

**ООО «БАП «ХРОМДЕТ-ЭКОЛОГИЯ»**

**ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ КОЛИОН – 1**

**Модель КОЛИОН – 1В  
с встроенной памятью**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ЯРКГ 2 840 003 – 01 РЭ2**

2017

**ВНИМАНИЕ!** Если после распаковки обнаружены механические повреждения газоанализатора, срочно сообщите об этом на предприятие-изготовитель, тел. (495) 7898559.

По возможности сфотографируйте повреждения и перешлите фотографии по адресу:

[demo@safeair.ru](mailto:demo@safeair.ru)

[sales@chromdet.ru](mailto:sales@chromdet.ru)

[info@safeair.ru](mailto:info@safeair.ru) .

**Не включайте газоанализатор, имеющий повреждения, без разрешения предприятия-изготовителя!!!**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	11
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	18
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	32
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	35
6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	36
РИСУНКИ.....	37
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	
1. Перечень веществ, к которым ФИД газоанализатора КОЛИОН-1В имеет чувствительность.....	42
2. Коэффициенты относительной чувствительности газоанализатора.....	44
3. Устройство для защиты детектора от попадания жидкости.....	45
4. Методические указания по применению газоанализатора.....	48

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и правильной эксплуатации газоанализаторов КОЛИОН-1 модели КОЛИОН-1В (далее газоанализатор). Предприятие-изготовитель гарантирует нормальную работу газоанализатора только при строгом выполнении требований и рекомендаций, изложенных в данном руководстве по эксплуатации. В связи с тем, что конструкция и технология изготовления постоянно совершенствуются, в конструкции приобретенного газоанализатора могут встречаться незначительные отклонения от настоящего руководства по эксплуатации.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. Назначение

Области применения газоанализатора – измерение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, поиск мест утечек в технологическом оборудовании, сосудах и трубопроводах, при аварийных ситуациях, контроль мест хранения отходов и загрязненных территорий.

Газоанализатор фотоионизационным методом измеряет суммарную концентрацию углеводородов нефти (кроме метана, этана, пропана), спиртов (кроме метанола), альдегидов (кроме формальдегида), кетонов, эфиров, аммиака и других веществ с потенциалом ионизации ниже 10,6 эВ.

Газоанализатор осуществляет:

- измерение массовой концентрации компонента, если в воздухе присутствует один компонент (или содержание других компонентов пренебрежимо мало);
- измерение суммарной массовой концентрации компонентов, если в воздухе присутствует смесь компонентов;
- световую и звуковую сигнализацию при превышении двух заданных пороговых значений концентрации (далее Порогов);
- запись измеренных значений концентрации в память с выбранным шагом записи;
- хранение данных в памяти (до 40 000 точек);
- связь с компьютером через USB интерфейс;
- диагностику работы его отдельных узлов.

Применение газоанализатора описано в ПРИЛОЖЕНИИ 4.

Газоанализатор выпускается во взрывозащищенном исполнении для применения во взрывоопасных зонах, где по условиям эксплуатации возможно образование взрывоопасных смесей категории IIA, IIB, температурных групп T1 – T4 по ГОСТ 30852.11 – 2003. Газоанализа-

тор соответствует ГОСТ 30852.0 – 2002, ГОСТ 30852.10 – 2002, имеет вид взрывозащиты - «Искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты «ib» (Взрывобезопасный), маркировку взрывозащиты – 1ExibIIBT4 X.

Газоанализатор имеет звуковую и световую сигнализации о превышении измеряемой концентрации заданных Порогов.

Градуировочное вещество, установленное по умолчанию, указывается в паспорте на газоанализатор.

Условия эксплуатации газоанализатора:

- электрическое питание – от встроенного аккумулятора;
- температура окружающего воздуха – от минус 30 до 45 °С, допускается кратковременное использование при минус 40 °С (длительное использование при температуре минус 40 °С обеспечивается термогенератором);
- относительная влажность воздуха – от 10 до 95% (неконденсируемая);
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа;
- уровень промышленных помех, воздействующих на газоанализатор, не должен превышать величин, предусмотренных «Общесоюзными нормами допускаемых радиопомех» (нормы 8 – 72) и ГОСТ 23511.

1.2. Технические характеристики газоанализатора.

1.2.1. Габаритные размеры газоанализатора без сумки укладки – не более 210 × 190 × 90 (мм). Габаритные размеры сумки-укладки – не более 300 × 230 × 110 (мм). Длина пробоотборника - не менее 1 м. По отдельному заказу поставляется удлинитель пробоотборника, максимальной длиной 10 м.

1.2.2. Масса газоанализатора не превышает 1,5 кг.

1.2.3. Электрическое питание осуществляется от встроенного блока аккумуляторов номинальным напряжением 6 В.

1.2.4. Диапазон измерения: 0 – 2000 мг/м<sup>3</sup>.

1.2.5. Предел допускаемой основной погрешности измерения:

- в диапазоне 0 – 10 мг/м<sup>3</sup> приведенная погрешность ±15%;
- в диапазоне 10 – 2000 мг/м<sup>3</sup> относительная погрешность ±15%.

1.2.6. Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от значения 20 °С в диапазоне рабочих температур не превышает 0,5 доли основной погрешности.

1.2.7. Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении относительной влажности анализируемой среды на каждые 10% относительно 60% не превышает 0,2 доли основной погрешности.

1.2.8. Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа не превышает 0,3 доли основной погрешности.

1.2.9. Время установления показаний на уровне 90% от измеряемой концентрации – не более 15 с при длине пробоотборника 1 м.

1.2.10. Допускаемое изменение выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы не превышает 0,2 доли основной погрешности.

1.2.11. Газоанализатор выдерживает перегрузку, вызванную превышением содержания определяемого компонента на 200% от верхней границы диапазона измерения в течение 5 мин. Время, необходимое для восстановления нормальной работы газоанализатора не должно превышать 5 мин.

1.2.12. Газоанализатор имеет два порога сигнализации, которые устанавливаются в диапазоне от 10 до 1999 мг/м<sup>3</sup>. По умолчанию Порог 1 устанавливается равным ПДК воздуха рабочей зоны для вещества, по которому отградуирован, Порог 2 устанавливается выше Порог 1, Значения порогов отображаются в меню «инфо» газоанализатора.

1.2.13. Звуковая сигнализация – прерывистая, различная по звучанию для разных Порогов. Световая сигнализация Порога 1 – мигающий светодиод Порог 1, Порога 2 – мигающий светодиод Порог 2.

1.2.14. Предел допускаемой погрешности срабатывания сигнализации  $\pm 10\%$  от установленного значения.

1.2.15. Время выхода газоанализатора на режим после включения – не более 10 мин.

1.2.16. Питание зарядного устройства производится от сети переменного тока (220<sup>+22</sup><sub>-33</sub>) В, (50 $\pm$ 1) Гц. Потребляемая мощность при зарядке аккумуляторной батареи – не более 5 ВА.

1.2.17. Время непрерывной работы до разрядки блока аккумуляторов в нормальных условиях – не менее 8 часов.

1.2.18. Время зарядки блока аккумуляторов - не более 10 часов.

1.2.19. В правом верхнем углу индикатора газоанализатора расположен индикатор уровня заряда блока аккумулятора. Газоанализатор имеет сигнализацию разрядки блока аккумуляторов: в состоянии блока аккумуляторов, близком к разряженному, индикатор уровня заряда батареи начинает мигать. При полностью разряженном аккумуляторе на индикатор газоанализатора выводится сообщение «**заряд аккум. ниже нормы**», мигают оба светодиода Порог1 и Порог2, срабатывает звуковая сигнализация и газоанализатор выключается.

1.2.20. Все части газоанализатора изготовлены из коррозионно-стойких материалов или защищены коррозионно-стойкими покрытиями в соответствии с ГОСТ 9.301-86.

1.2.21. Лакокрасочные защитно-декоративные покрытия наружных поверхностей газоанализатора выполнены не ниже III класса по ГОСТ 9032-74. Адгезия лакокрасочных покрытий имеет оценку не ниже 3-х баллов по ГОСТ 15140-78.

1.2.22. Газоанализатор имеет вид взрывозащиты – «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты «ib» (Взрывобезопасный), маркировку взрывозащиты 1ExibIBT4 X.

1.2.23. Газоанализатор устойчив к воздействию синусоидальных вибраций с частотой ( $10^{-55}$ ) Гц и амплитудой смещения 0,15 мм.

1.2.24. Степень защиты от пыли и влаги газоанализатора не ниже IP40 по ГОСТ 14254-96.

1.2.25. Газоанализатор не является источником промышленных помех, опасных излучений и выделения вредных веществ.

1.2.26. Средний срок службы газоанализаторов – не менее 6 лет. Средний срок службы фотоионизационного детектора (ФИД) – не менее 10000 ч. Критерием предельного состояния по сроку службы газоанализаторов является состояние, при котором стоимость ремонта составляет более 70% первоначальной стоимости.

### 1.3. Состав газоанализатора.

В комплект поставки газоанализатора входят блоки, устройства и документация, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Блок измерительный (БИ)	ЯРКГ 2 840.044	1
Пробоотборник*	ЯРКГ 30.0030.014	1
Трубка соединительная	ЯРКГ 8.626.037	1
Фильтр противопылевой	ЯРКГ 740015.059	2
Зарядное устройство**	БПС 9-1,3	1
Сумка-укладка	ЯРКГ 4.471.001	1
Фильтр-поглотитель	ЯРКГ 5.886.008	1
Заглушка***	ЯРКГ 8.658.003	1
Втулка силиконовая	ЯРКГ 8.626.038	1
CD с программой		1
USB кабель для связи с компьютером		1
Паспорт	ЯРКГ 2.840.003 – 01ПС2	1
Руководство по эксплуатации	ЯРКГ 2.840.003 – 01РЭ2	1
Методика поверки	ЯРКГ 2.840.003МП	1
Удлинитель пробоотборника	ЯРКГ 30.0030.018	По отдельному заказу
Устройство для защиты детектора	ЯРКГ 5.886.009	По отдельному заказу

\* Поставляется соединенным с БИ.

\*\* возможно использование зарядного устройства другого типа с аналогичными характеристиками

\*\*\* Установлена во втулке силиконовой.

## 1.4. Устройство и работа

### 1.4.1. Принцип действия

В газоанализаторе используется фотоионизационный метод детектирования, основанный на ионизации молекул вещества вакуумным ультрафиолетовым (ВУФ) излучением. Схематически фотоионизационный детектор (ФИД) изображен на рис. 1.

Ультрафиолетовый источник (ВУФ-лампа), в котором горит электрический разряд, испускает вакуумное ультрафиолетовое излучение. Энергия фотонов, излучаемых лампой, составляет 10,6 эВ. Через окно лампы, изготовленное из специального монокристаллического материала, прозрачного в области вакуумного ультрафиолета, излучение выходит в ионизационную камеру, где установлены два электрода, один из которых соединен с источником питания, а другой – с электрометром. В ионизационную камеру подается анализируемый воздух, который попадает под действие излучения и затем выводится из камеры. Под действием излучения примеси с энергией ионизации меньшей энергии фотонов, испускаемых лампой, ионизируются; в ионизационной камере протекает ток, величина которого пропорциональна концентрации примесей. **При этом компоненты чистого воздуха (кислород, азот, аргон) не ионизируются и вклад в сигнал не дают, то есть в чистом воздухе газоанализатор должен показывать ноль.** Газоанализатор также не имеет чувствительности к некоторым другим веществам, среди которых оксиды серы, оксиды углерода и озон.



1.4.2. Корпус БИ газоанализатора состоит из верхней и нижней металлических крышек, а также из передней и задней металлических панелей. Панели установлены в пазах крышек газоанализатора, которые соединены между собой с помощью винтов. Вид передней и задней панелей, содержащих элементы управления и настройки, приведен на рис. 2. Газоанализатор снабжен ремнем для переноски, закрепленным на сумке-укладке.

В газоанализаторе используется принудительный способ подачи пробы, который осуществляется с помощью микронасоса, установленного на выходе ФИД. Анализируемый воздух подается в газоанализатор по пробоотборнику, а выводится через штуцер для сброса газа (см. рис. 2б) на задней панели корпуса.


Электронная часть газоанализатора обеспечивает питание узлов и элементов газоанализатора, усиление и обработку сигнала ФИД, а также работу сигнализирующих устройств – пьезоизлучателя и светодиодов сигнализации. Для обеспечения автономной работы газоанализатора в БИ установлен блок аккумуляторов.

Отображение концентрации измеряемого вещества (веществ) в мг/м<sup>3</sup> производится на индикаторе (см. рис 2а).



1.4.3. Управление газоанализатором осуществляется с помощью трех кнопок, расположенных на передней панели (см. рис. 2а) Правая и левая кнопки  и кнопка  не имеют постоянных функций, выполняемые ими команды определяются надписями на индикаторе. Далее при описании функций указывается наименование кнопки, соответствующее надписи на индикаторе, например, кнопка ИНФО.

Во всех режимах работы газоанализатора, за исключением режима измерения, надпись в левом верхнем углу описывает состояние газоанализатора в текущий момент времени (например, градуировка, установка нуля и пр.).

1.4.4. Кнопка  предназначена для включения подсветки индикатора при проведении измерений в затемненных местах.

1.4.5. Пробоотборник соединяется с газоанализатором с помощью легкоразъемного переходника 1, изображенного на рис. 3.1. Пробоотборник выполнен разборным; замена составляющих его деталей (за исключением фильтра противопылевого) допускается только по согласованию с предприятием-изготовителем.

**Эксплуатация пробоотборника без фильтра противопылевого запрещается.**

**ВНИМАНИЕ! Фильтр противопылевой не защищает газоанализатор от попадания капель жидкости.**

1.4.6. Газоанализатор комплектуется фильтром-поглотителем, используемым для контроля показаний ФИД на чистом воздухе (нулевого сигнала). Соединение фильтра-поглотителя с пробоотборником описано в п. 2.2.8.

1.4.7. Удлинитель пробоотборника состоит из фторопластовых трубок различных размеров, герметично соединенных между собой с помощью переходников. Схема соединения элементов удлинителя с газоанализатором приведена на рис. 3.2.

1.4.7.1. При работе с удлинителем пробоотборника для дополнительной защиты газоанализатора рекомендуется использовать устройство для защиты от попадания жидкости. Описание и инструкция по применению устройства для защиты детектора приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 3.

#### 1.5. Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащищенность газоанализатора достигается за счет следующих конструктивных и схемотехнических решений:

– для питания газоанализатора применяется блок аккумуляторов с искробезопасными выходными цепями, для ограничения тока используются токоограничительные элементы;

– индуктивности обмоток трансформатора и электродвигателя микронасоса не превышают допустимых значений;

– токоведущие части защищаемых элементов и узлов залиты компаундом типа Pattex, удовлетворяющим по механической прочности ГОСТ 30852.0-2002;

– максимальная температура элементов и соединений прибора не превышает нормированное ГОСТ 30852.0-2002 значение 135 °С для температурного класса Т4;

– изоляция трансформатора выдерживает испытательное напряжение 1500 В между обмотками и 1000 В между обмоткой и защитным экраном;

– материалы, применяемые для корпуса прибора, удовлетворяют ГОСТ 30852.0-2002 в части электростатической и фрикционной электробезопасности.

#### 1.6. Маркировка и пломбирование

##### 1.6.1. На переднюю панель БИ газоанализатора нанесены:

- знак Государственного реестра;
- наименование газоанализатора;
- маркировка взрывозащиты 1ExibIIBT4 X;

– 1.6.2. На задней панели БИ газоанализатора нанесена надпись **ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ ОТКРЫВАТЬ И ЗАРЯЖАТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ**, а также надписи, указывающие назначение элементов, расположенных на данной панели.

1.6.3. На задней панели БИ газоанализатора закреплен шильдик, на который нанесены:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование модели газоанализатора;
- обозначение технических условий на газоанализатор;
- степень защиты оболочки;
- диапазон рабочих температур;
- значение основной погрешности;
- заводской порядковый номер;
- год изготовления;
- надпись “Сделано в России”.

1.6.4. На блоке аккумуляторов БИ газоанализатора закреплена табличка с указанием маркировки взрывозащиты, типа и количества источников тока, напряжение холостого хода и тока короткого замыкания.

1.6.5. Газоанализатор опломбирован на боковой стенке БИ пломбой ОТК предприятия-изготовителя.

#### 1.7. Упаковка

1.7.1. В сумке-укладке размещаются БИ и другие узлы и устройства, входящие в состав газоанализатора, а также документация. Держатель пробоотборника крепится на наружной стороне сумки.

1.7.2. Упаковывание газоанализатора производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре от 15 до 49 °С и относительной влажности воздуха до 80% в отсутствие в окружающей среде агрессивных примесей.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Подготовка газоанализатора к использованию

2.1.1. Меры безопасности

2.1.1.1. К работе с газоанализатором допускаются лица, изучившие работу газоанализатора и его составных частей.

2.1.1.2. Лица, допущенные к работе, должны ежегодно проходить проверку знаний по технике безопасности

2.1.1.3. **Запрещается:**

- работать с газоанализатором с истекшим сроком поверки;
- работать с газоанализатором, имеющим явные следы повреждения или сильное загрязнение;
- работать с газоанализатором без фильтра противопылевого;

- открывать БИ и заряжать блок аккумуляторов во взрывоопасной зоне;

- заглушать штуцер сброса воздуха;

- использовать для пробоотбора трубопроводы (удлинители), не входящие в комплект поставки;

- вносить изменения в конструкцию газоанализатора.

2.1.2. Подготовка к работе

2.1.2.1. Распакуйте газоанализатор, проведите внешний осмотр, проверьте комплектность газоанализатора.

2.1.2.2. Откройте клапан на дне сумки-укладки.

**Эксплуатация газоанализатора с закрытым клапаном запрещается!**

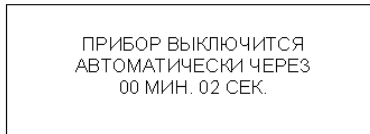
2.1.2.3. Для зарядки блока аккумуляторов выходной разъем зарядного устройства подсоедините к разъему ЗАРЯД на задней панели БИ газоанализатора. Подключите зарядное устройство к сети переменного тока напряжением 220 В. Газоанализатор включается, проходит тестирование (описание надписей на индикаторе см. п. 2.2.1.) и отключается при появлении на индикаторе надписи:

Адаптер  
подключен

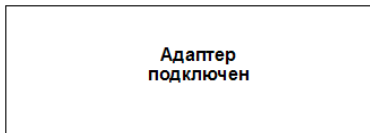
По окончании зарядки на индикаторе появится надпись:



При подключении адаптера к включенному газоанализатору на индикаторе появится надпись:



затем



после чего начнется зарядка.

2.1.2.4. Если пробоотборник отсоединен от БИ, подсоедините его (см. рис. 3.1). Для этого один конец трубки фторопластовой 2 вставьте в переходник 1 и, слегка надавив, закрепите. Для проверки правильности соединения приложите небольшое усилие в обратном направлении.

2.1.2.5. При необходимости соедините пробоотборник с удлинителем. Для этого отсоедините трубку фторопластовую 2 от переходника 1 (см. рис. 3.1), используя прием, показанный на рис. 3.2. Соедините фторопластовые трубки 2, 4 и 7 с переходниками 1,3 и 8 в порядке, показанном на рис. 3.3.

2.1.2.6. Проверьте затяжку резьбового соединения переходника 1; соединение не должно проворачиваться рукой.

2.1.2.7. Проверку герметичности соединения элементов пробоотборника и удлинителя пробоотборника следует проводить после их соединения с газоанализатором.

2.1.2.8. Проверка герметичности соединения элементов пробоотборника и (или) удлинителя пробоотборника после их соединения с газоанализатором производится следующим образом:

- заглушите отверстие в пробоотборной трубке с помощью втулки 9 и заглушки 10 (см. рис. 3.3);
- включите газоанализатор;

– смочите чистую ветошь в бензине или ацетоне. Медленно проведите ветошью на расстоянии 5 – 10 мм от переходников 1, 3, 8 и отверстий «а», контролируя при этом показания ФИД;

– если показания не меняются или меняются медленно, пробник можно считать герметичным.

2.1.2.9. При резком повышении показаний газоанализатора, свидетельствующем о наличии негерметичности, отсоедините переходник от трубки в месте, где она зафиксирована, и с помощью бритвы или ножа отрежьте кусок трубки (5 – 7 мм).

**ВНИМАНИЕ! Во избежание деформации фторопластовой трубки и заминания кромок не рекомендуется использовать ножницы.**


Данная операция производится для трубок 2, 4, 7 (см. рис. 3.3).

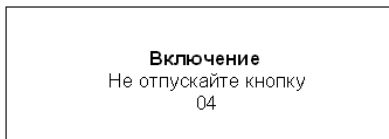
Соедините трубку с переходником, слегка надавив на нее. Проверьте фиксацию трубки.

2.1.2.10. При необходимости установите другое градуировочное вещество (см. п. 3.2.2).

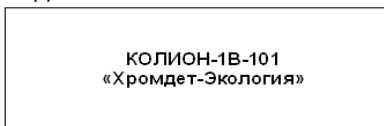
2.1.2.11. Пороги сигнализации устанавливаются предприятием-изготовителем и могут быть изменены пользователем через пункт меню **Установка порогов**. При изменении градуировочного вещества значения порогов автоматически изменяются.


2.2. Использование газоанализатора для измерений

2.2.1. Для включения газоанализатора нажмите кнопку  и удерживайте ее в нажатом состоянии. При этом загорается индикатор и начинается обратный отсчет времени, сопровождающийся звуковыми сигналами, индикатор имеет вид:



После того, как загорятся светодиоды ПОРОГ 1 и ПОРОГ 2, и на индикаторе появится надпись:



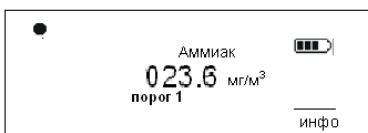
отпустите кнопку . На индикаторе появляются надписи с указанием даты, времени, серийного номера газоанализатора (номер шасси), эксплуатирующей организации, ответственного лица:



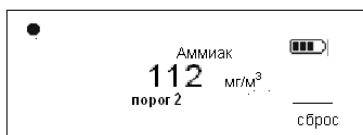
2.2.2. Через 10 мин после включения газоанализатора поднесите пробоотборную трубку к месту измерения и зафиксируйте показываемое индикатором значение концентрации измеряемых веществ.

При превышении измеряемой концентрацией величины, заданной как Порог 1 срабатывания сигнализации, загорается светодиод сигнализации Порог 1 и включается прерывистая звуковая сигнализация Порога 1. При превышении измеряемой концентрацией величины, заданной как Порог 2 срабатывания сигнализации, загорается светодиод сигнализации Порог 2 и включается прерывистая звуковая сигнализация Порога 2. Индикатор имеет вид:

Порог 1

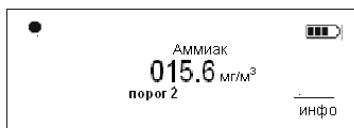


Порог 2



Если сигнализация Порог 2 не срабатывает, надпись **порог 1** на индикаторе исчезает автоматически при снижении концентрации ниже величины, заданной как Порог 1.

Надпись Порог 2 удаляется нажатием кнопки «сброс» только после снижения концентрации ниже значения, заданного как порог 1.



2.2.3. При необходимости переключите градуировочное вещество. Выбор и изменение градуировочного вещества описаны в п. 3.2.2.

**ВНИМАНИЕ! Автоматического возврата к прежнему градуировочному веществу при выключении газоанализатора не происходит.**

2.2.3.1. Концентрацию вещества, отличного от градуировочного можно также рассчитать, используя формулу и коэффициенты пересчета, приведенные в ПРИЛОЖЕНИИ 2.

2.2.4. Контроль содержания в воздухе смесей различного состава (в том числе неизвестного), порядок действий при поиске утечек в технологическом оборудовании, при контроле остаточного содержа-

ния паров вредных и взрывоопасных веществ в резервуарах, в случае чрезвычайных ситуаций, а также другие возможности использования газоанализатора описаны в ПРИЛОЖЕНИИ 4.

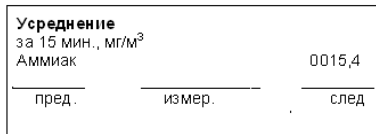
2.2.5. При проведении измерений вблизи поверхности жидкости следует исключить возможность погружения входного отверстия пробоотборника в жидкость, а также попадания капель жидкости во входное отверстие пробоотборника. При применении удлинителя пробоотборника рекомендуется применять устройство защиты детектора (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 3).

**ВНИМАНИЕ!** Резкое повышение температуры окружающего воздуха (например, при переходе с открытой площадки в помещение в зимний период) может приводить к конденсации влаги в пробоотборнике и газовой схеме газоанализатора. В этом случае рекомендуется перед включением выдержать газоанализатор 30 мин при температуре, при которой должны проводиться измерения.

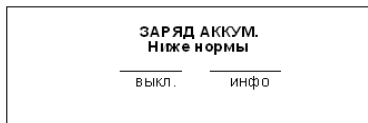
2.2.6. Газоанализатор автоматически производит расчет среднего значения измеряемой концентрации за последние 15 мин измерений. Для того, чтобы просмотреть результаты расчета в меню **ИНФО** нажмите кнопку **инфо**:



Нажимайте кнопку след. до тех пор, пока на индикаторе не появится надпись:




2.2.7. В правом верхнем углу индикатора газоанализатора расположен индикатор уровня заряда блока аккумулятора. В состоянии аккумулятора, близком к разряженному, индикатор уровня заряда батареи начинает мигать. При полностью разряженном аккумуляторе на индикатор газоанализатора выводится сообщение:





мигают оба светодиода Порог1 и Порог2, срабатывает звуковой сигнал, и газоанализатор выключается.

2.2.8. После проведения измерений на объектах с повышенной загрязненностью рекомендуется продуть газовые линии и ФИД воздухом, очищенным с помощью фильтра-поглотителя. Для подсоединения фильтра-поглотителя к газоанализатору отсоедините трубку 12 (рис. 5) от штуцера фильтра-поглотителя 13 и наденьте ее на заглушку 10, трубку силиконовую 9 соедините с пробоотборником. В течение 5 мин продуйте газовые линии и ФИД чистым воздухом, после выключения газоанализатора отсоедините фильтр-поглотитель.

2.2.9. Для выключения газоанализатора нажмите кнопку  газоанализатора и удерживайте в нажатом состоянии до появления на индикаторе следующей надписи:

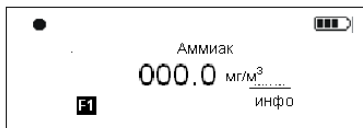
ПРИБОР ВЫКЛЮЧИТСЯ  
АВТОМАТИЧЕСКИ ЧЕРЕЗ  
00 МИН. 02 СЕК.

После появления на надписи отпустите кнопку .

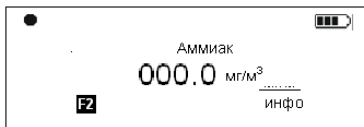
#### 2.2.10. Сообщения.

В процессе измерений в левом нижнем углу индикатора могут появляться следующие сообщения:

**F1** – градуировка газоанализатора не проводилась более 3-х месяцев, индикатор имеет вид:



**F2** – показания газоанализатора ниже нуля, требуется проведение установки нуля, индикатор имеет вид:



**К** – ошибка при проведении последней градуировки, градуировку необходимо повторить, индикатор имеет вид:



### 3. РАБОТА С МЕНЮ

#### 3.1. Меню ИНФО

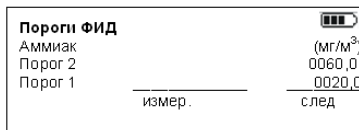
Меню ИНФО предназначено для просмотра параметров работы газоанализатора, а также усредненного за 15 мин и максимального значений концентрации.

Вход в меню инфо осуществляется из режима измерений нажатием кнопки **инфо**. (В режиме просмотра меню ИНФО при превышении пороговых значений сигнализация сработает).



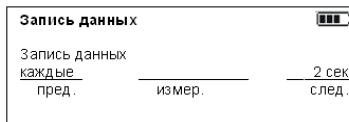
**ВНИМАНИЕ!** Если превышен Порог 2, доступ в меню ИНФО заблокирован.

После входа в меню **инфо** на индикаторе появляется информация о порогах сигнализации ФИД:

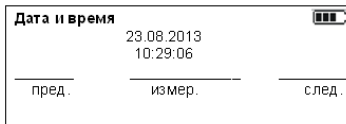


При следующих нажатиях кнопки **след.** на индикаторе появляется информация:

– временной интервал между записями результатов измерений в память газоанализатора:



– дата и время, установленные на газоанализаторе:



– среднее значение измеренной концентрации за последние 15 мин:

<b>Усреднение</b>		
за 15 мин., мг/м <sup>3</sup>		
Аммиак		0015,4
пред.	измер.	след.


– максимальное значение концентрации за текущий цикл работы (с момента последнего включения до момента просмотра):

<b>Максимум за</b>		
время работы, мг/м <sup>3</sup>		
Аммиак		0025,4
пред.	измер.	след.

Для возврата к предыдущей записи используйте кнопку **пред.**, для перехода в режим измерений нажмите кнопку **измер.**

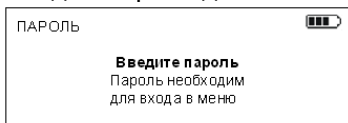
Если ни одна из кнопок не нажата в течение 20 с, газоанализатор автоматически переходит в режим измерений.


### 3.2. Основное меню.



3.2.1. Вход в основное меню осуществляется из режима измерений одновременным нажатием двух кнопок . При этом на экране появляется надпись:



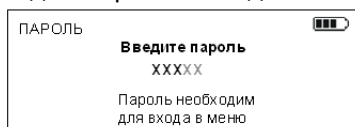
После появления на индикаторе надписи:



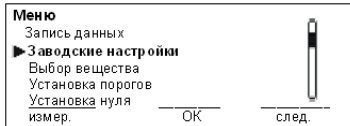
отпустите кнопки  и введите пароль. На предприятии-изготовителе установлен пароль, соответствующий последовательному нажатию кнопок:

 слева, ,  справа, ,  слева.

При вводе пароля индикатор имеет вид:



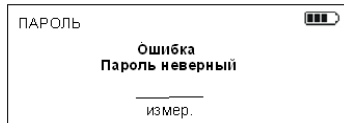
Если пароль введен правильно, газоанализатор переходит в основное меню, индикатор имеет вид:



Черная стрелка возле выделенной жирным шрифтом строки меню указывает на выбранный пункт меню. Кнопка **OK** предназначена для входа в выбранный пункт меню. Для перехода к следующему пункту меню используется кнопка **след.** Кнопка **измер.** позволяет вернуться в режим измерения.

Если в течение 4 мин ни одна из кнопок не нажата, газоанализатор автоматически переходит в режим измерений.

Если пароль введен неправильно, на индикаторе появится надпись:

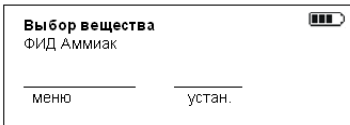


После чего газоанализатор автоматически переходит в режим измерения.

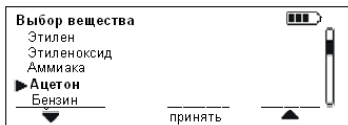
### 3.2.2. Выбор вещества.

Этот пункт меню предназначен переключения градуировочного вещества.

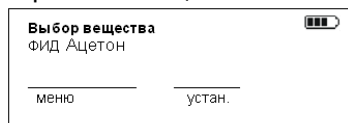
Войдите в пункт меню **Выбор вещества**. На индикаторе появится информация о веществе, установленном на текущий момент:



Для перехода к списку веществ нажмите кнопку **устан.**, индикатор имеет вид:



Пользуясь кнопками **▲** и **▼** выберите новое градуировочное вещество и нажмите кнопку **принять**. На индикаторе появится наименование вновь выбранного вещества.



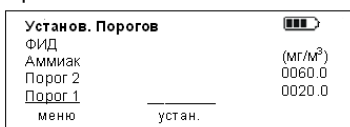
Нажмите кнопку «меню», новое градуировочное вещество установлено и газоанализатор переходит в основное меню.

### Внимание! При смене вещества устанавливаются новые пороги сигнализации

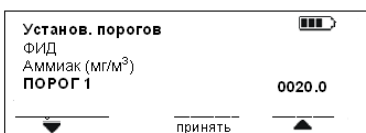
#### 3.2.3. Установка порогов.

Этот пункт меню предназначен для установки порогов сигнализации.

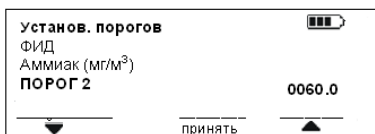
Войдите в пункт **Устан. Порогов**. На индикаторе появится информация о градуировочном веществе и значениях порогов сигнализации, установленных на текущий момент:



Для изменения установленных порогов нажмите кнопку **устан.**, индикатор имеет вид:



Используя кнопки ▲ и ▼ установите новое значение ПОРОГ 1 и нажмите кнопку **принять**. Газоанализатор перейдет к установке нового значения значения ПОРОГ 2:



Установите новое значение ПОРОГ 2 и нажмите кнопку **принять**.

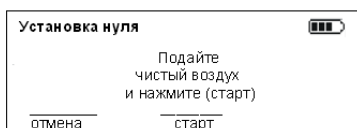
#### 3.2.4. Установка нуля.

Этот пункт меню предназначен для установки нулевого сигнала газоанализатора.

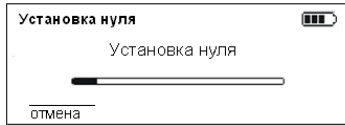
### ВНИМАНИЕ!

Для установки нуля на вход газоанализатора необходимо подать воздух, не содержащий измеряемых веществ. Установка нуля с использованием воздуха окружающей среды запрещена.

Войдите в пункт меню **Установка нуля**. На индикаторе появится надпись:



Для начала установки нуля нажмите кнопку **старт**, газоанализатор переходит в режим установки нуля, индикатор имеет вид:

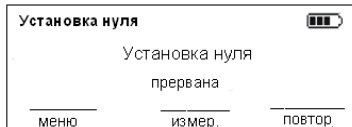


После завершения процедуры установки нуля на индикаторе появляется надпись:



Для перехода в меню нажмите кнопку **меню**, для перехода в режим измерений – кнопку **измер.**

Если в процессе установки нуля нажать кнопку **отмена**, на индикаторе появится надпись:



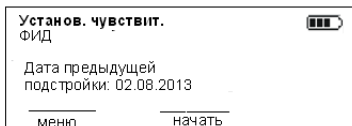
Для перехода в меню нажмите кнопку **меню**, для перехода в режим измерений – кнопку **измер.**, для повтора процедуры установки нуля – кнопку **повтор**.

3.2.5. Установка чувствительности. Этот пункт меню предназначен для проведения градуировки газоанализатора.

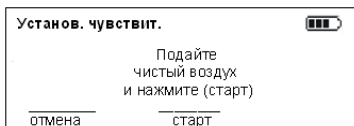
3.2.5.1. Градуировка газоанализатора заключается в установке нуля и чувствительности. Градуировка проводится с использованием ПГС. В качестве нулевого газа используется ПНГ – воздух в баллоне под давлением или очищенный от измеряемых компонентов воздух окружающей среды. В качестве ПГС рекомендуется использовать смеси изобутилен / воздух или аммиак / воздух с концентрацией измеряемого компонента 1400 – 1900 мг/м<sup>3</sup> (600 – 815 млн<sup>-1</sup> для изобутилена; 1975 – 2680 млн<sup>-1</sup> для аммиака).

3.2.5.2. Перед проведением градуировки установите градуировочное вещество, соответствующее используемому в ПГС (см. п. 3.2.2).

3.2.5.3. Войдите в пункт меню **Устан. чувствит.** На индикаторе информация о дате последней установки чувствительности:

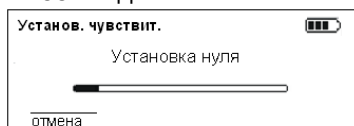


Для начала градуировки нажмите кнопку **начать**, на индикаторе появится надпись:

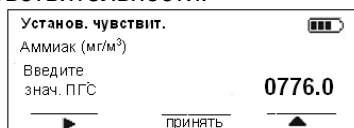


Через тройник подсоедините ко входу газоанализатора баллон с ПНГ – воздух, третий штуцер тройника предназначен для свободного сброса. Откройте баллон и проконтролируйте наличие расхода на штуцере свободного сброса с помощью ротаметра.

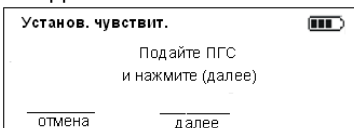
Нажмите кнопку **старт**, газоанализатор переходит в режим установки нуля, индикатор имеет вид:



3.3.5.4. После успешного завершения установки нуля прибор переходит к установке чувствительности.

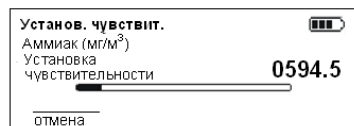


Используя кнопку **▲** для установки значения и кнопку **▶** для перехода к следующему разряду, установите значение концентрации, соответствующее используемой ПГС и нажмите кнопку **принять**, на индикаторе появляется надпись:

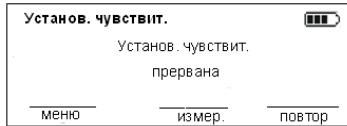


Через тройник подсоедините баллон с ПГС ко входу газоанализатора, откройте баллон, проконтролируйте наличие расхода на штуцере свободного сброса тройника и нажмите кнопку **далее**.

Газоанализатор переходит в режим установки чувствительности, индикатор имеет вид:

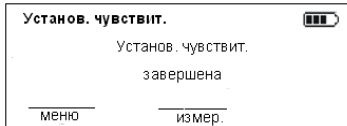


При нажатии в процессе установки кнопки **отмена** операция прервется, на индикаторе появится сообщение:

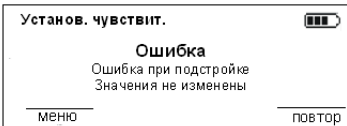


**ВНИМАНИЕ! Нажатие кнопки ОТМЕНА отменяет результаты последней установки нуля.**

По окончании установки чувствительности на индикаторе появляется надпись:



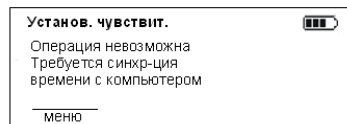
Если в процессе градуировки произошла ошибка, и градуировка невозможна, на индикаторе появляется надпись:



При нажатии кнопки **меню** газоанализатор возвращается в меню, при нажатии кнопки **повтор** градуировка газоанализатора начинается с самого начала (с установки нуля).

**Внимание! Если до отмены установки чувствительности ПГС подавалась на вход газоанализатора, повторную градуировку рекомендуется проводить после отдува прибора с подсоединенным фильтром-поглотителем не менее 5 минут.**

**Внимание! После проведения ремонтных работ с отключением питания (аккумулятора) газоанализатора, проведение подстройки чувствительности невозможно без предварительной синхронизации даты/времени прибора с компьютером. При попытке установки чувствительности на несинхронизированном приборе появится надпись:**



### 3.2.6. Запись данных.

Этот пункт меню предназначен для изменения частоты записи результатов измерений в память газоанализатора.

Войдите в пункт меню **Запись данных**, индикатор имеет вид:



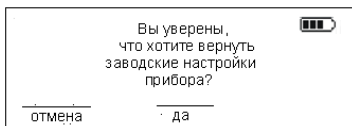


Выберите необходимое значение, используя кнопки **назад** и **след.**, и установите его кнопкой **принять**.

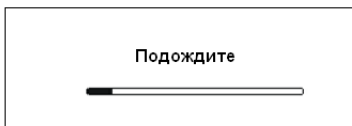
### 3.2.7. Заводские настройки.

Этот пункт меню предназначен для возврата к заводским настройкам газоанализатора.

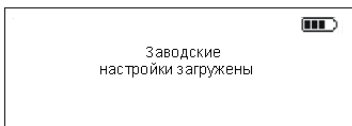
Войдите в пункт меню Заводские настройки, на индикаторе появляется надпись:



Для возврата в меню без установки заводских настроек нажмите кнопку **отмена**, для возврата к заводским настройкам - кнопку **да**, в газоанализаторе восстанавливаются заводские настройки, индикатор имеет вид:



По окончании возврата к заводским настройкам на индикаторе появляется надпись:



После чего газоанализатор автоматически переходит в режим измерения.

**ВНИМАНИЕ!** При возврате к заводским настройкам стираются все изменения, внесенные пользователем в параметры работы газоанализатора, включая подстройки нуля и чувствительности. После возврата заводских настроек восстановление предыдущих невозможно.

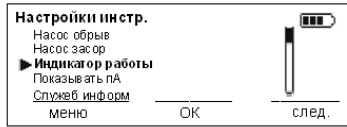
### 3.2.8. Настройки прибора.

Пункт меню **Настройки прибора** содержит следующие подменю:

- индикатор работы;
- показывать пА;
- служебная информация;
- насос обрыв;

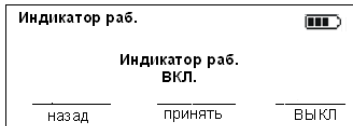
**- насос засор.**

В меню выберите пункт **Настройки прибора**, войдите в него, экран имеет вид:

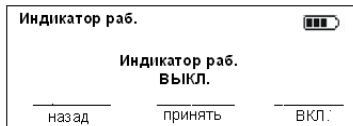


3.2.8.1. Индикатор работы. Этот пункт предназначен для включения / выключения индикатора работы газоанализатора (значок ♥ в левом верхнем углу индикатора в режиме индикации результатов измерения).

Войдите в подменю **Индикатор работы**, нажав кнопку **ОК**: на индикаторе появится информация о текущем состоянии индикатора (вкл/или выкл):



ИЛИ



Чтобы вернуться в меню **Настройки прибора**, нажмите кнопку **назад**, чтобы изменить состояние индикатора работы последовательно нажмите кнопки **ВКЛ. / ВЫКЛ.** и **принять**.

**3.2.8.2. Показывать пА.**

Это подменю предназначено для вывода на индикатор результатов измерений в виде токового сигнала ФИД в пА, используется при проведении градуировки газоанализатора на предприятии-изготовителе.

Войдите в подменю **Показывать пА**, нажав кнопку **ОК** в пункте меню **Настройки инстр.**:

на индикаторе появится информация о состоянии индикации показаний в пА в текущий момент:

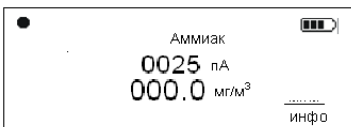


или



Чтобы вернуться в меню **Настройки прибора**, нажмите кнопку **назад**, чтобы изменить состояние индикатора работы последовательно нажмите кнопки **ВКЛ. / ВЫКЛ. принять**.

Если режим **Показывать пА** включен, при индикации результатов измерений на индикатор выводится токовый сигнал в пА, индикатор имеет вид:

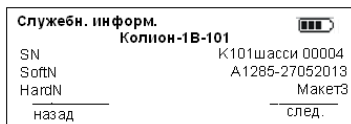


При следующем включении газоанализатора индикация токового сигнала в пА отключается.

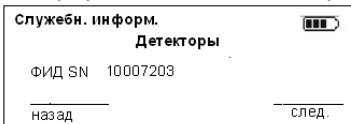
### 3.2.8.3. Служебная информация.

Это подменю предназначено для просмотра информации о настройках газоанализатора (зав. номера, версия программного обеспечения и пр.).


Войдите в пункт меню **Служебная информ.**, нажав кнопку **OK** в пункте меню **Настройки инстр.**, на индикаторе появится информация о серийных номерах узлов газоанализатора и версии программного обеспечения:




Для возврата в пункт меню **Настройки прибора** нажмите кнопку **назад**. Для перехода к следующей записи нажмите кнопку **след.**, на индикаторе появляется информация о зав. номере ФИД:



Для возврата в подменю **Настройки прибора** нажмите кнопку **назад**. Для перехода к следующей записи нажмите кнопку **след.**, на индикаторе появляется информация о градуировочном веществе, значении максимального показания (диапазон) и единицах измерения ФИД:

Служебн. информ.		
ФИД Аммиак		
Диапазон		02450,0
Ед. измер		мг/м <sup>3</sup>
назад		след.

Для возврата в подменю **Настройки прибора** нажмите кнопку **назад**. Для перехода к следующей записи нажмите кнопку **след.**, на индикаторе появляется информация о времени работы газоанализатора и ФИД:


Служебн. информ.		
Наработка часов		
Прибор		00035
ФИД		00035
назад		след.

Для возврата в подменю **Настройки прибора** нажмите кнопку **назад**. При нажатии кнопки **след.** на индикаторе появляется первая запись.

#### 3.2.8.4. Насос обрыв / Насос засор

Диагностика работы микронасоса газоанализатора производится по потребляемому им току. В газоанализаторе установлены пороговые значения тока (в условных единицах), потребляемого микронасосом, выход за которые является свидетельством неисправности. Пороговые значения устанавливаются на предприятии-изготовителе. С помощью этого подменю пользователь после замены микронасоса может установить пороговые значения самостоятельно

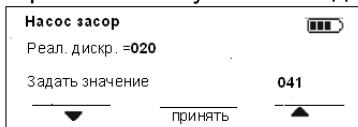
Войдите в пункт меню **Насос обрыв.**, нажав кнопку **OK** в пункте меню **Настройки INSTR.**, на индикаторе появится реальное значение тока, потребляемого микронасосом в условных единицах:

Насос обрыв		
Реал. дискр. =020		
Задать значение		015
▼	принять	▲

Для возврата в пункт меню **Настройки INSTR.** Нажмите кнопку **принять**.

Для изменения значения тока обрыва, используя кнопки **▲** и **▼**, установите необходимое значение тока и нажмите кнопку **принять** для подтверждения, новое значение установлено, газоанализатор перейдет в пункт меню **Настройки INSTR.**

Войдите в пункт меню **Насос засор**, нажав кнопку **OK** в пункте меню **Настройки инстр.**, на индикаторе появится реальное значение тока, потребляемого микронасосом в условных единицах:



Для возврата в пункт меню **Настройки инстр.** Нажмите кнопку **принять**.

Для изменения значения тока засора, используя кнопки **▲** и **▼**, установите необходимое значение тока и нажмите кнопку **принять** для подтверждения, новое значение установлено, газоанализатор перейдет в пункт меню **Настройки инстр.**

3.3. Техническое обслуживание газоанализатора включает:

- зарядку блока аккумуляторов;
- проверку герметичности соединения элементов пробоотборника и удлинителя пробоотборника;
- замену фильтра противопылевого;
- периодическую проверку величины расхода на входе газоанализатора;
- периодическую проверку и корректировку (при необходимости) нулевого сигнала и чувствительности;
- периодическую поверку газоанализатора.

3.4. Зарядка блока аккумуляторов описана в разделе 2.1.2.3. Для увеличения срока службы блока аккумуляторов рекомендуется не реже одного раза в месяц подзаряжать его в течение 8 ч, даже если газоанализатор не эксплуатировался.

3.4.1. Запрещается:

- **заряжать аккумуляторы во взрывоопасных помещениях;**
- **использовать зарядное устройство во взрывоопасных помещениях;**
- **использовать для зарядки любые зарядные устройства кроме тех, которые поставляются с газоанализатором.**

3.5. Проверка герметичности соединения элементов пробоотборника и удлинителя пробоотборника производится после каждой операции соединения согласно п. 2.1.2.8.

3.6. Замена фильтра противопылевого производится при уменьшении расхода, создаваемого микронасосом газоанализатора, более чем на 30 % по сравнению со значением, указанным в паспорте, а также при повышенных показаниях газоанализатора (более 5 мг/м<sup>3</sup>) на чистом воздухе.

3.7. Для замены фильтра противопылевого (см. рис. 4):

- отверните гайку 10, отсоедините трубку 11 от фильтра 7, извлеките фильтр;
- установите резиновое кольцо 8 на новый фильтр;
- подсоедините трубку 11, заверните рукой гайку 10 до упора;
- проверьте герметичность соединения фильтра 7 с трубкой 5 по п. 2.1.2.8.

3.8. Проверку расхода следует проводить при существенном увеличении времени нарастания показаний и/или времени возврата к нулевым показаниям.

Для проверки расхода после перехода газоанализатора в режим измерения, используя заглушку, установленную в трубку силиконовую (рис. 5), подсоедините ротаметр ко входу газоанализатора измерьте расход, значение которого должно быть не менее 200 мл/мин. Если значение расхода газоанализатора отличаются от указанного, обратитесь к разделу 4.

3.9. Проверка работоспособности ФИД.

3.9.1. Проверку работоспособности ФИД рекомендуется проводить раз в 3 месяца, а также раз после эксплуатации газоанализатора в условиях высокой загазованности, запыленности или в других экстремальных условиях.

3.9.2. Проверка нулевого сигнала.

Для проверки нулевого сигнала соедините фильтр-поглотитель с входом пробоотборника, для чего отсоедините трубку 12 (рис. 5) от штуцера фильтра-поглотителя 13 и наденьте ее на заглушку 10, трубку силиконовую 9 соедините с пробоотборником, через 10 минут зафиксируйте показания индикатора, показания не должны превышать  $5 \text{ мг/м}^3$ . После окончания проверки отсоедините фильтр-поглотитель.

3.9.2. Проверка чувствительности ФИД с использованием набора картриджей для проверки работоспособности описана в паспорте на картриджи.

3.9.3. Проверка чувствительности ФИД с использованием самостоятельно приготовленной паровоздушной смеси.

3.9.3.1. Для приготовления смеси сделайте следующие операции:

1) в пластиковую емкость из-под питьевой воды вместимостью 5 л поместите несколько отрезков фторопластовой трубки длиной 5 - 7 см (далее емкость);

**Внимание! Перед приготовлением смеси емкость необходимо очистить, например пылесосом, после чего проконтролировать отсутствие в ней загрязнителей при помощи заведомо исправного газоанализатора.**

2) Рассчитайте количество тестового вещества, которое необходимо ввести в 5 л емкость для срабатывания сигнализации. Концен-

трация  $C$  в  $\text{мг/м}^3$ , получаемая при введении в 5 л емкость 1 мкл тестового вещества рассчитывается по формуле:

$$C = \rho \times 200 \quad (1),$$

где  $\rho$  - плотность тестового вещества в  $\text{г/см}^3$  (для жидкости при 20 °С).

Для срабатывания сигнализации концентрация тестового вещества должна быть выше установленного порога. Если в качестве тестового используется вещество, отличное от градуировочного, при расчете концентрации необходимо учитывать пересчетные коэффициенты.

**Пример:** ФИД газоанализатора отградуирован по бензину, в качестве тестового вещества используется гексан. Сигнализация срабатывает при показаниях  $300 \text{ мг/м}^3$  (Порог 1). Концентрация гексана  $C_2$ , соответствующая показаниям  $P$   $300 \text{ мг/м}^3$  при градуировке по бензину рассчитывается по формуле

$$C_T = P \times K_i \quad (2),$$

где  $K_i$  – коэффициент пересчета, приведенный в ПРИЛОЖЕНИИ 2.

Исходя из формулы (1) концентрация гексана  $C_2$  для срабатывания сигнализации должна быть выше  $C_2 = 300 \times 2,6 = 780 \text{ мг/м}^3$ .

Плотность гексана равна  $0,66 \text{ г/см}^3$ . Согласно формуле (1) концентрация гексана в 5 л емкости при введении в нее 1 мкл этого вещества составляет  $133 \text{ мг/м}^3$ .

Таким образом, для срабатывания сигнализации в емкость необходимо ввести не менее 7 мкл гексана.

3) С помощью микрошприца введите в емкость рассчитанное количество тестового вещества, закройте емкость крышкой и встряхивайте ее в течение 30-40 с.

4) Откройте емкость, опустите в нее пробоотборник включенного газоанализатора так, чтобы входное отверстие пробоотборника находилось в центральной части емкости, не позднее чем через 15 с должна сработать световая и звуковая сигнализации по каналу ФИД;

5) Извлеките пробоотборник из емкости, соедините вход пробоотборника с фильтром-поглотителем и зафиксируйте время возврата ФИД к нулевым показаниям, которое не должно превышать 70 с.

**Примечание:** если для ФИД газоанализатор Порог 1 установлен ниже  $100 \text{ мг/м}^3$ , используйте для проверки показания ФИД газоанализатора.

3.9.3. Если газоанализатор не прошел проверку работоспособности, необходимо провести проверку и при необходимости корректировку нулевого сигнала и чувствительности в соответствии с п. 3.2.4, 3.2.5.

**Внимание!** Подстройка чувствительности газоанализатора должна проводиться с использованием аттестованных ПГС!

3.9.4. Проверку работоспособности можно производить с использованием ПГС.

3.10. Периодическая поверка газоанализатора проводится один раз в год в соответствии с Методикой поверки ЯРКГ 2.840.003 ДЛ.

**Если при техническом обслуживании обнаружены неисправности, обратитесь к разделу 4.**

#### **4.ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

4.1. Ремонту подлежат газоанализаторы, метрологические характеристики которых не удовлетворяют требованиям методики поверки ЯРКГ2.840.003ДЛ, а также газоанализаторы, которые не функционируют или функционируют не в полном объеме, описанном в настоящем РЭ.

4.2. Ремонт газоанализаторов производит предприятие-изготовитель или другое предприятие, имеющее соответствующее соглашение с предприятием-изготовителем.

4.3. Некоторые отказы и повреждения газоанализатора, а также методы их устранения приведены в табл.2.



Таблица 2

## Устранение повреждений и отказов газоанализатора

№	Описание последствий отказов	Возможные причины отказов	Указания по установлению причин отказов и их устранению
1	При зарядке блока аккумуляторов не появляется надпись «адаптер подключен»	Неисправно зарядное устройство	Замерьте напряжение на выходном разъеме зарядного устройства. Если оно не равно 9±0,5 В, замените его
2	Блок аккумуляторов быстро разряжается после зарядки	Недостаточное время заряда батареи  Неисправен блок аккумуляторов	Повторите зарядку аккумулятора в течение не менее 10 час Замените блок аккумуляторов *
3	Не срабатывает световая сигнализация или звуковая сигнализация при подаче концентрации, превышающей пороговую	Неисправен пьезоизлучатель или светодиод сигнализации Нарушена герметичность газовой схемы газоанализатора	Замените неисправный элемент*  См. раздел 5 настоящей таблицы
4	При проверке работоспособности не срабатывает световая сигнализация и звуковая сигнализация	Неисправен микронасос или нарушена герметичность газовой линии Неисправен пьезоизлучатель или светодиод сигнализации	См. раздел 5 настоящей таблицы  Замените неисправный элемент *

№	Описание последствий отказов	Возможные причины отказов	Указания по установлению причин отказов и их устранению
5	Расход воздуха на входе пробоотборника не соответствует паспортному значению	Нарушена газопроницаемость фильтра противопылевого Произошел засор микронасоса  Нарушена герметичность газовой линии	Замените фильтр противопылевого  Измерьте с помощью ротаметра расход на штуцере сброса. Если расход на выходе менее 0,2 л/мин, произведите ремонт или замену микронасоса* Произведите проверку герметичности по п. 2.1.2.8. При обнаружении негерметичности устраните ее в соответствии с п. 2.1.2.6. и 2.1.2.9
6	При использовании фильтра-поглотителя показания превышают 5 мг/м <sup>3</sup>	Загрязнен фильтр противопылевого Загрязнен пробоотборник  Загрязнен фильтр-поглотитель Загрязнен ФИД	Замените фильтр противопылевого Отсоедините пробоотборник. Если показания газоанализатора не превышают 5 мг/м <sup>3</sup> , замените пробоотборник Замените фильтр-поглотитель Включите газоанализатор с фильтром поглотителем на 6 ч. Если показания газоанализатора с фильтром-поглотителем по прежнему превышают 5 мг/м <sup>3</sup> , проведите очистку ВУФ-лампы и ФИД*.
7.	На индикаторе появилась надпись «ФИД неисправен»	отсутствует связь между контроллером ФИД и платой  не горит (нет питания) ВУФ лампы	Осмотреть соединение платы ФИД с платой питания. В случае нарушения – устранить.  Заменить ФИД, при повторении ошибки обратиться на предприятие-изготовитель.
8.	На индикаторе появился значок «F1»	Не проводилась градуировка прибора более 3 месяцев	Провести градуировку прибора
9.	На индикаторе появился значок «F2»	Отрицательный сигнал	Провести установку нуля или градуировку прибора.

№	Описание последствий отказов	Возможные причины отказов	Указания по установлению причин отказов и их устранению
10.	На индикаторе появился значок «!К»	Последняя градуировка прибора не была успешно завершена	Провести градуировку прибора
11.	На индикаторе появилась надпись «насос неисправен»	Произошел засор газовой линии прибора  Произошел засор микронасоса  Произошел обрыв питания микронасоса  Изменены значения уставок «насос обрыв», «насос засор»	Осмотреть пробоотборник и фторопластовую трубку на наличие препятствий движению воздуха, при выявлении устранить. Загрязненный противопылевой фильтр может представлять собой большое газовое сопротивление, в этом случае заменить фильтр.  Произвести ремонт или замену микронасоса  Проверить подключение микронасоса на плате питания  В меню «насос обрыв», «насос засор» выставить правильные значения уставок.

\* Работы выполняются только предприятием-изготовителем или предприятием, имеющим соответствующее соглашение с предприятием-изготовителем.

## 5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Транспортирование газоанализаторов может выполняться любым видом транспорта, кроме неотапливаемых и негерметизированных отсеков самолетов, на любое расстояние, с любой скоростью, допускаемой данным видом транспорта.

5.2. Ящик с упакованным газоанализатором должен быть закреплен в транспортных средствах, а при использовании открытых транспортных средств – защищен от атмосферных осадков и брызг воды.

5.3. Предельные климатические условия транспортирования:  
температура окружающего воздуха – от минус 25 до плюс 55 °С;  
относительная влажность воздуха – до (95 ± 3)% при температуре 35 °С.

5.4. Газоанализаторы в транспортной таре выдерживают удар при свободном падении с высоты 0,5 м.

5.5. Газоанализатор в транспортной таре выдерживает воздействие вдоль трех взаимно перпендикулярных осей тары синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,15 мм.

5.6. Газоанализатор должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемом помещении при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80%.

## **6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

6.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие газоанализатора требованиям Технических условий при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования, указанных в Руководстве по эксплуатации.

6.2. Гарантийный срок хранения газоанализаторов – 6 мес с момента изготовления.

6.3. Гарантийный срок эксплуатации – 18 мес с момента изготовления.

6.4. Гарантийному ремонту не подлежат газоанализаторы, имеющие механические повреждения или нарушения пломбировки.

6.5. Предприятие производит техническое обслуживание, гарантийный и послегарантийный ремонт газоанализатора.

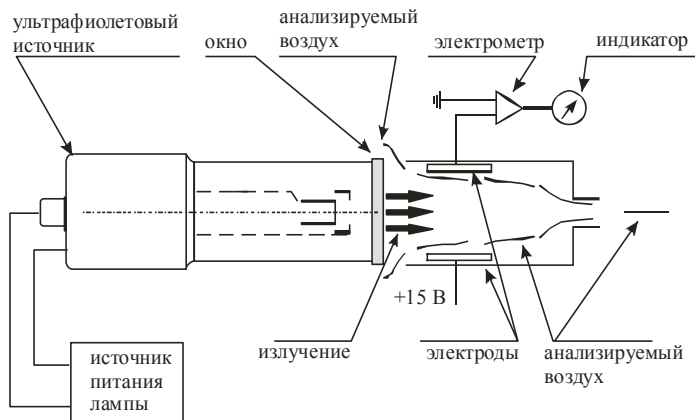
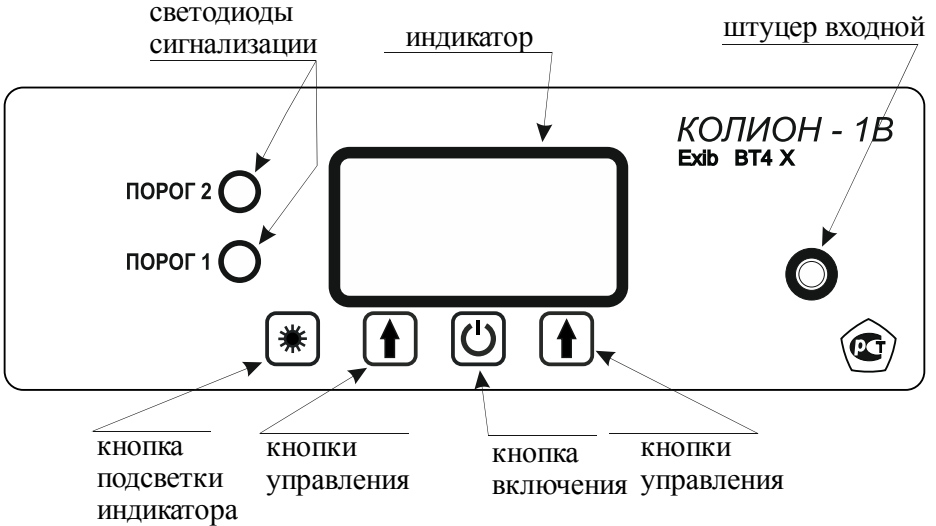
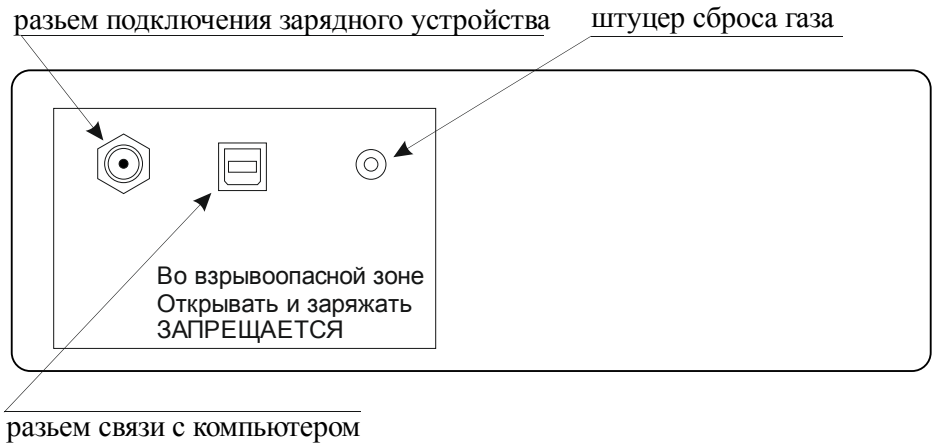


Рис. 1 Схематическое изображение ФИД



а



б

Рис. 2. Передняя (а) и задняя (б) панель газоанализатора

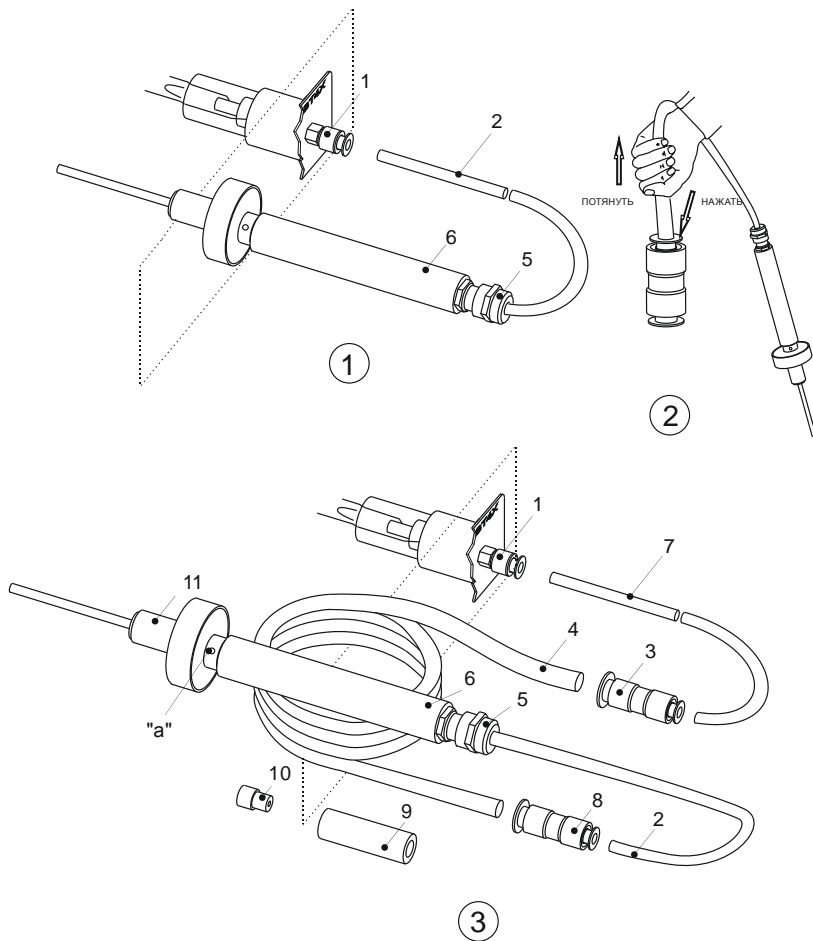


Рис. 3. Схема соединения элементов пробоотборника с газоанализатором (1) и элементов удлинителя с газоанализатором (2)

1 – переходник; 2– трубка фторопластовая внешний диаметр 4 мм длина 90 мм; 3 – переходник с диаметра 4 на диаметр 6; 4 - фторопластовая трубка внешний диаметр 6 мм длина 1...10 м; 5 – кабельный ввод; 6 – пробоотборник; 7 – трубка фторопластовая диаметр 4 мм, длина 100 мм; 8 – переходник с диаметра 4 мм на диаметр 6 мм; 9 – втулка силиконовая; 10 – заглушка; 11 – гайка пробоотборника

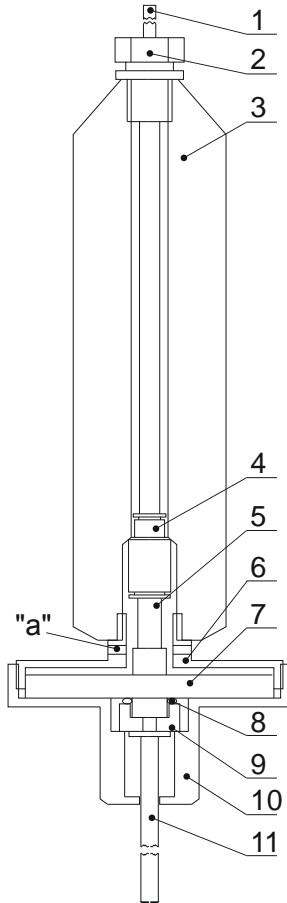


Рис. 4. Схема пробника

- 1 – трубка фторопластовая диаметр 4 мм длина 90 мм; 2 – кабельный ввод; 3 – держатель; 4 – переходник с диаметра 4 на диаметр 6; 5 – трубка фторопластовая диаметр 6 мм; 6 - корпус; 7 – фильтр противопылевой; 8 – прокладка; 9 – втулка; 10 – гайка; 11 – пробоотборная трубка



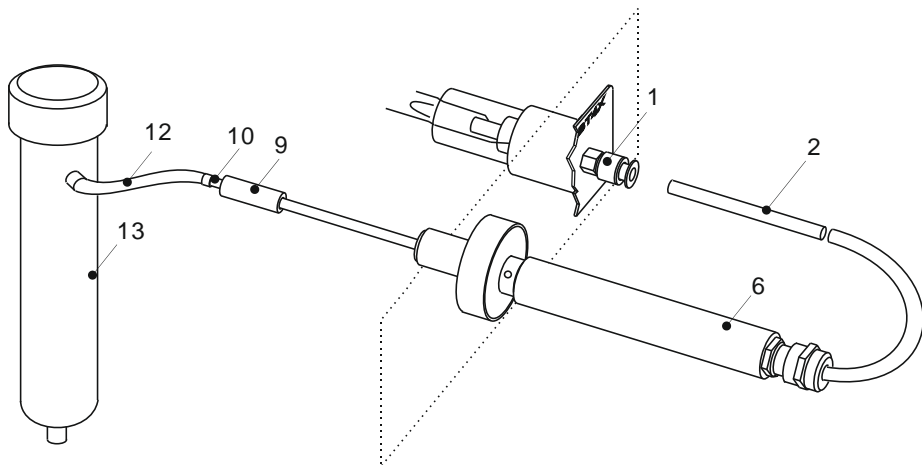


Рис. 5

Соединение пробника с фильтром-поглотителем

1 – переходник;

2 – трубка фторопластовая внешний диаметр 4 мм длина 90 мм;

6 – пробоотборник; 9 – втулка силиконовая; 10 – заглушка;

12 – трубка фильтра-поглотителя; 13 – фильтр-поглотитель

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Перечень веществ, измеряемых ФИД газоанализатора\*

№	Вещество	Величина ПДК (мр/сс), мг/м <sup>3</sup>	Энергия ионизации, эВ
1	Аммиак	20	10,15
2	Анилин	0,3 / 0,1	7,0
3	Ацетальдегид	5	10,21
4	Ацетон	800 / 200	9,69
5	Бензин	300 / 100	–
6	Бензол	15 / 5	9,25
7	Бутадиен-1,3	100	9,07
8	Бутан	900 / 300	10,63
9	Бутилацетат	200 / 50	10,01
10	Винилацетат	30 / 10	9,8
11	Винилхлорид	5 / 1	10,0
12	Гексан	900 / 300	10,18
13	Гептан	900 / 300	10,07
14	Дизельное топливо	600 / 300	–
15	Диэтиловый эфир	900 / 300	9,41
16	Изобутилен	100	9,43
17	Керосин	600 / 300	–
18	Ксилол	150 / 50	8,56
19	Метилацетат	100	10,27
20	Метилмеркаптан	0,8	9,44
21	Метилциклогексан	50	9,85
22	Метилэтилкетон	200	9,53
23	Нафталин	20	8,1
24	Нефрас	300 / 100	
25	Нитробензол	6 / 3	9,92
26	н-Октан	900 / 300	
27	Пентадиен-1,3	40	8,59
28	Пентан	900 / 300	10,53
29	Пропилен	100	9,73
30	Сероводород	10	10,46
31	Сероуглерод	10 / 3	10,13
32	Стирол	30 / 10	8,47

№	Вещество	Величина ПДК (мр/сс), мг/м <sup>3</sup>	Энергия ионизации, эВ
33	Тетрахлорэтилен	30 / 10	9,32
34	Толуол	150 / 50	8,82
35	Трихлорэтилен	30 / 10	9,45
36	Уайт-спирит	900 / 300	–
37	Углеводороды нефти	900 / 300	–
38	Фенол	1 / 0,3	8,69
39	Хлорбензол	100 / 50	9,07
40	Хлортолуол	30 / 10	8,83
41	Циклогексан	80	9,9
42	Циклогексанол		10,0
43	Циклогексанон	30 / 10	9,14
44	Этанол	2000 / 1000	10,62
45	Этилацетат	200 / 50	10,11
46	Этилбензол	150 / 50	8,76
47	Этилен	100	10,52
48	Этиленоксид	3 / 1	10,56
49	Этилмеркаптан	1	9,29

\* Газоанализатор может использоваться для измерения концентрации веществ, не указанных в перечне, если их потенциал ионизации меньше 10,6 эВ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Коэффициенты относительной чувствительности  
газоанализатора

Вещество	К <sub>i</sub> при градуировке по		
	бензолу	аммиаку, бензину, УВ* нефти	этилену
Аммиак	3,5	1,0	0,8
Ацетон	1,7	0,5	0,38
Бензин	3,5	1,0	0,8
Бензол	1	0,3	0,23
Гексан	8,3	2,5	1,9
Дизельное топливо	3,5	1,0	0,8
Изобутилен	1	0,3	0,23
Керосин	3,5	1,0	0,8
Ксилол	1	0,3	0,23
Пары углеводородов нефти	3,5	1,0	0,8
Стирол	1	0,3	0,23
Толуол	1	0,3	0,23
Этанол	9	2,7	2,1
Этилен	4,3	1,3	1,0
Этиленоксид	18	5,3	4,2

\* УВ - углеводороды

Концентрация анализируемого вещества  $C_{oi}$  рассчитывается по формуле:

$$C_{oi} = K_i \times C_i ,$$

где  $C_i$  - показания газоанализатора.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДЕТЕКТОРА ОТ ПОПАДАНИЯ ЖИДКОСТИ



Устройство для защиты детектора газоанализатора от попадания жидкой фракции (далее устройство) является вспомогательным узлом газоанализатора. Устройство предназначено для использования там, где точка пробоотбора находится в удаленном и (или) недоступном для наблюдения месте и есть опасность отбора жидкости (например при отборе проб почвенного воздуха, при замерах в резервуарах и пр.).

Устройство обеспечивает визуальный контроль появления жидкости в системе пробоотбора и устанавливается вместо переходника, соединяющего две фторопластовые трубки. Устройство представляет собой толстостенную стеклянную трубку, покрытую защитной пленкой. На входе и выходе трубки установлены фитинги для ее соединения с фторопластовыми трубками. На выходе устройства установлена специальная мембрана, препятствующая попаданию жидкости в пробоотборник. При намокании мембрана мгновенно увеличивает газовое сопротивление, останавливая поток воздуха, содержащий жидкость.

После намокания мембрана подлежит замене.

#### 1. Порядок работы

1.1. Отсоедините трубку фторопластовую 2 от переходника 1 (рис. 1). Соедините устройство 14 с переходником 1, используя трубку 7 (поставляется с устройством), и с удлинителем, трубку 2 соедините с переходником 8 удлинителя (рис. 2).

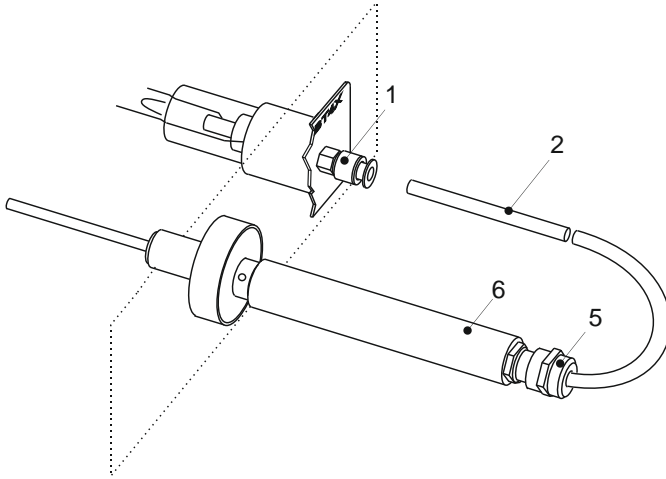


Рис. 1. Схема соединения элементов пробоотборника с газоанализатором  
 1 – переходник; 2– трубка фторопластовая внешний диаметр 4 мм длина 90 мм; 5 – кабельный ввод; 6 – пробоотборник

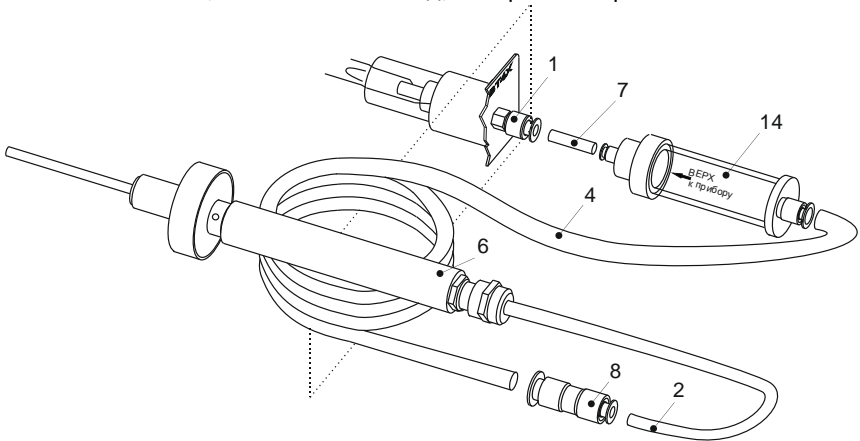


Рис. 2. Схема соединения удлинителя и устройства защиты детектора с газоанализатором  
 1 – переходник; 2– трубка фторопластовая внешний диаметр 4 мм длина 90 мм; 4 –удлинитель фторопластовая трубка внешний диаметр 6 мм длина 1...10 м); 6 – пробоотборник;  
 7 – трубка фторопластовая диаметр 4 мм;  
 8 – переходник с диаметра 4 мм на диаметр 6 мм

1.2. Поместите конец пробоотборника в место измерения и включите газоанализатор.

1.3. При проведении измерения устройство держите вертикально, чтобы можно было наблюдать за появлением жидкости в стеклянной трубке.

1.4. При появлении жидкости в стеклянной трубке фильтра немедленно выключите газоанализатор. Если газоанализатор не был выключен в течение 10 с после начала поступления жидкости в фильтр, то после заполнения стеклянной трубки и намокания мембраны произойдет остановка потока. В этом случае мембрану необходимо заменить.

## 2. Обслуживание

2.1. Устройство является многоразовым и после попадания в него жидкости перед дальнейшей эксплуатацией подлежит мойке.

2.2. При неполном заполнении фильтра жидкостью (выключение прибора произошло в течение 10 с после начала заполнения) следует отсоединить устройство, открутить верхний фланец, извлечь мембрану и уплотнительное кольцо, после чего тщательно вымыть внутреннюю поверхность стеклянной трубки с помощью моющего средства. После сушки устройство собирается в обратном порядке.

**Использование сольвента, ацетона, уайт-спирита и других растворителей запрещается.**

2.3. Для проверки чистоты устройства с помощью фторопластовой трубки 7 соедините выход устройства с входным штуцером 1 газоанализатора (см. рис. 2), а вход – с фильтром-поглотителем и включите газоанализатор. Если показания газоанализатора не превышают 5 мг/м<sup>3</sup>, устройство считается пригодным к использованию. Если показания газоанализатора превышают 5 мг/м<sup>3</sup>, следует промыть фильтр повторно и заменить мембрану.

2.4. При полном заполнении стеклянной трубки фильтра жидкостью необходимо произвести замену мембраны и вымыть внутреннюю поверхность стеклянной трубки, а также уплотнительного кольца и верхнего фланца крышки. Затем следует собрать фильтр и проверить его чистоту в соответствии с п. 2.3. данного раздела.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРИМЕНЕНИЮ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА****Введение**

В настоящем приложении приведены методические указания по применению газоанализатора КОЛИОН-1В (далее газоанализатора) для решения различных задач, возникающих при контроле загрязненности воздушной среды.

Область применения газоанализаторов – измерение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны; при контроле вентиляционных выбросов; при аварийных ситуациях; поиск утечек в технологическом оборудовании и трубопроводах. Газоанализаторы могут применяться для контроля загрязнения атмосферного воздуха.

При использовании газоанализатора для контроля загрязненности воздушной среды необходимо учитывать следующее:

1. ФИД измеряет концентрацию компонентов с потенциалом ионизации ниже 10,6 эВ. К числу таких компонентов относятся n-алканы (начиная с бутана), непредельные и ароматические углеводороды, спирты (кроме метанола), альдегиды (кроме формальдегида), кетоны и другие соединения.

2. Если в воздухе присутствует один компонент (или содержание других пренебрежимо мало), ФИД измеряет его концентрацию. При наличии в воздухе смеси компонентов ФИД измеряет суммарную концентрацию компонентов в пересчете на тот компонент, по которому ФИД градуирован.

3. ФИД градуируется по одному компоненту, и концентрация этого компонента определяется непосредственно по показаниям газоанализатора. Концентрация других рассчитывается по показаниям газоанализатора с помощью пересчетных коэффициентов, которые определяются экспериментально с использованием соответствующих ПГС.

4. При использовании ФИД газоанализатора для измерения содержания загрязнителей в воздухе рабочей зоны надо учитывать, что для выполнения требования ГОСТ 12.1.005-88 по погрешности измерения ПДК измеряемых компонентов должно быть не менее 10 мг/м<sup>3</sup>. То есть определение соответствия измеренной концентрации ПДК возможно только для компонентов с ПДК не менее 10 мг/м<sup>3</sup>. Поэтому газоанализатор невозможно использовать для измерения на уровне ПДК компонентов с низкой ПДК, хотя в списке определяемых компонентов, измеряемых ФИД, эти вещества указаны, и для некоторых определены коэффициенты пересчета. При контроле этих веществ ФИД используется, например, в аварийных ситуациях или для других целей, когда нужно измерить концентрацию, превышающую ПДК.



5. Контроль вентиляционных выбросов с помощью газоанализатора возможен только, если условия измерения и диапазон измерения соответствуют таковым для газоанализатора.

### **1. Контроль загрязненности воздуха рабочей зоны**

ФИД газоанализатора может использоваться для определения загрязненности воздуха рабочей зоны на предприятиях лакокрасочной, химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, пищевой промышленности, на предприятиях, связанных с хранением и транспортировкой нефти и нефтепродуктов, а также в помещениях химчисток, при проведении покрасочных работ, в вагонных депо и пр.

Для веществ с ПДК  $\geq 10$  мг/м<sup>3</sup> газоанализатор может применяться для контроля загрязнения воздуха рабочей зоны на уровне ПДК. Для веществ с ПДК  $\leq 10$  мг/м<sup>3</sup> значение погрешности измерения превышает указанное в п. 5.4 ГОСТ 12.1.005-88, поэтому для этих веществ результаты измерений, используемые, например, для аттестации рабочих мест, должны подтверждаться другими методами.

Газоанализатор позволяет выявить источники загрязнений, дать рекомендации по расположению рабочих мест и установке вентиляционной системы.

При необходимости, например при проведении измерений с целью аттестации рабочих мест ( раздел 5.5 ГОСТ 12.1.005-88), результаты измерений следует привести к нормальным условиям – температуре 293 К (20 °С) и давлению 101,1 кПа (760 мм рт. ст.) по формуле:

$$C_0 = \frac{2,594 \times C_i \times T_i}{P_i},$$

где  $C_0$  – концентрация измеряемого вещества в мг/м<sup>3</sup>, приведенная к нормальным условиям – температуре 293 К (20 °С) и давлению 101,1 кПа

(760 мм рт. ст.);

$C_i$  – концентрация измеряемого вещества, в мг/м<sup>3</sup>, полученная при

измерении;

$T_i$  – температура, при которой проводились измерения, в К;

$P_i$  – давление, при котором проводились измерения, в мм рт. ст.

### **1.1. Измерение содержания в воздухе паров углеводородов нефти и нефтепродуктов**

В соответствии с требованиями охраны труда и пожарной безопасности во избежание несчастных случаев на предприятиях по транспортировке и хранению нефти и нефтепродуктов необходимо контролировать содержание паров этих веществ в воздухе. Измерения концентрации паров углеводородов нефти и нефтепродуктов следует проводить в резервуарах для их транспортировки и хранения, при зачистке и перед проведением огневых работ, в помещениях насосных по перекачке легковоспламеняющихся нефтепродуктов и пр.

Диапазон контролируемых концентраций очень широк: от долей ПДК воздуха рабочей зоны (ПДК бензина –  $100 \text{ мг/м}^3$ , других нефтепродуктов и углеводородов нефти –  $300 \text{ мг/м}^3$ ) до 5% НКПР (примерно  $2000 \text{ мг/м}^3$ ) – предельно допустимой взрывобезопасной концентрации горючих веществ (ПДВК), выше которой огневые работы запрещены.

ФИД газоанализатора измеряет концентрацию углеводородов нефти, за исключением метана этана и пропана. Эти вещества содержатся в больших концентрациях только в попутном газе в местах добычи нефти. В товарной нефти и нефтепродуктах метан, этан и пропан присутствуют в следовых количествах. Поэтому токсичность и взрывоопасность паро-воздушной смеси углеводородов нефти и нефтепродуктов определяется более тяжелыми веществами, что позволяет использовать ФИД газоанализатора для контроля содержания этих продуктов в воздухе.

Многочисленные эксперименты по измерению с помощью ФИД содержания в воздухе паров различных образцов нефти и нефтепродуктов показали, что одно и то же количество различных продуктов в воздухе дает один и тот же сигнал ФИД. Это, по-видимому, объясняется очень большим числом веществ, входящих в состав нефти, а также тем, что эти вещества относятся к одним и тем же классам соединений. Экспериментально определенный коэффициент пересчета для этих продуктов находится между коэффициентом для пентана и ароматическими углеводородами (что соответствует нонану) и отражает качественный состав смеси

Для измерения содержания паров загрязнителя внутри резервуара следует использовать удлинитель пробоотборника (см. п.2.1.2.5 РЭ). При этом необходимо учитывать, что удлинение пробоотборника приводит к увеличению времени установления показаний. При длине пробоотборной трубки 10 м время установления показаний составляет примерно 60 с.

Газоанализатор измеряет текущее значение концентрации. В зависимости от условий на объекте (например ветер, вентиляция и пр.),

где проводятся замеры, концентрация паров загрязнителя в воздухе за время проведения измерения может изменяться, что проявляется в изменении показаний газоанализатора. Особенно часто это происходит на открытых площадках. В этом случае следует зафиксировать максимальное значение концентрации, полученное за время измерения в данной точке.

### **1.2. Измерение загрязненности воздуха органическими растворителями**

ФИД газоанализатора может использоваться в лакокрасочной промышленности и при покрасочных работах для оценки уровня загрязненности воздуха органическими растворителями. Если качественный состав смеси неизвестен, то газоанализатор позволяет определить места повышенного содержания загрязнителей, оценить эффективность работы вентиляционной системы и системы очистки, выявить застойные зоны, оптимальным образом расположить рабочие места.

При известном составе смеси загрязнителей обычно считается, что компонентом, определяющим уровень опасности, является вещество с минимальным значением ПДК рабочей зоны (или ПДВК, если речь идет о разрешении на проведение огневых работ). Помимо ПДК необходимо учитывать соотношение содержания компонентов в загрязняющей смеси, поскольку соединение с большим значением ПДК может присутствовать в большем количестве.

Если соотношение компонентов смеси неизвестно, то, используя показания и соответствующие значения коэффициентов пересчета, следует рассчитать концентрацию каждого компонента так, как если бы он присутствовал один, полученные значения сравнить с предельно допустимыми. Дополнительный (лабораторный) анализ необходим только для компонентов, концентрация которых выше ПДК.

#### *Пример 1.*

Необходимо определить соответствие уровня загрязненности воздуха лакокрасочного цеха санитарным нормам с помощью газоанализатора, отградуированного по бензолу. В состав используемого растворителя входят ацетон (ПДК рабочей зоны  $200 \text{ мг/м}^3$ ), ксилол (ПДК рабочей зоны  $50 \text{ мг/м}^3$ ), этанол (ПДК рабочей зоны  $1000 \text{ мг/м}^3$ ). При градуировке по бензолу коэффициенты пересчета для этих соединений равны: для ацетона – 1,7; для ксилола – 1,0 и для этанола – 9,0. Значение суммарной концентрации загрязнителей в воздухе по показаниям газоанализатора составляет  $43 \text{ мг/м}^3$ . Тогда значения концентрации отдельных загрязнителей (рассчитанные путем умножения

показаний газоанализатора на соответствующий коэффициент относительной чувствительности) составляют: для ацетона – 73 мг/м<sup>3</sup>, для ксилола – 43 мг/м<sup>3</sup>, для спирта – 387 мг/м<sup>3</sup>. Таким образом, превышение ПДК не обнаружено ни для одного из компонентов.

Если известно соотношение компонентов в смеси, то можно оценить содержание каждого компонента  $C_i$  по формуле:

$$C_i = \frac{P_i \times N}{\sum (P_i / K_i)}$$

где  $P_i$  - массовая доля  $i$ -го компонента;

$N$  – показания индикатора;

$K_i$  - коэффициент относительной чувствительности  $i$ -го компонента.

### *Пример 2.*

Необходимо определить концентрации растворителей, приведенных в Примере 1, если ацетон, ксилол и этанол находятся в массовых отношениях 1 : 6,5 : 3. Показания газоанализатора равны 43 мг/м<sup>3</sup>. Используя приведенную выше формулу, можно рассчитать концентрацию каждого компонента. Результаты представлены ниже.

Компонент	$K_i$	$P_i$	$P_i / K_i$	$P_i \times N$	$C_i$
Ацетон	1,7	1	0,59	43	5,8
Ксилол	1	6,5	6,5	279,5	37
Этанол	9	3	0,33	129	17

В данном случае значения концентрации всех анализируемых соединений ниже ПДК.

### **1.3. Контроль загрязненности воздуха на объектах железнодорожного и речного транспорта**

Железнодорожный и речной транспорт широко используются для перевозки химических соединений. Газоанализатор обладает высокой чувствительностью к большинству соединений, перевозимых на транспорте.

Газоанализатор используется в вагонных депо, занимающихся ремонтом железнодорожных цистерн, для измерения содержания вредных веществ в воздухе цистерн при проведении зачистки и перед

началом сварочных работ, а также при проведении покрасочных работ.

Для этих же целей газоанализатор используется на речном транспорте, на судах, перевозящих нефть, нефтепродукты и другие вредные и взрывоопасные вещества.

## **2. Поиск утечек**

Благодаря быстройдействию газоанализатор может применяться для поиска и определения интенсивности утечек в технологическом оборудовании в отличие от газоанализаторов с диффузионным отбором пробы.

Для обнаружения утечки необходимо с помощью газоанализатора измерить концентрацию интересующего компонента в наиболее вероятных местах появления утечки. Для этой цели используется пробоотборник, позволяющий проникать в труднодоступные места. Рост показаний газоанализатора свидетельствует о наличии утечки, скорость нарастания позволяет оценить ее интенсивность. При высоком уровне общей загрязненности поиск утечек можно проводить, используя сигнализацию. Для этого измеряется фоновое значение концентрации загрязнителя в воздухе. Это значение устанавливается как уровень срабатывания сигнализации. В месте даже самой незначительной утечки концентрация вещества будет выше фоновой, что приведет к срабатыванию сигнализации прибора.

## **3. Оценка загрязненности почвы**

Газоанализатор является удобным средством предварительного оперативного контроля загрязненности почвы нефтепродуктами и другими органическими веществами с целью определения мест максимальной загрязненности для пробоотбора и последующего анализа, оценки глубины проникновения загрязнителя в почву и пр. Для этого измеряется содержание загрязнителей в воздухе над поверхностью почвы или в специальных шурфах. Превышение полученными значениями фоновых концентраций указывает на наличие загрязнителя в исследуемой точке.

Для определения количественного и качественного состава загрязнителя далее следует использовать другие аналитические методы, например масс-спектрометрию и газовую хроматографию.

На основании показаний газоанализатора может быть составлена карта загрязненности участка и определены места пробоотбора для последующего анализа. Благодаря быстройдействию прибора обсле-

дование даже больших площадей может быть выполнено за короткое время.

#### 4. Контроль атмосферного воздуха

Чувствительность ФИД достаточна для контроля загрязненности на уровне ПДК атмосферного воздуха: этот детектор может измерять концентрации на уровне ррб. Но основная приведенная погрешность измерения ФИД газоанализатора в диапазоне концентраций 0 - 10 мг/м<sup>3</sup> составляет  $\pm 15\%$  (1,5 мг/м<sup>3</sup> во всем диапазоне). То есть на уровне концентраций, соответствующих ПДК атмосферного воздуха, погрешность измерения значительно превышает измеряемую величину.

Известно, что в атмосферном воздухе содержится большое количество разнообразных загрязнителей. Причем, чем ниже концентрации, которые нужно измерить, тем большее число компонентов можно обнаружить. ФИД – неселективный детектор и независимо от градуировки измеряет суммарное содержание загрязнителей воздуха, к которым он имеет чувствительность. По литературным данным суммарная концентрация загрязнителей в атмосферном воздухе изменяется в пределах 1 - 4 мг/м<sup>3</sup>, например, даже чистый воздух соснового бора содержит миллиграммовые количества органических веществ (обычно природного происхождения). Колебания концентрации воздушных загрязнителей вносит дополнительный вклад в погрешность измерения.

Поэтому в общем случае газоанализатор не может применяться для количественного измерения концентраций на уровне ПДК атмосферного воздуха. Вместе с тем показания газоанализатора можно использовать для определения мест наибольшего загрязнения для последующего анализа.

##### 4.1. Измерение содержания бензина в атмосферном воздухе

ФИД газоанализатора можно использовать для контроля содержания бензина в атмосферном воздухе. Поскольку ФИД измеряют суммарную концентрацию загрязнителей воздуха (в том числе и бензина), то измеренная концентрация, не превышающая 5 мг/м<sup>3</sup>, указывает на то, что содержание бензина в воздухе соответствует норме, в этом случае дополнительных измерений не требуется. Если измеренная концентрация выше 5 мг/м<sup>3</sup>, необходимо измерить содержание бензина в воздухе другим, селективным методом, чтобы убедиться, что

превышение обусловлено именно бензином, а не мешающими компонентами (например, органическими растворителями).

### **5. Контроль загрязненности воздуха в чрезвычайных ситуациях**

В чрезвычайных ситуациях, связанных с выбросами (или разливами) вредных и ядовитых веществ, а также при их ликвидации, с помощью газоанализатора можно оценить степень опасности, направление и скорость перемещения загрязнителя в воздухе, уровень загрязнения и глубину проникновения загрязнителя в почву.

Если произошел выброс (разлив) одного вещества или смеси веществ известного состава, например бензина, то значение концентрации, измеренное или рассчитанное (если газоанализатор отградуирован по другому компоненту), сравнивается с ПДК рабочей зоны бензина.

При выбросах (разливах) неизвестного вещества или смеси веществ на основании показаний газоанализатора можно определить опасность пребывания человека в зоне аварии. Если показания превышают 150 – 200 ед., пребывание человека в таком месте без средств защиты органов дыхания опасно.

С помощью газоанализатора можно выявлять места наибольшей и наименьшей загрязненности, определяя пути эвакуации персонала.