Открутить крышку на приборе и извлечь сенсор.

4. Поместить сенсор в контейнер для хранения сенсора, так чтобы его контакты были замкнуты электропроводным материалом (находится на дне контейнера).

5. Закрутить крышку так, чтобы до упора еще оставалось примерно 2 оборота.

6. Продуть контейнер газом в таком положении 2-5 минут.

7. Закрутить крышку контейнера до упора.

8. Отключить продувочный газ.

4.2.2.2.2 При установке сенсора рекомендуется придерживаться следующей процедуры:

1. Подключить к прибору продувочный газ. Установить расход газа 0,5-1 л/мин (0,5-1 атм по манометру на переносном анализаторе кислорода). Ручка крана на переносном анализаторе должна находиться в положении «ЗАКРЫТО».

2. Ручку крана перевести в положении «АНАЛИЗ».

3. Открутить крышку на приборе.

4. Установить сенсор в прибор и закрутить крышку

5. Продувать сенсор бескислородным газом до тех пор, пока не выйдут остатки кислорода.

6. Откалибровать прибор.

ПРИМЕЧАНИЕ: В случае установки б/у сенсоров может потребоваться коррекция нуля. Коррекцию нуля следует проводить с помощью компьютера при продувке гелием марки А.

4.2.3 Утилизация

Анализаторы содержания кислорода не содержат (за исключением встроенной АКБ) вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы и при утилизации.

Утилизация анализатора содержания кислорода осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы.

Утилизация АКБ производится в соответствии с нормами, принятыми для утилизации кислотнo-свинцовых аккумуляторов.

5 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие анализатора требованиям ТУ 4215-032-21189467-2014 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации анализаторов - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента отгрузки потребителю.

Потребитель лишается гарантийного обслуживания в следующих случаях:

- эксплуатация и обслуживание анализатора осуществлялась неподготовленным персоналом, не ознакомленным с руководством по эксплуатации на прибор;
- неисправность анализатора произошла в результате нарушения потребителем требований руководства по эксплуатации;
- анализатор имеет механические повреждения;

- анализатор подвергался разборке или любым другим вмешательствам в конструкцию изделия без согласования с изготовителем, нарушена пломба;

Гарантийный ремонт анализатора кислорода производится на предприятии-изготовителе, если иное не предусмотрено дополнительным соглашением между эксплуатирующей организацией и изготовителем.

По истечении гарантийного срока предприятие-изготовитель осуществляет послегарантийное обслуживание анализаторов по отдельным договорам с потребителем.

Так как срок эксплуатации сенсора обычно составляет 12-18 месяцев, рекомендуется проводить плановую замену сенсора перед проведением проверки анализатора.

Изготовитель

ООО НТФ «БАКС», г. Самара

Адрес: 443022, г. Самара, пр. Кирова 10.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Внутреннее устройство анализатора кислорода переносного

