ЗАКАЗАТЬ

НПО ПРИБОР ГАНК

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГАЗОАНАЛИТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

# ГАЗОАНАЛИЗАТОР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

# ГАНК-4

## Руководство по эксплуатации

**КПГУ.413322.002 РЭ**

SIL ISO9001 CERTIFIED Ex СДЕЛАНО В РОССИИ

# Содержание

Введение ..... 7
1 Указание мер безопасности ..... 11
1.1 Условия применения процедур подготовки ..... 11
1.2 Эксплуатационные ограничения ..... 12
1.3 Параметры и требования безопасности ..... 13
2 Описание и работа ..... 17
2.1 Назначение газоанализатора ..... 17
2.2 Технические характеристики ..... 18
2.2.1 Исполнение ..... 18
2.2.2 Технические характеристики ..... 19
2.2.3 Условия эксплуатации ..... 20
2.2.4 Метрологические характеристики ..... 21
2.3 Состав и комплектация ..... 24
2.4 Устройство и работа ..... 25
2.4.1 Принцип действия ..... 25
2.4.2 Устройство и работа ..... 26
2.4.3 Дополнительное оборудование ..... 49
2.5 Маркировка и пломбирование ..... 49
2.6 Упаковка ..... 50
3 Использование по назначению ..... 51
3.1 Эксплуатационные ограничения ..... 51
3.2 Подготовка газоанализатора к работе ..... 51
3.2.1 Первое включение ..... 52

3.2.2 Прогрев газоанализатора и датчиков .....54
3.2.3 «Установка нуля» показаний газоанализатора .....55
3.2.4 Специфика переносного газоанализатора.....57
3.3 Проверка работоспособности переносного газоанализатора.....58
3.3.1 Проверка работы лентопротяжного механизма.....60
3.3.2 Проверка параметров расхода пробы воздуха .....60
3.4 Проверка работоспособности стационарного газоанализатора.....62
3.5 Использование газоанализатора.....71
3.5.1 ГАНК-4 А, Р, АР (Ex).....71
3.5.2 ГАНК-4С.....91
3.5.3 ГАНК-4С Ex.....100
3.5.4 ГАНК-4РБ переносной.....113
3.5.5 ГАНК-4РБ стационарный .....138
3.5.6 ГАНК-4РБ стационарный для измерения массовых концентраций пыли.....149
3.5.7 ГАНК-4М.....151
3.5.8 ГАНК-4Ф (Ex).....159
3.6 Выключение газоанализатора и очистка канала.....177
3.7 Отбор промышленных выбросов.....177
3.7.1 Цель отбора промышленных выбросов .....178
3.7.2 Назначение процедуры отбора.....178
3.7.3 Подготовка к проведению процедуры.....178
3.7.4 Порядок проведения процедуры .....179
3.7.5 Завершение измерений .....183

3.8 Работа газоанализатора в АС .....184
3.8.1 Газоанализатор в автоматизированной системе.....184
3.8.2 Управление исполнительными элементами .....189
3.8.3 Аналоговый выход токовой петли «4-20 мА» .....193
3.9 Обеспечение взрывозащищенности.....195
4 Монтаж оборудования.....199
4.1 Монтаж стационарных газоанализаторов .....199
4.2 Монтаж переносных газоанализаторов .....199
5 Техническое обслуживание, поверка.....200
5.1 Техобслуживание и ремонт .....200
5.2 Метрологическое обеспечение - поверка .....201
5.3 Перечень возможных неисправностей .....202
6 Срок службы. Хранение. Транспортировка. Утилизация .202
7 Гарантии производителя .....204
Приложение 1 – Анализируемые вещества .....205
Приложение 2 – Дополнительное оборудование.....211
Приложение 3 – Памятка по реактивной ленте.....218
Приложение 4 – Параметры связи канала RS-485.....221
Приложение 5 – Приложение «RbCenter» .....243
Приложение 6 – Руководство пользовательских программ 246
Приложение 7 – Блок информационный .....254
Приложение 8 – Габаритные чертежи.....256

# Перечень сокращений и обозначений

**А** – воздух атмосферного диапазона;

**АКБ** – встроенная аккумуляторная батарея:

**АР** – расширенный диапазон (атмосферный воздух и воздух рабочей зоны);

**АСУ ТП** – автоматизированная система управления технологическими процессами;

**БИ** – блок информационный;

**ГСО** – стандартный образец состава газовой смеси утвержденного типа;

**ИБП** – источник бесперебойного питания;

**ОБУВ** – ориентировочно безопасный уровень воздействия;

**ПГС** – поверочная газовая смесь;

**ПДК** – предельно допустимая концентрация;

**$ПДК_{с.с.}$** – предельно допустимая концентрация – среднесуточная;

**$ПДК_{м.р.}$** – предельно допустимая концентрация – максимально разовая;

**$ПДК_{р.з.}$** – предельно допустимая концентрация – в воздухе рабочей зоны;

**ПК** – персональный компьютер;

| | | |
|---|---|---|
| **ПС** | – | паспорт; |
| **Р** | – | диапазон рабочей зоны; |
| **РЭ** | – | руководство по эксплуатации; |
| **$C_{ср}$** | – | концентрация анализируемого вещества – средняя; |
| **$C_{тек}$** | – | концентрация анализируемого вещества – текущая; |
| **СК** | – | сухие контакты реле управления; |
| **$t_{усред.}$** | – | время (продолжительность) усреднения измерений; |
| **Химкассета©** | – | сменный датчик, предназначенный для измерений концентраций вредных веществ спектрофотометрическим методом. |

# Применяемые пиктограммы

Для обозначения критически важной информации в тексте документа используются специальные символы:



**ВНИМАНИЕ**! Указание на важную и/или потенциально опасную ситуацию, которая при несоблюдении соответствующих мер предосторожности может привести к причинению вреда здоровью персонала, повреждению газоанализатора или нанесению ущерба окружающей среде. Предостережение от ненадлежащего обращения с газоанализатором.



***ПРИМЕЧАНИЕ**. Дополнительная информация по обращению с газоанализатором.*

# Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации (далее РЭ или Руководство) предназначено для изучения конструкции и принципа действия газоанализатора универсального ГАНК-4 (далее газоанализатор или ГАНК-4) в модификациях ГАНК-4А, ГАНК-4Р, ГАНК-4АР, ГАНК-4С, ГАНК-4С Ex, ГАНК-4М, ГАНК-4РБ переносной», ГАНК-4РБ стационарный, ГАНК-4Ф и ГАНК-4Ф Ex, выпускаемых в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении.

Настоящее Руководство содержит основные технические данные, информацию по использованию, рекомендации по техническому обслуживанию и другие сведения, необходимые для хранения, корректной эксплуатации и обслуживания газоанализатора.

Настоящее РЭ обязательно для изучения лицами, эксплуатирующими газоанализаторы производства ООО «НПО «ПРИБОР» ГАНК», а также лицами, занимающимися техническим обслуживанием и ремонтом данного оборудования.

Перед использованием газоанализатора персонал должен быть ознакомлен с руководствами по эксплуатации на используемое дополнительное оборудование. В частности устройство пробоподготовки «УП 1/1» (КПГУ.1005.00.00.000-03 ПС и РЭ), устройство разбавления «РС-2» (КПГУ.1031.00.00.000-01 ПС и РЭ), устройство проверки работоспособности «УПР-4С» (КПГУ.061541.000 ПС) и насос для отбора проб «НП-4» (КПГУ.1071.00.000 ПС).

Газоанализатор универсальный ГАНК-4 допущен к применению в Российской Федерации и имеет сертификат об утверждении типа средств измерений, выданное Федеральным агентством по техническому регулированию и

метрологии, внесен в Государственный реестр средств измерений под № 24421-09.

Газоанализатор соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», регистрационный номер декларации о соответствии ЕАЭС N RU PA01.B.02917/21.

Газоанализатор соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», регистрационные номера сертификатов соответствия №№ ЕАЭС KG417/039.RU.02.04164, ЕАЭС KG417/039.RU.02.08068, выданы органом по сертификации ООО «Промышленная безопасность», аттестат аккредитации KG417/КЦА.ОСП.039.

Газоанализатор соответствует требованиям нормативных документов ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012, ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012, ГОСТ IEC 61508-3-2018, регистрационный номер сертификата соответствия № РОСС RU.НА91.Н00041 выдан органом по сертификации продукции ООО Сертификационный центр «ЭНДЬЮРЕНС», аттестат аккредитации RA.RU.11НА91.

Газоанализатор соответствует требованиям нормативных документов ГОСТ 30546.1-98, ГОСТ 30546.2-98, ГОСТ 30546.3-98 (исполнение сейсмостойкости 7 баллов по шкале MSK-64), сертификат соответствия РОСС RU.32001.04БИФ1.ОСП17.08483.

Газоанализатор сохраняет работоспособность при воздействии на него индустриальных радиопомех, не превышающих норм, предусмотренных в нормативном документе «Национальный стандарт Российской Федерации.

Радиопомехи индустриальные. Термины и определения» (ГОСТ Р 55055-2012), и не является их источником.

Газоанализатор не содержит источников ионизирующих излучений и радиоактивных материалов, не является источником опасных излучений, токсичных, вредных веществ, загрязняющих окружающую среду. Область применения не связана с военной промышленностью. Газоанализатор не относится к продукции, указанной в Указе Президента РФ от 28 августа 2001 г. № 1082 «Об утверждении Списка химикатов, оборудования и технологий, которые могут быть использованы при создании химического оружия и в отношении которых установлен экспортный контроль».

*Изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, связанные с улучшением технических и потребительских качеств, вследствие чего в документации возможны незначительные расхождения между текстом, графическим материалом, эксплуатационной документацией и изделием, не влияющие на метрологические характеристики, качество, работоспособность, надежность и долговечность изделия.*

# 1 Указание мер безопасности

Перед началом эксплуатации, монтажа или обслуживания газоанализатора необходимо внимательно изучить настоящее Руководство.

## 1.1 Условия применения процедур подготовки



Пункт 3.2 «*Подготовка газоанализатора к работе*» настоящего руководства содержит описание дополнительных процедур подготовки газоанализатора к работе, которые должны быть реализованы, если выполняется хотя бы одно из перечисленных ниже условий:

I. Газоанализатор не использовался более 14 (четырнадцати) календарных дней.

II. Транспортировка и/или временное хранение газоанализатора осуществлялось при температуре ниже плюс 5 °С, с учетом последующей выдержки газоанализатора не менее 12 (двенадцати) часов в помещении при температуре от плюс 15 до плюс 25 ºС.

III. Продолжительность транспортировки газоанализатора, независимо от условий транспортировки от момента погрузки до момента размещения на месте хранения превысила 24 (двадцать четыре) часа.

IV. В процессе работы были нарушены условия эксплуатации газоанализатора, без учета продолжительности процесса нарушений.

## 1.2 Эксплуатационные ограничения



**Запрещается:**

- эксплуатировать газоанализатор, имеющий механические повреждения корпуса или повреждение пломб;
- открывать газоанализатор во взрывоопасной зоне при включенном напряжении питания;
- перекрывать штуцеры «вход» и «выход», подавать на них воздух под давлением, подавать жидкие среды, подносить и подавать вещества с концентрацией, заведомо превышающей верхний предел диапазона измерений, установленный в газоанализаторе, а также вещества, для определения которых газоанализатор не предназначен;
- применять поверочные газовые смеси[1] (далее ГСО ПГС) с целью проверки работоспособности прибора или проведения приемо-сдаточных мероприятий;

[1] Проведение любых испытаний с применением ГСО ПГС, без применения дополнительного оборудования, приведет к необратимым повреждениям встроенных датчиков, загрязнению газового тракта, отсутствию показаний на химкассетах©, что в свою очередь приведет к прекращению гарантии и других обязательств со стороны предприятия-изготовителя.

В случае необходимости проведения подобных испытаний предприятие-потребитель должно заключить договор с предприятием-изготовителем на оказание данных услуг.

- разбирать газоанализатор и менять его части между собой;
- подвергать газоанализатор воздействию температур, выходящих за пределы указанных диапазонов эксплуатации;
- подвергать газоанализатор воздействию органических растворителей или легковоспламеняющихся жидкостей;
- закрывать корпус посторонними предметами во избежание перегрева газоанализатора;
- подключать газоанализатор к сети с напряжением менее 180 и более 250 Вольт.

## 1.3 Параметры и требования безопасности

Защита от поражения электрическим током газоанализатора соответствует Классам I и III по ГОСТ 12.2.007.0-75 «Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

К самостоятельной ***эксплуатации*** газоанализатора должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и имеющие соответствующую квалификационную группу не ниже II по электробезопасности до 1000 В согласно «*Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии*» (ПТЭЭПЭЭ) и прошедшие необходимый инструктаж, утвержденный на предприятии-потребителе.

К самостоятельному ***обслуживанию*** и ***ремонту*** газоанализатора должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и имеющие соответствующую квалификационную группу не ниже III по электробезопасности до 1000 В

согласно ПТЭЭПЭЭ и прошедшие необходимый инструктаж, утвержденный на предприятии-потребителе.

При эксплуатации, обслуживании и ремонте газоанализатора необходимо выполнять все мероприятия в строгом соответствии с Приказом № 811 Министерства Энергетики Российской Федерации от 12.08.2022 об утверждении ПТЭЭПЭЭ; инструкциями, действующими в данной отрасли промышленности; правилами безопасности и технологическими требованиями, принятыми на предприятии, эксплуатирующем газоанализатор.

Уплотнения и соединения элементов конструкции газоанализатора обеспечивают степень пыле- и влагозащиты на уровне IP54, IP65 – для газоанализатора ГАНК-4Ф Ex в соответствии с ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

Хранение химкассет©, которые используются в работе газоанализатора должно осуществляется только в герметичной упаковке (пластиковых пакетах), плотно закрытыми, без доступа воздуха, попадания прямых солнечных лучей и агрессивных сред. Химкассеты© под воздействием вышеперечисленных факторов могут изменить или утратить свои свойства.

Монтаж и подключение газоанализатора должны производиться при отключенном напряжении питания. Корпус стационарного, в т.ч. и взрывозащищенного газоанализатора должен быть заземлен. Для заземления газоанализатора предусмотрено заземляющее устройство, обозначенное знаком заземления по ГОСТ 21130-75.

Во взрывоопасной зоне запрещается открывать верхнюю крышку и производить зарядку аккумулятора. Сетевой кабель подсоединять только через взрывозащищенные распределительные коробки в соответствии с ГОСТ

30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996) «*Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)*».

При выполнении измерений газоанализатором в вентиляционных шахтах (трубах) с газовыми смесями возможно высокой концентрации анализируемых веществ, отвод отработанной газовой смеси на выходе из газоанализатора должен осуществляться в вентиляционную систему.

Ремонт газоанализатора должен проводиться только персоналом предприятия-изготовителя или лицами, уполномоченными предприятием-изготовителем для проведения ремонтных работ.

Ремонт и устранение неисправностей следует производить только после отключения электропитания.

Электрический монтаж стационарного газоанализатора должен выполняться в соответствии с «*Правилами устройства электроустановок*» (ПУЭ-7).

# 2 Описание и работа

## 2.1 Назначение газоанализатора

Газоанализатор универсальный ГАНК-4 предназначен для автоматического измерения концентрации химических веществ и выдачи показаний физических факторов содержащихся в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны[2], в закрытых (замкнутых) и жилых помещениях, в промышленных выбросах, вентвыбросах и в технологических процессах с целью защиты людей, охраны окружающей среды, обеспечения безопасности труда и оптимизации технологических процессов.

ГАНК-4 применяется в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, а также юридическими и физическими лицами независимо от форм собственности и организационно-правовой формы, осуществляющими контроль атмосферного воздуха, в том числе при анализе качества воздуха селитебных территорий, существующих и вновь строящихся населенных пунктов, контроля качества воздуха территорий промышленных предприятий, воздуха рабочей зоны на рабочих местах независимо от их расположения (в производственных помещениях, бассейнах, на открытых площадках, в транспортных средствах, животноводческих и птицеводческих помещениях, помещениях для хранения сельскохозяйственных продуктов, холодильниках, складах и т.п.), в промышленных и вентвыбросах для всех типов источников загрязнения атмосферы, и в замкнутых (закрытых) помещениях (например: жилые дома с гостиными, спальнями, мастерскими, комнатами отдыха, подвалами, кухнями, ванными комнатами); в рабочих помещениях (например:

[2] Термины факторов среды обитания определены Санитарными правилами и нормами САНПИН 1.2.3685-21.

офисы, торговые помещения) или в рабочих местах в зданиях, не подлежащих контролю со стороны комиссий по безопасности и охране труда в отношении загрязняющих веществ, в общественных зданиях (например: больницы, школы, детские сады, спортивные залы, библиотеки, рестораны и бары, театры, кинотеатры) и объектах другого назначения, а также в кабинах транспортных средств с целью реализации и соблюдения норм действующего законодательства.

## 2.2 Технические характеристики

Газоанализатор представляет собой многоканальное измерительное устройство, работающее в непрерывном или периодическом автоматическом режиме с выдачей информации о концентрации анализируемых веществ в реальном времени на дисплей устройства, сопровождаемой подачей сигнализации при превышении установленных пороговых значений концентраций анализируемых веществ.

### 2.2.1 Исполнение

В следующей таблице представлены виды исполнения газоанализатора универсального ГАНК-4.

*Таблица 1 - Исполнение газоанализатора*

| Модификация | Исполнение | Взрывозащита |
|---|---|---|
| ГАНК-4А | Переносной | --- |
| ГАНК-4А Ex | | 2Ex ec [ib] db IIB T4 Gc X[3] |
| ГАНК-4Р | Переносной | --- |
| ГАНК-4Р Ex | | 2Ex ec [ib] db IIB T4 Gc X |

[3] Расшифровка указанных характеристик приведена в разделе «Обеспечение взрывозащищенности» настоящего РЭ.

| Модификация | Исполнение | Взрывозащита |
|---|---|---|
| ГАНК-4АР | Переносной | --- |
| ГАНК-4АР Ex | | 2Ex ec [ib] db IIB T4 Gc X |
| ГАНК-4С | Стационарный | --- |
| ГАНК-4С Ex | | 2Ex ec [ib] db IIB T4 Gc X |
| ГАНК-4РБ | Переносной | --- |
| ГАНК-4РБ | Стационарный | |
| ГАНК-4М | Стационарный | --- |
| ГАНК-4Ф | Стационарный | --- |
| ГАНК-4Ф Ex | | 1Ex db IIC T5 Gb X |

### 2.2.2 Технические характеристики

В следующей таблице приведены технические характеристики газоанализатора универсального ГАНК-4.

*Таблица 2 - Основные технические характеристики*

| Наименование характеристики (ед. изм.) | | Значение |
|---|---|---|
| Переносной | Напряжение питания от аккумулятора (В) | 10,2 ÷ 12,6 |
| | Потребляемая мощность (Вт) | ≤ 8 |
| | Номинальная емкость аккумулятора (Ач) | 5,6 |
| | Продолжительность автономного питания (ч) | ≥ 5 |
| | Продолжительность зарядки аккумулятора (ч) | ≤ 5 |
| | Габаритные размеры газоанализатора (Приложение 8) (ДхШхВ) не более (мм) | 250x200x150 |
| | Масса газоанализатора в зависимости от модификации (кг) | ≤ 3,5 |

| Наименование характеристики (ед. изм.) | | Значение |
|---|---|---|
| СТАЦИОНАРНЫЙ | Напряжение питания (В) | 230 ±10% |
| | Потребляемая мощность[4] (ВА) | ≤ 20 |
| | Габаритные размеры газоанализатора (Приложение 8) (ДхШхВ) не более (мм) | 385x215x310 |
| | Масса газоанализатора в зависимости от модификации (кг) | ≤ 15 |
| | *Опционально*: напряжение питания от сети постоянного тока (В) | 24 ± 5% |
| | Потребляемая мощность от сети постоянного тока (Вт) | ≤ 20 |
| *Общие:* | | |
| Время работы без корректировки чувствительности с обеспечением нормируемой погрешности (мес.) | | ≤ 12 |



ЗАРЯДКА АКБ ПЕРЕНОСНОГО ГАЗОАНАЛИЗАТОРА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ К НЕМУ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ВО **ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОЙ** ЗОНЕ.

### 2.2.3 Условия эксплуатации

По устойчивости к воздействию климатических факторов по ГОСТ 15150-69 газоанализаторы соответствуют климатическому исполнению УХЛ1 в диапазоне рабочих температур, приведенных в следующей таблице:

[4] Для модификации газоанализатора ГАНК-4Ф Ex потребляемая мощность не превышает 48 Вт для постоянного тока и 40 ВА для переменного.

*Таблица 3 - Параметры окружающей среды*

| **Наименование характеристики (ед. изм.)** | **Значение** |
|---|---|
| Относительная влажность воздуха (%): | ≤ 80 |
| с применением термостата (%): | ≤ 98 |
| *Температура окружающего воздуха:* | |
| без применения термостата (°С): | +5 ÷ 50 |
| с применением термостата (°С): | –50 ÷ +50 |
| атмосферное давление (кПа): | 86 ÷ 106,7 |

Содержание механических и агрессивных примесей в анализируемой среде не должно превышать уровня ПДК согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

### 2.2.4 Метрологические характеристики

Для измерения концентрации анализируемых веществ в газоанализаторе используются химически чувствительные элементы, в частности химкассеты© и датчики, принципы работы которых рассматриваются далее.

В нижеследующей таблицы представлены основные метрологические характеристики газоанализатора, включая диапазоны измерений концентрации анализируемых веществ, пределы погрешностей и др.

*Таблица 4 - Основные метрологические параметры*

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| *Диапазоны измерений:* | |
| в атмосферном воздухе | 0,5 $ПДК_{с.с.}$ ÷ 0,5 $ПДК_{р.з.}$ |
| в воздухе рабочей зоны | 0,5 $ПДК_{р.з.}$ ÷ 20 $ПДК_{р.з.}$ |
| в вентвыбросах, промвыбросах и в технологических газах | > 20 $ПДК_{р.з.}$ (с разбавителями РП) |
| *Пределы погрешности:* | |
| предел основной относительной погрешности измерений | ± 20% |
| предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры на каждые 10 °С от нормальных условий: | 0,2$\delta$ |
| предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении давления на каждые 10 кПа от нормальных условий: | 0,2$\delta$ |
| Температура анализируемой газовой смеси на входе газоанализатора (°С) | +5 ÷ 50 |
| Время прогрева после включения прибора (мин.) | ≤ 15 |
| Продолжительность отбора пробы (с) | ≤ 30 |
| *Время цикла[5] измерения:* | |
| с использованием химкассет© (с) | ≤ 30 |
| с использованием датчиков (с) | ≤ 20 |
| Расход[6] пробы воздуха ($дм^3$/мин) | 0,5 ±0,1 |

[5] Время цикла измерения с использованием химкассеты© в зависимости от типа или наименования вещества может быть увеличено.

[6] Показатель расхода пробы с использованием химкассеты© в зависимости от типа или наименования вещества может быть увеличен до 1 (одного) $дм^3$/мин.

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| *Количество измерений одной химкассетой©:* | |
| в переносном газоанализаторе (раз) | ≥ 1000 |
| в стационарном газоанализаторе[7] (раз) | ≥ 36000 |
| *Объем памяти газоанализатора (количество записей):* | |
| ГАНК-4 (А, Р, АР) Ex, ГАНК-4РБ | 999 |
| ГАНК-4С Ex, ГАНК-4Ф Ex | 4000 |

Перечень анализируемых веществ и диапазоны измерений газоанализатора универсального ГАНК-4 представлены в Приложении 1.

В соответствии со значениями СанПиН 1.2.3685-21 предприятие-изготовитель устанавливает коэффициент уровня срабатывания сигнализации газоанализатора для атмосферного воздуха 1 (единица) $ПДК_{м.р.}$, для воздуха рабочей зоны 1 (единица) $ПДК_{р.з.}$

При отсутствии в гигиенических нормативах значения $ПДК_{м.р.}$ и/или $ПДК_{р.з.}$, вместо них устанавливаются значения ОБУВ – ориентировочно безопасный уровень воздействия в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21.

Если норматив для воздуха рабочей зоны имеет два значения, предприятие-изготовитель устанавливает среднесуточную $ПДК_{с.с.}$

[7] Количество измерений одной химкассетой© в стационарном газоанализаторе указано при отсутствии превышения пороговых уровней концентрации анализируемых веществ.

В следующей таблице отражено количество одновременно анализируемых газоанализатором веществ.

*Таблица 5 – Количество одновременно анализируемых веществ*

| Газоанализатор | Максимально | Химкассетой© | | Датчиками |
|---|---|---|---|---|
| ГАНК-4А, Р, АР (Ex) | 1 | 1 | или | 1 |
| ГАНК-4С | 1 | 1 | --- | --- |
| ГАНК-4С Ex | 1 | 1 | или | 1 |
| ГАНК-4М | 3 | --- | --- | 3 |
| ГАНК-4Ф (Ex) | 4 | 1 | и | 3 |
| | | --- | --- | 4 |
| ГАНК-4РБ | 8 | --- | --- | 8 |

## 2.3 Состав и комплектация

Состав и комплектация приведены в Паспорте газоанализатора, поставляемого вместе с прибором и настоящим Руководством.

## 2.4 Устройство и работа

### 2.4.1 Принцип действия

Принцип действия газоанализатора основан на первичном преобразовании чувствительным элементом – датчиком или фотоэлементом с использованием химкассеты©, концентрации газа в измеряемый электрический сигнал, который обрабатывается газоанализатором.

Первичные преобразователи реализуют следующие методы:

- ***спектрофотометрический*** метод основан на измерении скорости изменения оптической плотности (скорости потемнения) реактивной ленты химкассеты©, пропорциональной концентрации определяемого вещества;
- ***оптический*** метод основан на измерении избирательного поглощения газом излучения с определенной длиной волны;
- ***электрохимический*** метод основан на потенциостатической амперометрии, заключающейся в измерении тока при электрохимическом окислении вещества на рабочем электроде электрохимической ячейки. Сила тока пропорциональна массовой концентрации вещества в анализируемом газе;
- ***полупроводниковый*** метод основан на измерении изменения электропроводимости полупроводникового газочувствительного слоя при химической адсорбции газа на его поверхности, пропорциональной концентрации определяемого вещества;
- ***термокаталитический*** метод основан на измерении изменения проводимости на платино-

палладиевом электроде при термокаталитической реакции, пропорциональной концентрации определяемого вещества;

- ***фотоионизационный*** метод основан на измерении силы тока, вызванного ионизацией газов и паров, пропорциональной концентрации определяемого вещества.

### 2.4.2 Устройство и работа

*Устройство газоанализатора*

Газоанализатор универсальный ГАНК-4 представляет собой измерительное устройство, конструктивно выполненного в виде переносного или стационарного блока, основными элементами конструкции которого являются:

- корпус, имеющий в зависимости от модификации взрывозащиту;
- набор первичных преобразователей (датчиков);
- химкассета© с реактивной лентой (в зависимости от модификации);
- дисплей, демонстрирующий полученное от датчика и обработанное значение концентрации анализируемого вещества;
- компрессор и систему газовых трактов для принудительной и/или диффузионной подачи анализируемого воздуха;
- элементы управления газоанализатором;
- разъемы для коммуникаций: USB, RS-485, «4-20 мА», исполнительных устройств (в зависимости от модификации).

*Модификации, внешний вид и элементы управления*

Внешний вид газоанализатора ГАНК-4 общепромышленного исполнения представлен на нижеследующих рисунках.



*ГАНК-4А, Р, АР*

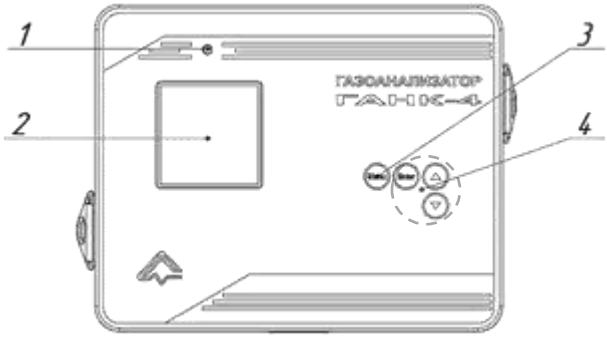



*Рисунок 1 – Вид сверху на крышку газоанализатора ГАНК-4А, Р, АР*

где:

1 - световая индикация работы газоанализатора; 2 – дисплей газоанализатора; 3 – кнопка «Menu» - включения/выключения и вызова меню встроенного программного обеспечения газоанализатора; 4 – кнопки управления работой газоанализатора и встроенного меню.

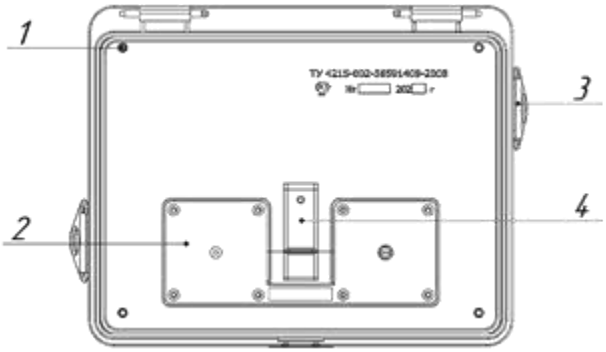



*Рисунок 2 - Вид сверху под крышкой газоанализатора ГАНК-4А, Р, АР*

где:

1 – место пломбирования газоанализатора; 2 – установленная химкассета©; 3 – держатели ремня для переноски газоанализатора; 4 – измерительная фотоголовка.

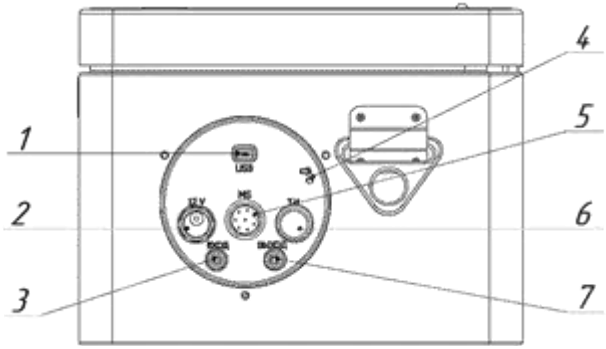



*Рисунок 3 - Вид сбоку на разъемы подключения ГАНК-4А, Р, АР*

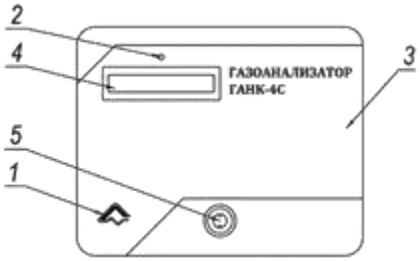
где:

1 – USB-разъем для подключения ПК; 2 – разъем подключения зарядного устройства; 3 – штуцер «*Вход*» для анализируемой пробы воздуха; 4 – звуковая сигнализация; 5 – разъем для подключения дополнительного оборудования; 6 – разъем для подключения датчика температуры и влажности (опционально); 7 – штуцер «*Выход*» для анализируемой пробы воздуха.



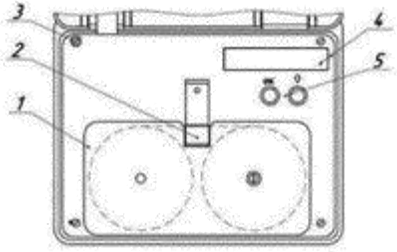
*ГАНК-4С*

## Вид сверху




1. Логотип.
2. Световая индикация.
3. Модификация.
4. Дисплей.
5. Замок крышки.

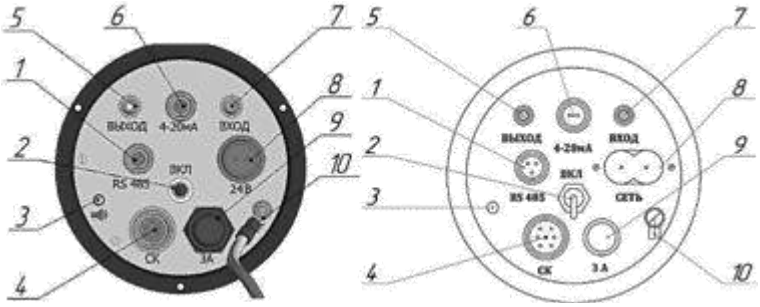
## Вид сверху с поднятой крышкой




1. Химкассета© с реактивной лентой.
2. Измерительная фотоголовка.
3. Место пломбирования.
4. Обозначение ТУ, заводской номер, год выпуска газоанализатора.
5. Кнопки управления («ОК», «СТРЕЛКА»).

Вид сбоку на разъемы

«24 В» «220 В / 50 Гц»

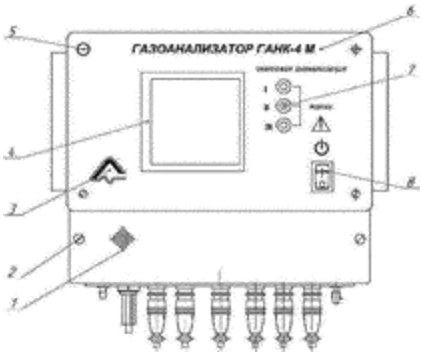



1. Выход «RS-485».
2. Тумблер включения.
3. Звуковая сигнализация.
4. Три РЕЛЕ «СК».
5. Штуцер «Выход».
6. Выход «4-20 мА».
7. Штуцер «Вход».
8. Разъем питания.
9. Предохранитель.
10. Клемма заземления.



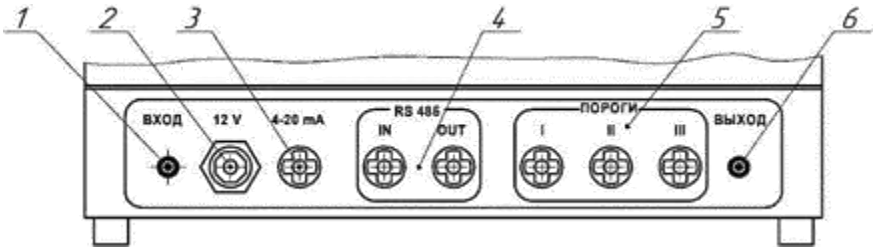
*ГАНК-4М*

## Вид сверху




1. Звуковая сигнализация.
2. Место пломбировки нижней панели корпуса.
3. Логотип изготовителя.
4. Дисплей.
5. Место пломбировки прибора.
6. Модификация газоанализатора.
7. Световая индикация срабатывания порогов реле. «сухие контакты».
8. Переключатель включения/отключения питания.

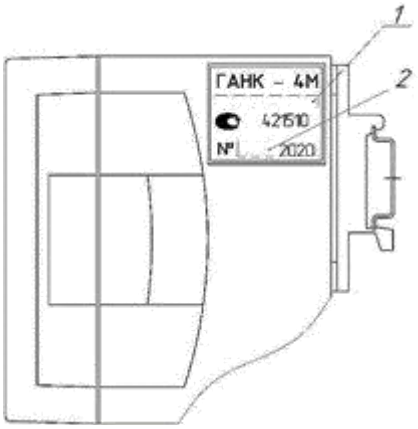
## Вид спереди




1. Штуцер «Вход» пробы воздуха.
2. Разъем подключения питания «12 В».

3. Токовый выход «4-20 мА».
4. Разъем «RS-485».
5. Разъемы для подключения исполнительных устройств «ПОРОГ I», «ПОРОГ II» и «ПОРОГ III»
6. Штуцер «Выход» пробы воздуха.

## Вид сбоку




1. Маркировка.
2. Серийный номер и год выпуска.



*ГАНК-4РБ переносной*

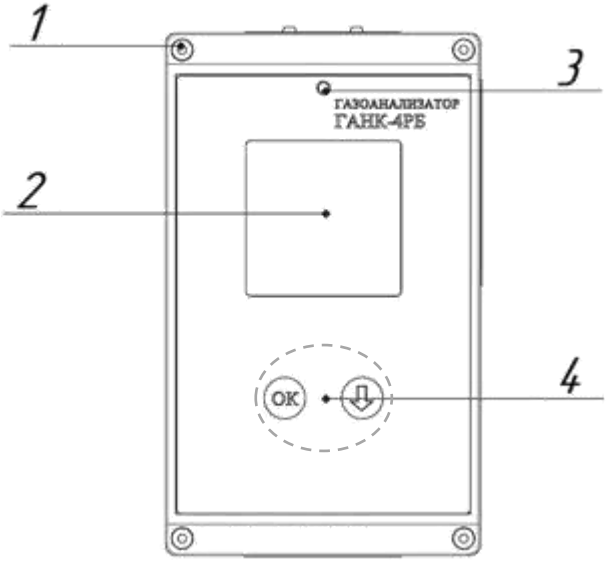



*Рисунок 4 – Вид сверху на газоанализатор ГАНК-4РБ переносной*

где:

1 – место пломбирования корпуса газоанализатора; 2 – дисплей газоанализатора; 3 – световая индикация работы газоанализатора; 4 – кнопки управления работой газоанализатора и встроенного меню.

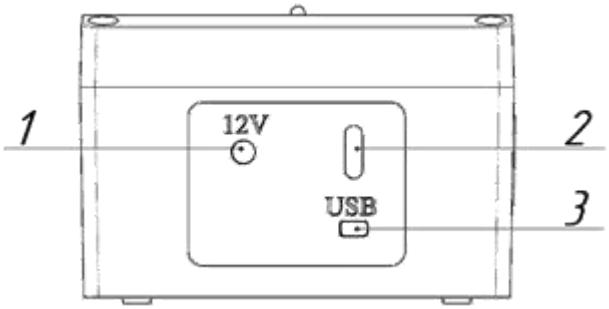



*Рисунок 5 – Вид спереди на газоанализатор ГАНК-4РБ переносной*

где:

1 – гнездо подключения зарядного устройства; 2 – кнопка включения/выключения газоанализатора; 3 – выход USB-интерфейса.

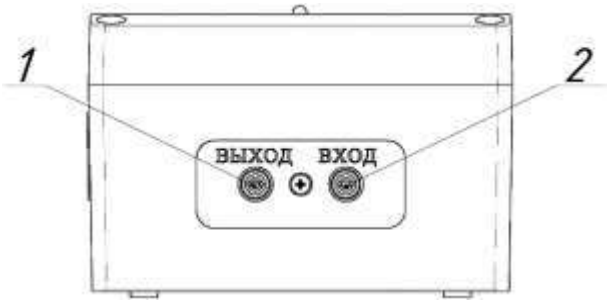



*Рисунок 6 – Вид сзади на газоанализатор ГАНК-4РБ переносной*

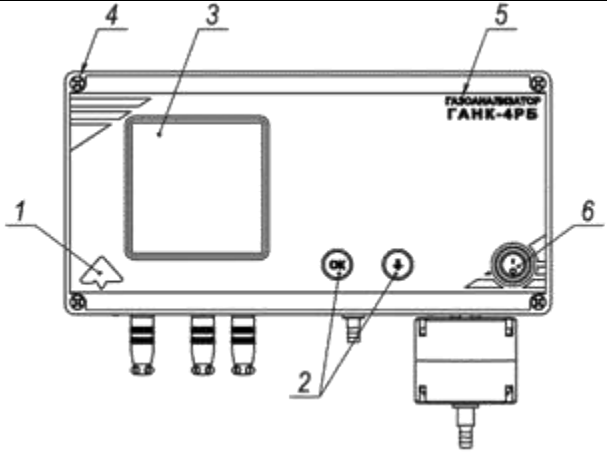
где:

1 – штуцер ВЫХОДА анализируемой пробы воздуха;
2 – штуцер ВХОДА анализируемой пробы воздуха.



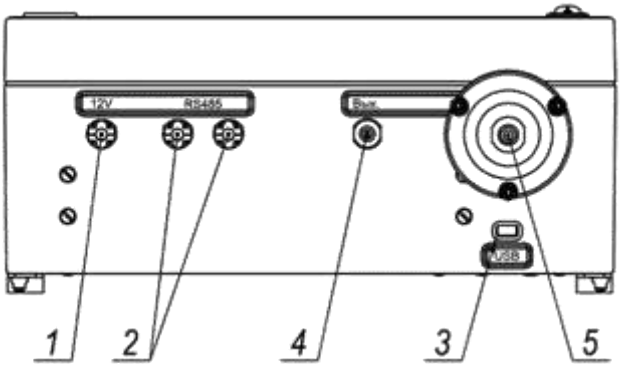
*ГАНК-4РБ стационарный*

Вид сверху



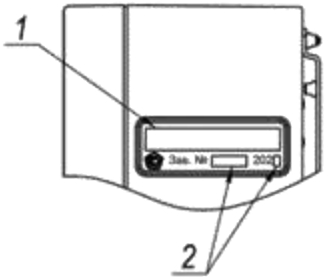

1. Товарный знак.
2. Кнопки управления.
3. Дисплей.
4. Место пломбирования.
5. Модификация газоанализатора.
6. Кнопка «Вкл./Выкл.» газоанализатора.

## Вид спереди




1. Разъем для подключения питания «12 В».
2. Разъем «RS-485».
3. Выход «USB».
4. Штуцер «Выход» для выхода пробы воздуха.
5. Штуцер «Вход» для входа пробы и фильтр пылевой.

## Вид сбоку




1. Маркировка.
2. Серийный номер, год выпуска.

*ГАНК-4РБ стационарный для измерения массовых концентраций пыли*



*Рисунок 7 – Общий вид газоанализатора ГАНК-4РБ стационарный для измерения массовых концентраций пыли*

Работа и использование газоанализатора ГАНК-4РБ стационарный для измерения массовых концентраций пыли подчиняется всем основным положениям, изложенным в настоящем руководстве.

Газоанализатор ГАНК-4РБ, стационарный для измерения массовых концентраций пыли применяется только в составе постов автоматизированной системы контроля качества воздуха производства ООО «НПО «ПРИБОР» ГАНК» или аналогичных.

Параметры работы газоанализатора устанавливаются при его производстве в соответствии с требованиями договора поставки и в последствии не могут быть изменены пользователем.



*Рисунок 8 – Вид нижней панели газоанализатора ГАНК-4РБ стационарный – взвешенные вещества*

Работа газоанализатора описана в разделе «*Использование по назначению*» настоящего руководства.



*ГАНК-4Ф*

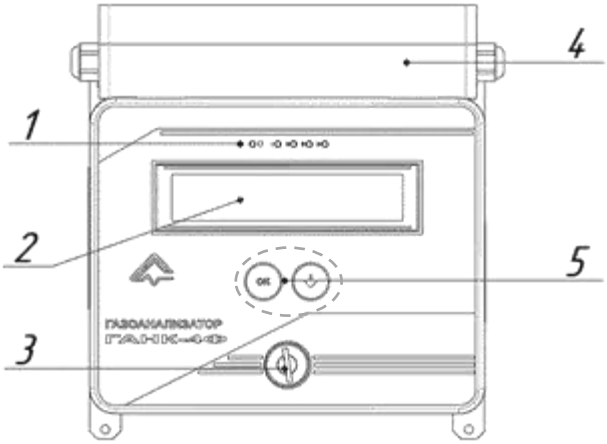



*Рисунок 9 – Лицевая сторона газоанализатора ГАНК-4Ф*

где:

1 – световая индикация режима работы газоанализатора и 4-х датчиков; 2 – дисплей газоанализатора; 3 – ключ крышки газоанализатора; 4 – монтажная коробка газоанализатора; 5 – кнопки управления газоанализатором.

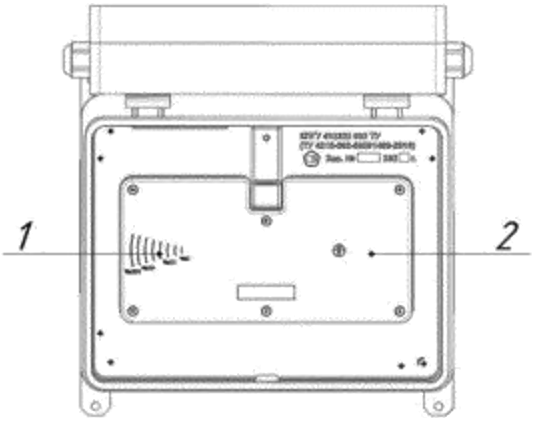



*Рисунок 10 – Лицевая сторона газоанализатора ГАНК-4Ф под крышкой*

где:

1 – уровень расхода реактивной ленты; 2 – установленная химкассета©.

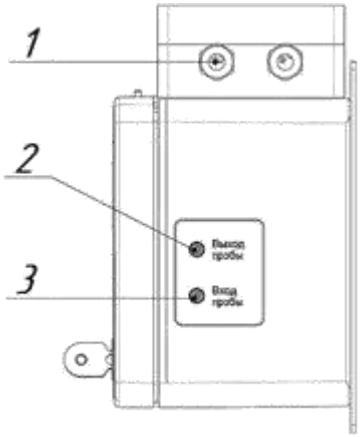



*Рисунок 11 – Вид газоанализатора ГАНК-4Ф сбоку справа*

где:

1 – кабельные вводы; 2 – штуцер выхода пробы; 3 – штуцер входа анализируемой пробы воздуха.

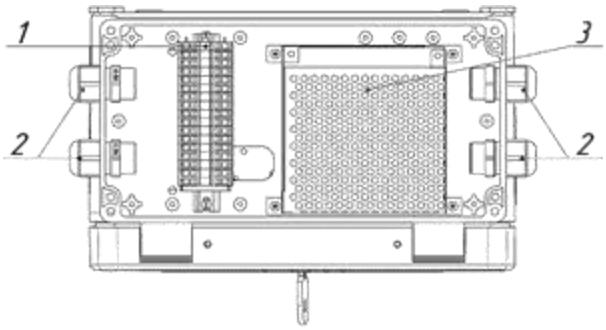



*Рисунок 12 – Вид газоанализатора ГАНК-4Ф сверху на монтажную коробку*

где:

1 – 17-ти контактная клеммная колодка; 2 – кабельные вводы; 3 – блок питания/преобразователь 220/24 В.

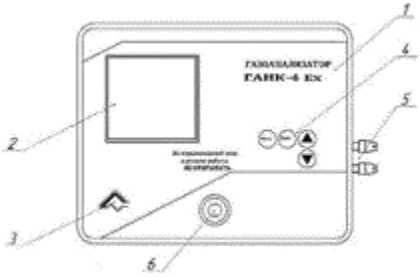
Взрывозащищенное исполнение газоанализаторов ГАНК-4 относится к взрывозащищенному электрооборудованию и предназначено для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты и условиями применения. Внешний вид газоанализатора ГАНК-4 во взрывозащищенном исполнении представлен на следующих рисунках.

Ниже представлены изображения газоанализаторов во взрывозащищенном исполнении.



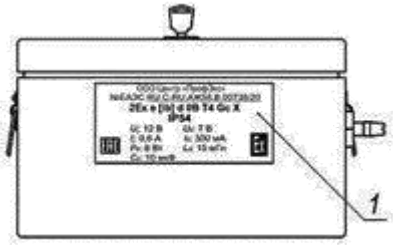
*ГАНК-4А, Р, АР Ex*

Вид сверху



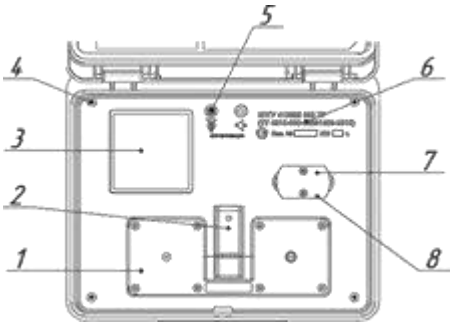

1. Модификация газоанализатора.
2. Дисплей.
3. Логотип.
4. Кнопки управления.
5. Штуцеры «Вход» и «Выход».
6. Замок крышки прибора.

Вид сбоку




1. Информационная табличка с маркировкой взрывозащиты, и степенью защиты корпуса.

## Вид сверху с открытой крышкой

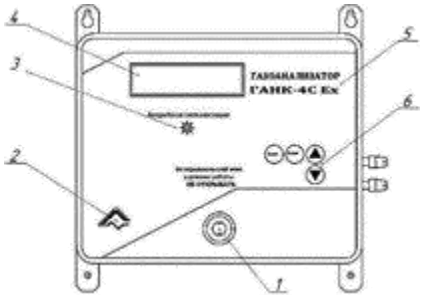



1. Химкассета©.
2. Фотоголовка.
3. Дисплей.
4. Место пломбирования.
5. Световая индикация и звуковая сигнализация
6. Маркировка.
7. Табличка «Во взрывоопасной зоне «Не заряжать аккумулятор» «Не подключать ПК».
8. Защитный экран для разъема 12 В зарядки аккумулятора и подключения к ПК.



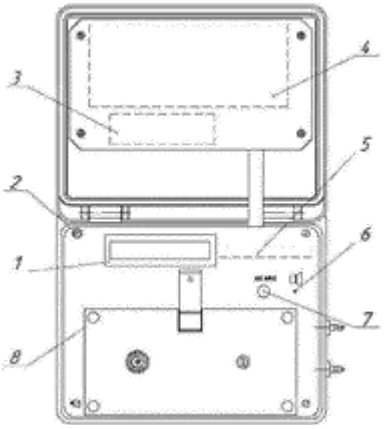
*ГАНК-4С Ex*

Вид сверху



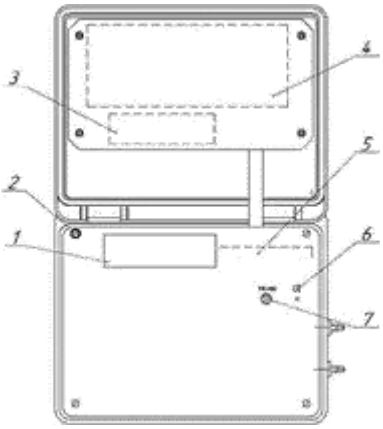

1. Замок для запирания крышки.
2. Логотип.
3. Световая индикация.
4. Дисплей.
5. Модификация газоанализатора.
6. Кнопки управления.

Вид сверху с открытой крышкой – химкассета©



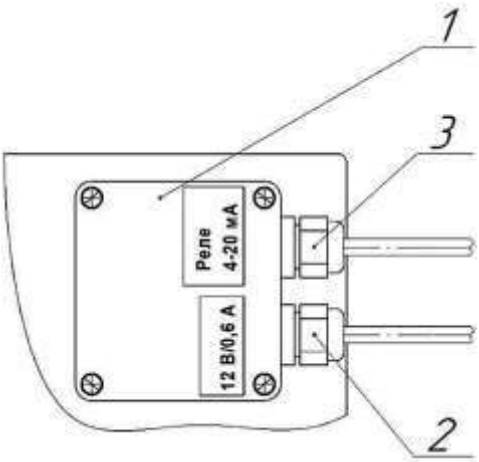
1. Дисплей.
2. Место пломбирования.
3. Табличка с названием вещества и диапазон измерения.
4. Инструкция пользователя.
5. Маркировка.
6. Звуковая сигнализация.
7. Разъем RS-485.
8. Химкассета© с реактивной лентой

Вид сверху с открытой крышкой – датчики



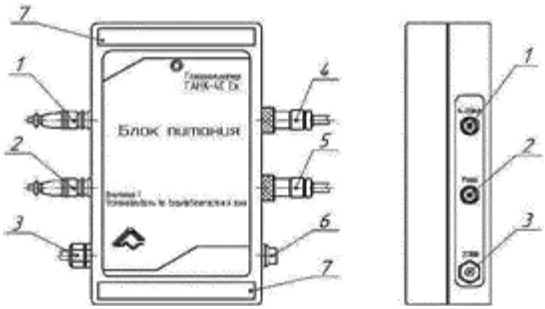

1. Дисплей.
2. Место пломбирования.
3. Таблица с наименованием установленных веществ.
4. Инструкция пользователя.
5. Маркировка.
6. Звуковая сигнализация
7. Разъем «RS-485»

Монтажная коробка




1. Монтажная коробка газоанализатора.
2. Разъем электропитания газоанализатора с параметрами 12 В и 0,6 А.
3. Разъем аналогового токового выхода газоанализатора «Реле/ 4-20 мА».

Блок питания

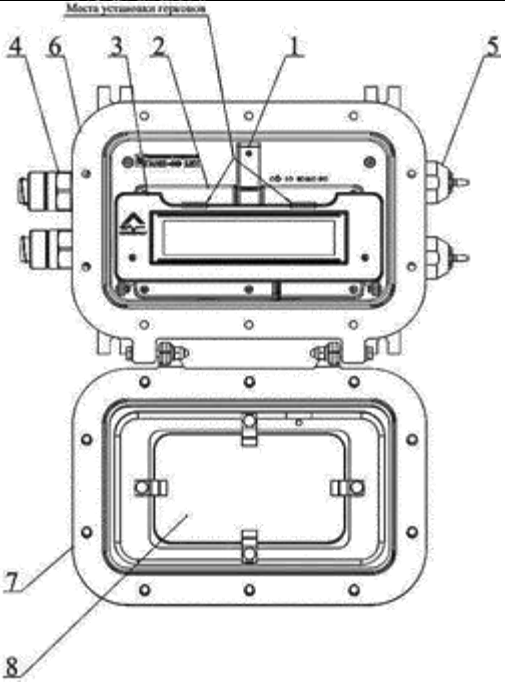



1. Выходной разъем «4-20 мА» для подключения вторичных приборов.
2. Выходной разъем «Реле» для подключения исполнительных устройств.
3. Разъем электропитания переменного тока напряжением 220 В 50 Гц блока питания.
4. Входной разъем «Реле/4-20 мА» блока питания.
5. Разъем для подключения газоанализатора к источнику электропитания постоянного тока напряжением 12 В.
6. Предохранитель 3 А.
7. Защитные накладки.



*ГАНК-4Ф Ex*

Вид сверху с открытой крышкой




1. Измерительная фотоголовка.
2. Химкассета©.
3. Откидная панель с дисплеем.
4. Кабельные вводы.
5. Штуцеры «Вход» и «Выход»
6. Корпус газоанализатора.
7. Крышка корпуса газоанализатора.
8. Защитное стекло.

*Работа газоанализатора*

После включения газоанализатора при принудительной подаче пробы воздуха насос прокачивает воздух через датчики и/или химкассету©. При диффузионной подаче – воздух поступает к встроенным датчикам через отверстия на корпусе газоанализатора естественным образом.

Измерения концентраций в газоанализаторе в зависимости от его модификации выполняются последовательно – в одно и то же время определяется концентрация одного вещества и/или параллельно – нескольких веществ.

Результаты измерений выводятся на встроенный дисплей в цифровом виде. При превышении установленного предельного уровня диапазона измерения концентрации срабатывает звуковая и световая сигнализации.

Переносные газоанализаторы при подготовке к работе и во время проведения измерений должны находиться в горизонтальном положении на рабочем столе или на ремне у оператора.

Газоанализатор ГАНК-4РБ (переносной) при подготовке к работе и во время проведения измерений должен находиться в горизонтальном положении на рабочем столе или в руках у оператора.

Стационарные газоанализаторы, закрепленные с помощью кронштейнов или дин-рейки, устанавливаются вертикально. Отклонение от вертикали не должно превышать ±15°.

*Порядок установки/снятия химкассеты©*

Перед установкой химкассеты© в прибор необходимо убедиться, что реактивная лента на бобинах химкассеты© натянута. При необходимости натянуть реактивную ленту

путем поворота оси приемной бобины по часовой стрелке, взяв двумя пальцами торцы оси вращения приемной бобины по обе стороны корпуса химкассеты©.

Подающая бобина химкассеты© оборудована специальным датчиком – «Touch memory». На корпусе газоанализатора смонтировано магнитное устройство считывания данных датчика «Touch memory» для подающей и лентопротяжный механизм для приемной бобины. Устанавливать химкассету© необходимо в направлении, соответствующем элементам корпуса химкассеты© и газоанализатора.



До начала измерений с использованием химкассеты© фотоголовка находится в открытом положении. Необходимо осторожно ввести реактивную ленту в прорезь фотоголовки и установить химкассету©, нажав с небольшим усилием на ее корпус до характерного щелчка. Химкассета© должна ровно, без перекоса и люфта опираться на рабочую поверхность корпуса газоанализатора.



Перед снятием химкассеты© необходимо остановить измерения или дождаться их окончания. Примерно через 2 (две) секунды фотоголовка перейдет в открытое положение, и будет видно свечение светодиода. Осторожно извлечь химкассету©, приложив усилие отрыва притягивания магнитов. Уложить химкассету© в пластиковый пакет и плотно закрыть его.

В случае обрыва реактивной ленты рекомендуется склеить концы ленты скотчем или канцелярским клеящим

карандашом, после чего передвинуть склеенную часть на приемную бобину химкассеты©. Проверить свободное перемещение ленты вручную при повороте оси приемной бобины по часовой стрелке.



САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ЗАМЕНА РЕАКТИВНОЙ ЛЕНТЫ В ХИМКАССЕТЕ© ЗАПРЕЩЕНА!

### 2.4.3 Дополнительное оборудование

Перечень дополнительного оборудования, которое может быть использовано совместно с газоанализатором приведен в Приложении 2.

## 2.5 Маркировка и пломбирование

Маркировка газоанализатора наносится на корпус прибора и является индивидуальной для каждой модификации. Маркировка содержит следующую информацию:

- наименование и логотип предприятия-изготовителя;
- модель газоанализатора;
- заводской номер газоанализатора (по системе нумерации изготовителя);
- обозначение технических условий – ТУ;
- год изготовления;
- маркировка взрывозащиты;
- степень защиты оболочки корпуса;
- обозначение анализируемых веществ, диапазоны их измерений и погрешность.

Для защиты от несанкционированного доступа к внутренним частям газоанализатора предусмотрена его пломбировка.

## 2.6 Упаковка

Газоанализатор упаковывается в картонную, пластиковую или деревянную тару с применением предохранительных материалов, таких как воздушно-пузырчатая пленка, пенопласт и/или пенопластовый наполнитель.

Упаковочная тара должна быть плотно закрыта и защищена от проникновения влаги. На корпус тары наносится маркировка согласно ГОСТ 14192-96.

# 3 Использование по назначению

## 3.1 Эксплуатационные ограничения

Перечень основных эксплуатационных ограничений газоанализатора изложен в разделе 1 «*Указание мер безопасности*» настоящего руководства.

После транспортировки или временном хранении при отрицательных температурах перед первым включением необходимо выдержать газоанализатор не менее 12 (двенадцати) часов в помещении при температуре от плюс15 до плюс 25 ºС.

При подготовке газоанализатора к работе вблизи прибора запрещено:

- использовать духи, одеколон, дезодоранты-аэрозоли, лак для волос и другие источники летучих органических соединений;
- курить, проводить работы с растворителями, красками, химическими реактивами;
- создавать сквозняки или направленные потоки воздуха от вентиляторов или кондиционеров непосредственно на прибор.

## 3.2 Подготовка газоанализатора к работе

Целью данного этапа работы является подготовка газоанализатора к проведению максимально точных измерений.

Процедуры подготовки применяются ко всем переносным и стационарным универсальным газоанализаторам ГАНК-4, оснащенным встроенными датчиками, кроме газоанализатора ГАНК-4С.

### 3.2.1 Первое включение

Данная процедура должна применяться ко всем без исключения универсальным газоанализаторам ГАНК-4, включая ГАНК-4С.

Извлеките газоанализатор ГАНК-4 и комплектующие из упаковки. Отложите упаковку.

Разместите газоанализатор на ровной, устойчивой, невибрирующей поверхности вдали от источников сильного тепла, холода, влаги, прямых солнечных лучей, агрессивных и целевых газов. Обеспечьте свободную циркуляцию воздуха вокруг корпуса газоанализатора, не ставьте вплотную к стенам или другим приборам.

Визуально осмотрите газоанализатор на предмет отсутствия явных механических повреждений (вмятины, трещины, сколы). Убедитесь в целостности зарядного устройства/блока питания.

Для возможной последующей длительной подготовки газоанализатора к работе рекомендуется использовать источник бесперебойного питания (ИБП). В связи с этим необходимо подключить зарядное устройство, блок питания или сетевой шнур газоанализатора сначала к ИБП, а затем ИБП в сеть 220 В. Такая последовательность позволит защитить газоанализатор от скачков напряжения.

Убедитесь, что газоанализатор ВЫКЛЮЧЕН.

Подсоедините газоанализатор к сети электропитания 12/24/220 В, подключив зарядное устройство/блок питания/кабель электропитания к соответствующему гнезду/клемме на корпусе газоанализатора.

ВКЛЮЧИТЕ газоанализатор.

На дисплее газоанализатора начнет отображаться процесс инициализации – загрузки встроенного программного обеспечения и самодиагностики.

После успешной загрузки прибор перейдет в режим стандартного прогрева, в зависимости от модели газоанализатора от 15 минут до 24 часов. По окончании стандартного прогрева газоанализатор перейдет в режим ожидания, выведя на дисплей информацию анализируемых показателей.

Газоанализатор готов к работе.



В том случае, если любое из условий, перечисленных выше в пункте 1.1 «*Условия применения процедур подготовки*», выполняется, необходимо продолжить процесс подготовки газоанализатора к работе и выполнить процедуры прогрева и «*Установка нуля*» показаний газоанализатора или только процедуру «Установка нуля», если газоанализатор уже прогревался 24 часа.

Для газоанализатора ГАНК-4С

После включения газоанализатора дождитесь надписи на дисплее «*Химкассета не установлена*».

Откройте крышку прибора, убедитесь, что паз фотоголовки чист.

Извлеките химкассету из транспортировочной упаковки, вручную намотайте приемную бобину, реактивная лента должна быть натянута, не должно быть свободных витков.

Совместите химкассету с рисунком на лицевой панели прибора, паз шагового двигателя должен соединится с

пазом приемной бобины. Зафиксируйте химкассету на магнитах до характерного щелчка.

Нажмите кнопку «Стрелка» на корпусе газоанализатора, на дисплей будет выведена информация об анализируемом компоненте.

Газоанализатор готов к работе.

### 3.2.2 Прогрев газоанализатора и датчиков

НЕ ВЫКЛЮЧАЙТЕ газоанализатор.

Сохраните месторасположение газоанализатора. Обеспечьте вентиляцию воздуха в помещении, подготовьте часы/таймер для контроля времени прогрева датчиков, установленных в газоанализатор в течение как минимум 24 (двадцати четырех) часов.



*Обеспечьте непрерывную работу газоанализатора от внешнего источника электропитания в течение не менее 24 часов*.

Зафиксируйте время начала прогрева.

В течение этого периода запрещается:

- отключать прибор от внешнего питания;
- проводить процедуру «*Установка нуля*» или какие-либо измерения;
- подвергать прибор ударам, вибрации, резким перепадам температуры/влажности.

Через 24 часа непрерывной работы прогрев газоанализатора и установленных в него датчиков завершен.

### 3.2.3 «Установка нуля» показаний газоанализатора

НЕ ВЫКЛЮЧАЙТЕ газоанализатор.

Следующим обязательным шагом подготовки газоанализатора к работе при выполнении условий, перечисленных в пункте 1.1 «*Условия применения процедур подготовки*», является первичная установка нуля показаний газоанализатора.

Процедура применяется к газоанализаторам, оснащенным датчиками. Для переносных газоанализаторов: ГАНК-4А, Р, АР Ex, а также для переносного газоанализатора ГАНК-4РБ данная процедура должна выполняться ЕЖЕДНЕВНО или перед каждым применением, для стационарных газоанализаторов – перед установкой на место контроля.

Целью процедуры является корректировка нулевых показаний всех встроенных датчиков газоанализатора для обеспечения максимальной точности последующих измерений. Устранение дрейфа нуля показаний газоанализатора, вызванного изменением условий окружающей среды или старением сенсоров, установленных в датчиках.

*Процедуру необходимо проводить в помещении с контролируемыми параметрами окружающей среды – чистым воздухом*.

Материалы и условия проведения процедуры:

- Фильтр «ФС-1» из комплекта поставки переносных газоанализаторов или аналогичный.
- Стабильные условия окружающей среды (температура, влажность – в соответствии с параметрами, указанными в паспорте прибора).

Убедитесь, что газоанализатор ГАНК-4 включен и завершен этап его работы «УСТАНОВКА РЕЖИМА ДАТЧИКОВ…»

Убедитесь, что фильтр не просрочен, не поврежден, не отсырел.

Устраните все возможные источники загрязняющих веществ (закройте емкости с реактивами, при необходимости заранее проветрите помещение).

Подключите выходной штуцер фильтра к штуцеру «Вход» газоанализатора ГАНК-4. Убедитесь, что соединение надежно и герметично – нет подсоса окружающего воздуха.

Убедитесь, что прибор находится в основном режиме измерений. Выберите любое из анализируемых газоанализатором веществ для отображения на дисплее – это активирует поток воздуха через датчики. Несмотря на то, что отображается одно анализируемое вещество, воздух проходит через все датчики.

Наблюдайте за показаниями на дисплее. Они должны начать снижаться, если до этого были выше нуля и стабилизироваться вблизи нулевой отметки.

Время ожидания составляет примерно 10-15 минут, но может варьироваться в зависимости от типа датчиков и их текущего состояния. Дождитесь, когда показания перестанут изменяться в пределах шкалы минимального значения диапазона измерения.

В соответствии с описанием в разделе «*Использование газоанализатора*» настоящего руководства в меню встроенного программного обеспечения выберите пункт «*Установка нуля*» и запустите процедуру.

Процедура установки нуля одновременно применяется ко всем встроенным датчикам, так как через них проходит одинаковый чистый воздух.

Газоанализатор выполнит внутренние вычисления, скорректирует нулевые точки всех датчиков и сохранит новые градуировочные коэффициенты.

По завершении процедуры «Установка нуля», не отключая фильтр, необходимо проверить показания прибора по всем анализируемым веществам. Они должны показывать значения вблизи нуля.



*Если любой из датчиков показывает значение, превышающее 0,2δ от допускаемой основной погрешности, повторите процедуру*.

Проверьте герметичность соединения и состояние фильтра. Убедитесь в чистоте воздуха в лаборатории, возможно, появился источник загрязнения.

Повторите процедуру «*Установка нуля*» заново.

По завершение процедуры отключите фильтр от входного штуцера газоанализатора, поместите его в герметичный пакет или в чистое сухое, защищенное от пыли и влаги место для сохранения его свойств.

Газоанализатор готов к работе.

### 3.2.4 Специфика переносного газоанализатора

Для того чтобы газоанализатор постоянно был готов к применению необходимо поддерживать на высоком уровне заряд его встроенной аккумуляторной батареи.

В газоанализаторах используется Li-Ion аккумуляторные батареи, в которых исключена возможность

формирования остаточного заряда, уменьшающего емкость батареи.



*АКБ газоанализатора необходимо подзаряжать 1 (один) раз в три дня.*

В том случае если газоанализатор не использовался продолжительное время – более 14 (четырнадцати) календарных дней, то подготовку его к работе необходимо начинать с заряда батареи и последовательного проведения процедур п.п. 3.2.1 - 3.2.3 настоящего руководства.

## 3.3 Проверка работоспособности переносного газоанализатора

Целью процедуры является обеспечение готовности газоанализатора к проведению максимально точных измерений путем проверки его ключевых параметров и узлов.

В рамках процедуры проводится анализ:

I. Уровня заряда встроенной АКБ газоанализатора.

II. Работы лентопротяжного механизма газоанализатора, использующего химкассету©.

III. Параметров расхода пробы воздуха газоанализатором.

Оборудование необходимое для проведения процедуры проверки работоспособности:

– Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ или аналогичный.

– Отрезок газоотводящей трубки наружным диметром 8 (восемь) мм для подключения ротаметра.

– Внутренний журнал проверки работоспособности газоанализатора, например, следующего формата:

*Таблица 6 – Пример журнала контроля работоспособности*

| **Дата проверки** | **Серийный № и тип газоанализатора** | **Расход пробы на встроенных датчиках** | **Расход пробы на химкассетах©** | **Перемотка реактивной ленты в мм** | **Подпись сотрудника** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

Включите прибор и дайте ему «прогреться» в течение 15 (пятнадцати) минут в соответствии с описанием в разделе 3.5 «*Использование газоанализатора*» настоящего руководства. НЕ ПРЕРЫВАЙТЕ этот режим.

Убедитесь, что уровень заряда АКБ достаточен для планируемых работ. Если заряд низкий, подключите газоанализатор к сети 220 В для подзарядки.

Для проверки расхода пробы воздуха убедитесь, что регулировочный винт (клапан) на ротаметре полностью открыт (вращением против часовой стрелки до упора). Это обеспечивает отсутствие дополнительного сопротивления потоку со стороны ротаметра.

Подключите верхний штуцер ротаметра к штуцеру «Вход» газоанализатора ГАНК-4 с помощью отрезка газоотводящей трубки. Соединение должно быть герметичным.

Нижний штуцер ротаметра должен остаться открытым для забора пробы воздуха.

### 3.3.1 Проверка работы лентопротяжного механизма

Убедитесь, что в прибор установлена исправная химкассета. В меню прибора в соответствии с описанием в разделе 3.5 «*Использование газоанализатора*» настоящего руководства выберите измерение с использованием химкассеты и инициируйте единичное измерение.

По завершении измерения визуально проверьте ленту химкассеты - она должна быть продвинута ориентировочно на 5 (пять) мм относительно предыдущего положения. Любое отклонение от 5(пять) мм или отсутствие движения указывает на неисправность механизма.

Зафиксируйте результат в журнале проверки работоспособности газоанализатора.

### 3.3.2 Проверка параметров расхода пробы воздуха

В меню прибора, в соответствии с описанием в разделе 3.5 «*Использование газоанализатора*» настоящего руководства выберите режим измерения анализируемого вещества с использованием любого встроенного датчика, например, O2, CH4 или CO.

Запустите режим измерения. Наблюдайте за поплавком ротаметра. Дождитесь его стабилизации – прекращения заметных колебаний.

Стабилизировавшийся поплавок должен находиться на отметке 0,5 дм$^3$/мин (± 2 – 5 % допуск, указанный в паспорте ротаметра).

Убедитесь, что в газоанализатор использующий химкассету© установлена исправная химкассета©.

В меню прибора выберите единичное измерение с использованием химкассеты©. Инициируйте его.

Наблюдайте за поплавком ротаметра. Дождитесь его стабилизации – прекращения заметных колебаний.

Стабилизировавшийся расход воздуха через химкассету должен составлять не менее 0,5 ±0,1 дм$^3$/мин.

Зафиксируйте результат в журнале проверки работоспособности газоанализатора.



НЕОБХОДИМО НЕМЕДЛЕННО ПРЕКРАТИТЬ ЭКСПЛУАТАЦИЮ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА ЕСЛИ:

- для обоих типов измерений расход менее 0,5 ±0,1 дм$^3$/мин или для встроенных датчиков расход значительно превышает 0,5 дм$^3$/мин, например, более 1,0 дм$^3$/мин;
- поплавок ротаметра не стабилизируется – наблюдаются сильные колебания, амплитуда которых выходит за пределы ± 25 % от текущего показания шкалы ротаметра.

В этом случае газоанализатор необходимо отправить на предприятие-изготовитель для проведения диагностики и технического обслуживания, указать характер неисправности в журнале проверки работоспособности и заявке на ремонт.

Газоанализатор признается работоспособным в том случае если все проверки – уровень заряда АКБ, работа лентопротяжного механизма, расход на встроенных датчиках и химкассете© соответствуют техническим требованиям, указанным в паспорте газоанализатора.

Для завершения процедуры проверки работоспособности необходимо отключить ротаметр от входного штуцера газоанализатора.

Далее рекомендуется провести процедуру «*Установка нуля*» показаний газоанализатора (п. 3.2.3).

## 3.4 Проверка работоспособности стационарного газоанализатора

Проверку работоспособности стационарных газоанализаторов проводят при проведении пусконаладочных работ и последующей эксплуатации газоанализаторов на объектах для реализации требований Федерального закона Российской Федерации № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Определение работоспособности газоанализатора ГАНК-4 с диффузионным забором пробы заключается во внешнем осмотре, в проверках выходного аналогового токового сигнала и срабатывания сигнализации газоанализатора при превышении пороговых уровней концентрации анализируемых веществ и осуществляется с использованием насоса для отбора пробы «НП-4» (далее по тексту - насос), устройства проверки работоспособности «УПР-4С» и мультиметра.

Определение работоспособности газоанализатора ГАНК-4 с принудительным забором пробы заключается во внешнем осмотре, проверке выходного сигнала, проверке срабатывания сигнализации и осуществляется с использованием устройства «УПР-4С» и мультиметра.

Определение работоспособности газоанализатора ГАНК-4РБ заключается в замере расхода пробы воздуха с использованием ротаметра.

*Меры безопасности*

Проверку работоспособности газоанализаторов необходимо проводить в строгом соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», ГОСТ 12.1.007 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности», эксплуатационной документации на газоанализатор и используемое оборудование, нормативно-технических документов по безопасности труда, утвержденных на предприятии-потребителе.

*Условия проведения проверки*

Проверку проводят в следующих условиях:

- температура окружающей среды плюс 25 ±10 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 60 ±15 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- отсутствие дополнительного механического воздействия, пыли, агрессивных примесей, внешних электрических и магнитных полей.

*Проверка работоспособности*

Перед проверкой работоспособности газоанализатора пользователю необходимо ознакомиться с настоящим руководством и эксплуатационной документацией дополнительного оборудования, используемого при проверке.

Проверка работоспособности газоанализатора включает в себя:

- внешний осмотр газоанализатора;

- проверку выходного сигнала и срабатывания сигнализации газоанализатора;
- замер расхода анализируемого воздуха (для газоанализаторов ГАНК-4РБ, ГАНК-4Ф (Ex)).

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- наличие всех крепежных элементов газоанализатора;
- наличие и целостность пломб газоанализатора;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на степень защиты газоанализатора и его работоспособность;
- отсутствие повреждений кабелей и разъемов электропитания и подключения газоанализатора.

В случае обнаружения загрязнений корпуса, разъемов и штуцеров газоанализатора необходимо произвести их очистку.

*Проверка работоспособности газоанализатора с диффузионным забором пробы (ГАНК-4М).*

Перед проведением проверки необходимо:

- подготовить газоанализатор и используемое оборудование к работе согласно ЭД на них;
- включить и прогреть газоанализатор в течение времени процедуры «УСТАНОВКИ РЕЖИМА ДАТЧИКОВ…»;
- срезать заглушки штуцеров устройства «УПР-4С» в соответствии с указаниями, приведенными в ЭД на него;
- собрать схему проверки работоспособности (Рисунок 13):

а) соединить трубку входа пробы насоса с выходным штуцером устройства «УПР-4С»;
б) вывести трубку выхода пробы насоса за заднюю стенку газоанализатора (место расположения датчиков газоанализатора);
в) подключить мультиметр в режиме измерений постоянного тока не менее 100 мА к аналоговому токовому выходу «4-20 мА» газоанализатора.

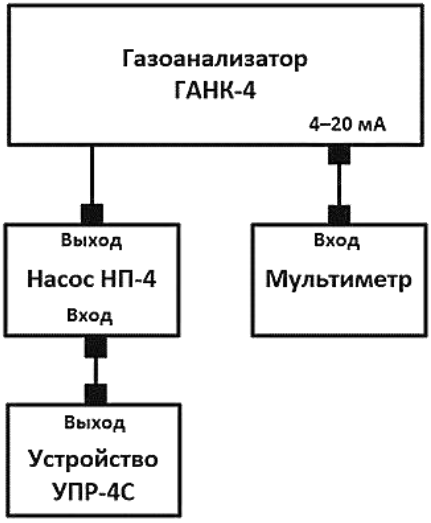



*Рисунок 13 – Схема проверки работоспособности газоанализатора с диффузионным забором пробы*

Включить насос, нажав кнопку включения.

При поступлении контрольного вещества на датчики газоанализатора проконтролировать показания дисплея газоанализатора, зафиксировать значение текущей концентрации контрольного вещества и изменение

выходного сигнала по мультиметру, а также срабатывание сигнализации.

После срабатывания сигнализации отключить подачу контрольного вещества, выключив насос.

Рассчитать значение силы тока по следующей формуле:

$$I = \frac{C_{тек} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} \times 16 + 4$$

где: $C_{max}$ и $C_{min}$ – верхнее и нижнее значение предела концентрации измерения анализируемого вещества соответственно.

Газоанализатор считать работоспособным в том случае, если расчетное значение силы тока совпало с измеренным мультиметром значением силы тока и происходит срабатывание сигнализации.

Расхождение значений и показания мультиметра менее 4 мА свидетельствуют о неисправности газоанализатора, и дальнейшая его эксплуатация невозможна.

При несоответствии работы по проверке работоспособности газоанализатора рекомендуется проверить правильность выполнения настоящей процедуры и, в случае подтверждения неисправности, обратиться в ремонтную службу предприятия-производителя.

*Проверка работоспособности газоанализатора с принудительным забором пробы – ГАНК-4М, ГАНК-4С (Ex), ГАНК-4Ф (Ex).*

Перед проведением проверки необходимо:

- подготовить газоанализатор и используемое оборудование к работе согласно ЭД на них;
- включить и прогреть газоанализатор в течение времени процедуры «УСТАНОВКИ РЕЖИМА ДАТЧИКОВ…»;
- собрать схему проверки работоспособности (Рисунок 14):

а) подключить мультиметр в режиме измерений постоянного тока не менее 100 мА к аналоговому токовому выходу «4-20 мА» газоанализатора[8];

б) подключить устройство «УПР-4С» к штуцеру входа газоанализатора (Рисунок 14) при помощи трубки высокого давления, входящей в комплектацию устройства.

При поступлении контрольного вещества во входной штуцер газоанализатора проконтролировать показания дисплея газоанализатора, зафиксировать значение текущей концентрации контрольного вещества и изменение выходного сигнала по мультиметру, а также срабатывание сигнализации.

После срабатывания сигнализации отключить подачу контрольного вещества, отсоединив устройство «УПР-4С», убедиться в выключении сигнализации.

[8] Маркировка аналогового токового выхода газоанализатора ГАНК-4С (Ex) – «Реле 4-20 мА».

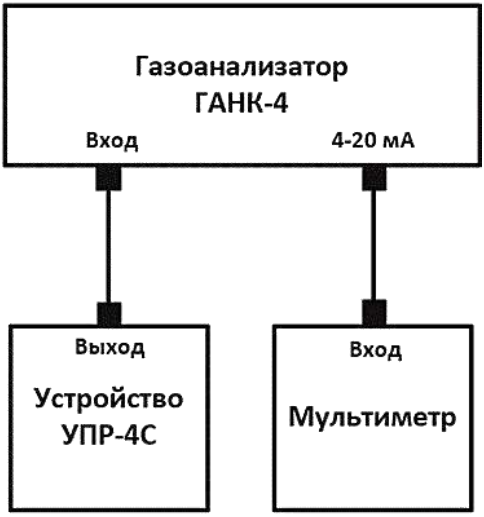



*Рисунок 14 - Схема проверки газоанализатора с принудительным забором пробы*

Рассчитать значение силы тока по следующей формуле:

$$I = \frac{C_{тек} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} \times 16 + 4$$

где: $C_{max}$ и $C_{min}$ – верхнее и нижнее значение предела концентрации измерения анализируемого вещества соответственно.

Газоанализатор считать работоспособным в том случае, если расчетное значение силы тока совпало с измеренным мультиметром значением силы тока и происходит срабатывание сигнализации.

Расхождение значений и показания мультиметра менее 4 мА свидетельствуют о неисправности газоанализатора, и дальнейшая его эксплуатация невозможна.

При несоответствии газоанализатора перечисленным выше требованиям рекомендуется проверить правильность выполнения настоящей процедуры и, в случае подтверждения неисправности, обратиться в ремонтную службу предприятия-производителя.

*Проверка работоспособности газоанализатора с принудительным забором пробы – ГАНК-4РБ.*

Проверку работоспособности газоанализатора ГАНК-4РБ проводят путем замера расхода пробы анализируемого воздуха. После подготовки газоанализатора к работе согласно РЭ необходимо выбрать любое анализируемое вещество из установленных в прибор датчиков и провести цикл измерений, предварительно подключив ротаметр к штуцеру «ВХОД» газоанализатора. Показания расхода пробы воздуха должны соответствовать 0,5 ± 0,1 дм$^3$/мин.

При несоответствии показаний расхода пробы воздуха необходимо убедиться в правильности выполнения проверки и, в случае подтверждения неисправности, обратиться в ремонтную службу предприятия-производителя.

## 3.5 Использование газоанализатора

### 3.5.1 ГАНК-4 А, Р, АР (Ex)

Конфигурация газоанализатора определена заранее и включает механизм использования химкассеты© и датчиков. При этом список веществ, анализируемых датчиками, может содержать 32 (тридцать два) наименования.

Однако в один единственный момент времени газоанализатор может анализировать концентрацию только одного вещества с помощью химкассеты© или датчика (Таблица 5).

На следующем рисунке представлен внешний вид и элементы управления газоанализатора ГАНК-4А, Р, АР (Ex).




*Рисунок 15 – Элементы управления ГАНК-4А, Р, АР (Ex)*

Газоанализатор поставляется готовым к использованию и настроенным в соответствии с условиями договора поставки для автоматического измерения концентрации анализируемых веществ.

Для управления режимами работы газоанализатора на верхней панели его корпуса расположены четыре кнопки:




– кнопка включения/выключения, а также вызова встроенного меню газоанализатора;




– кнопка подтверждения выбора;



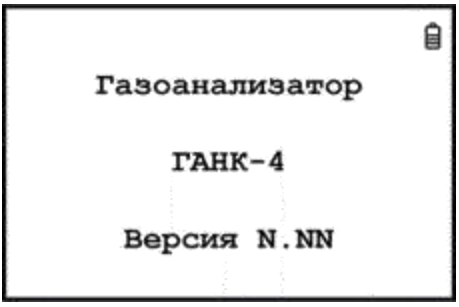
– кнопка выбора пунктов меню «Вверх» и принудительного запуска процесса измерений;



– кнопка выбора пунктов меню «Вниз» и принудительной остановки процесса измерений.

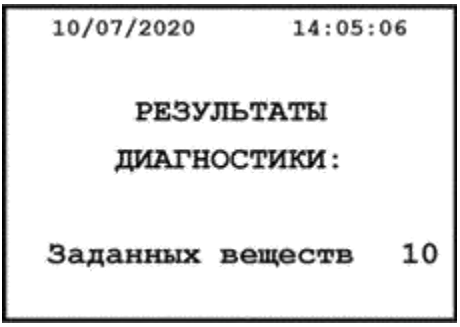
*Проведение измерений*

Включение/выключение газоанализатора осуществляется нажатием и удерживанием кнопки «Menu». После включения газоанализатора на экране встроенного дисплея появится надпись:




и стартует процесс подготовки газоанализатора к работе.

По завершении подготовки на экране дисплея появится следующая информация:



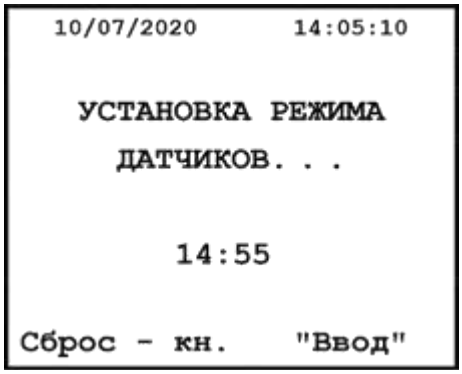

где:

| | | |
|---|---|---|
| **10/07/2020** | – | текущая дата; |
| **14:05:06** | – | текущее астрономическое время; |
| Режим работы | – | «**Результаты диагностики:**»; |
| Заданных веществ **10** | – | количество веществ, концентрацию которых может анализировать газоанализатор в согласованной договором поставки конфигурации без учета числа химкассет©. |

Для измерения концентрации одного из веществ применяется установленная[9] в газоанализатор химкассета©. Если химкассета©, установлена не будет, количество заданных веществ уменьшится на единицу.

По результатам диагностики газоанализатор переходит в режим необходимого 15-ти минутного прогрева датчиков, а на экране дисплея появляется следующее сообщение:

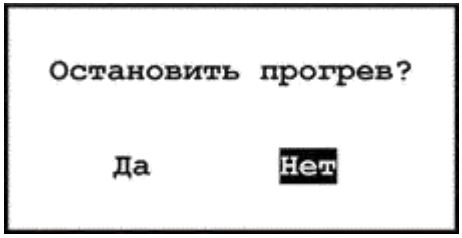
[9] Перед включением рекомендуется установить химкассету© в газоанализатор.



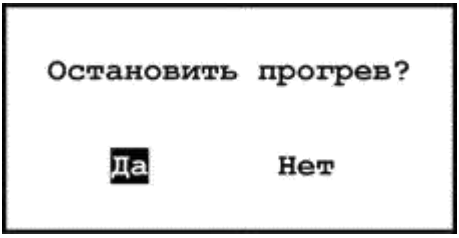

где:

| | | |
|---|---|---|
| **10/07/2020** | – | текущая дата; |
| **14:05:06** | – | текущее астрономическое время; |
| Режим работы | – | «**Установка режима датчиков. . .**»; |
| **14:55** | – | период времени, оставшийся до завершения режима работы, – мин:сек; |
| Сброс | – | остановка режима прогрева датчиков. |

Отменить, прервать процесс «Установки режима датчиков» можно нажав кнопку «Enter». После этого на экране дисплея появится следующее сообщение:



Для прерывания процесса «Установки режима датчиков» (их прогрева), с помощью кнопок выбора пунктов меню «Вверх/Вниз» выбрать пункт «Да» и нажать кнопку «Enter»,

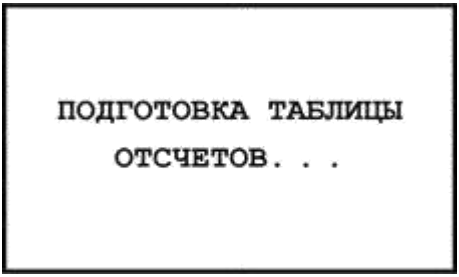



подтвердив выбор. Процесс «Установки режима датчиков» будет прерван и газоанализатор перейдет в рабочий режим.

Для корректного функционирования газоанализатора прерывание процесса «Установки режима датчиков» нежелательно, так как перед работой датчики должны быть «прогреты».

Встроенная память газоанализатора содержит таблицу анализируемых веществ, на основе которой осуществляются измерения и выводится информация на экран встроенного дисплея.

По завершении 15-ти минутного процесса «Установки режима датчиков» и перед переходом газоанализатора в рабочий режим на экране дисплея появляется следующее сообщение:



*Алгоритм проведения измерений*

Алгоритм проведения измерений газоанализатором основан на проведении «ОТСЧЕТОВ» – каждые 20 (двадцать) секунд для химкассеты© и каждые 10 (десять) секунд для датчика. Полученное за «ОТСЧЕТ» значение концентрации анализируемого вещества отображается на экране дисплея газоанализатора в строке «**$C_{тек}$**:».

Для повышения достоверности измеренного значения рассчитывается среднее арифметическое значение концентрации анализируемого вещества, которое отображается на экране дисплея газоанализатора в строке «**$C_{ср}$**:».

Во встроенном программном обеспечении газоанализатора реализовано два метода расчета среднего арифметического значения измеренной концентрации анализируемого вещества:

Базовый метод расчета среднего арифметического значения основан на проведении 6-ти отсчетов, отображаемых в строке «**Изм.**» номером отсчета от 0 до 5. После каждого отсчета с учетом предыдущих измеренных значений «**$C_{тек}$:**» вычисляется среднее арифметическое значение концентрации анализируемого вещества, которое отображается в строке «**$C_{ср}$:**».

По результатам цикла из 6-ти отсчетов рассчитывается среднее арифметическое значение цикла измерений, которое отображается в строке «**Результат:**». Затем цикл измерений повторяется снова.

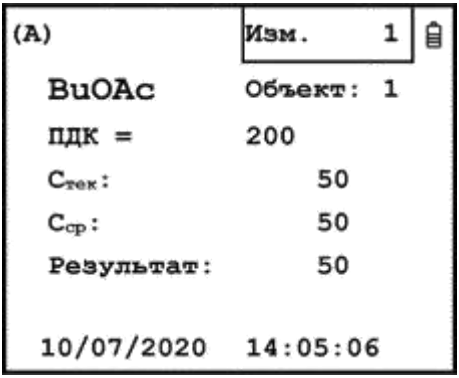
Продолжительность цикла базового метода расчета среднего арифметического составляет, с использованием:

- химкассеты© – 120 сек. (2 мин.);
- датчиков – 60 сек. (1 мин.).

Дополнительный метод расчета – временно́й, основан на установке интервала времени, а не количества отсчетов.

В течение этого интервала проводится некоторое количество отсчетов, вычисляемое как частное от деления общей установленной продолжительности цикла на длительность одного отсчета, и рассчитывается среднее арифметическое значение концентрации анализируемого вещества.

После «Подготовки таблицы отсчетов» на экране дисплея появится окно рабочего режима газоанализатора в данном случае с использованием датчиков:




где:

**(A)** – диапазон измерений газоанализатора: (А) – «Атмосферный воздух», (Р) – «Воздух рабочей зоны»;

**Изм. 1** – количество проведенных отсчетов от 0 до 5;

– символ уровня заряда встроенной аккумуляторной батареи;

**BuOAc** – краткое название химического вещества, концентрацию которого в настоящий момент анализирует газоанализатор (BuOAc - бутилацетат);

**Объект: 1** — номер объекта, на котором производится измерения (используется при формировании архива записей измерений);

**ПДК = 200** — предельно допустимое значение концентрации (мг/м$^3$) анализируемого вещества по СанПиН 1.2.3685-21;

**$C_{тек}$: 50** — значение текущей концентрации анализируемого вещества;

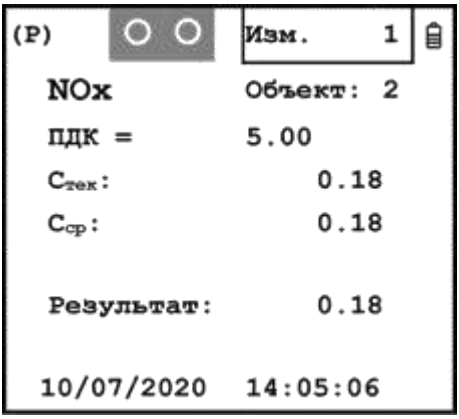
**$C_{ср}$: 50** — среднее арифметическое значение концентрации анализируемого вещества в течение цикла измерений;

**Результат: 50** — результирующее среднее арифметическое значение концентрации анализируемого вещества по завершении цикла измерений;

**10/07/2020** — текущая дата;

**14:05:06** — текущее астрономическое время.

В том случае, если для измерения концентрации анализируемого вещества используется химкассета© рабочий экран газоанализатора будет иметь следующий вид:



где:

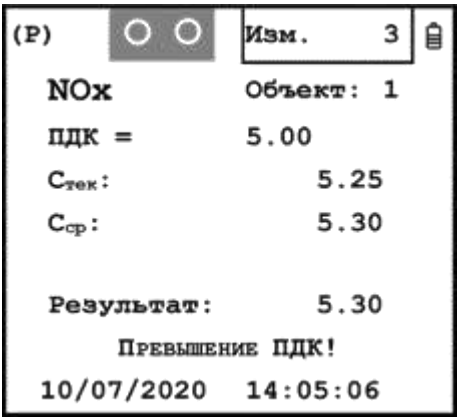
| | | |
|---|---|---|
| **(Р)** | – | диапазон измерений газоанализатора: (А) – «Атмосферный воздух», (Р) – «Воздух рабочей зоны»; |
|  | – | символ установленной в газоанализатор химкассеты©; |
| **Изм. 1** | – | количество проведенных отсчетов от 0 до 5; |
|  | – | символ уровня заряда встроенной аккумуляторной батареи; |
| **NOx** | – | краткое название химического вещества, концентрацию которого в настоящий момент анализирует газоанализатор (NOx – оксиды азота); |
| **Объект: 2** | – | номер объекта, на котором производится измерения (используется при формировании архива записей измерений); |
| **ПДК = 5.00** | – | предельно допустимое значение концентрации (мг/м$^3$) анализируемого вещества по СанПиН 1.2.3685-21. |
| **$С_{тек}$: 0.18** | – | значение текущей концентрации анализируемого вещества; |
| **$С_{ср}$: 0.18** | – | среднее арифметическое значение концентрации анализируемого вещества в течение цикла измерений; |
| **Результат: 0.18** | – | результирующее среднее арифметическое значение концентрации анализируемого вещества по завершении цикла измерений; |
| **10/07/2020** | – | текущая дата; |
| **14:05:06** | – | текущее астрономическое время. |

В зависимости от величины предельно допустимой концентрации анализируемого вещества встроенным программным обеспечением газоанализатора автоматически устанавливается разрядность выводимых на экран дисплея значений.

В случае превышения порогового значения, определяемого как произведение предельно допустимого значения

концентрации анализируемого вещества на «Величину порога:», являющуюся коэффициентом и устанавливаемого в меню «Настройки» -> «Параметры», на экране дисплея газоанализатора появится строка «**Превышение ПДК!**».

При этом включается светозвуковая сигнализация, а сообщение останется на экране дисплея до ручного старта нового цикла измерений или сброса среднего значения через меню встроенного программного обеспечения газоанализатора.




*Настройка газоанализатора*

*Принцип работы программного меню*

Выбор пунктов меню и элементов диалога осуществляется кнопками со стрелками «Вверх/Вниз», подтверждение выбора – кнопкой «Enter», изменение значений выбранного пункта – кнопками со стрелками «Вверх/Вниз», подтверждение окончания ввода – кнопкой «Enter». Переход на предыдущий уровень меню – кнопкой «Menu».

Структура меню встроенного программного обеспечения газоанализатора содержит два уровня:

1. «**Команды**»
    1) «Сброс среднего значения»
    2) «Установка нуля»
    3) «Передвинуть ленту»

2. «**Выбор вещества**»
    *Список веществ*

3. «**Настройки**»
    1) «Измерения»
    2) «Параметры»
    3) «Дата/время»
    4) «Кассета»

4. «**Архив**»
    *Окно просмотра и управления записями архива*

Меню «**Команды**» -> «**Сброс среднего значения**».

При выполнении данной команды среднее значение концентрации анализируемого вещества «**$C_{ср}$:**» устанавливается равным «0» (нулю). Используется данная команда как в начале измерений, так и после превышения предельно допустимой концентрации анализируемого вещества.

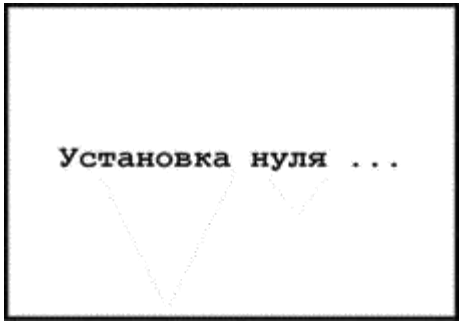
Меню «**Команды**» -> «**Установка нуля**».

В процессе работы может возникать отклонение показаний – «дрейф нуля» шкалы газоанализатора. Для восстановления состояния применяется процедура «Установки нуля».

Критерием применения процедуры является появление необоснованного внешними условиям

информационного «шума» значений, как правило не содержащихся в анализируемом воздухе веществ или сомнения в достоверности измеренных значений концентраций загрязняющих веществ.

При выполнении команды на экране дисплея газоанализатора будет отображаться следующее сообщение:




По команде -> «Установка нуля» происходит процесс восстановления корректной работы датчиков газоанализатора.

Меню «**Команды**» -> «**Передвинуть ленту**».

С целью повышения достоверности результатов измерений в газоанализаторе предусмотрена возможность начать измерения с «нуля». При выполнении данной команды реактивная лента химкассеты© газоанализатора переместится на новое рабочее место с шагом, установленным в меню «Настройки» -> «Кассета».

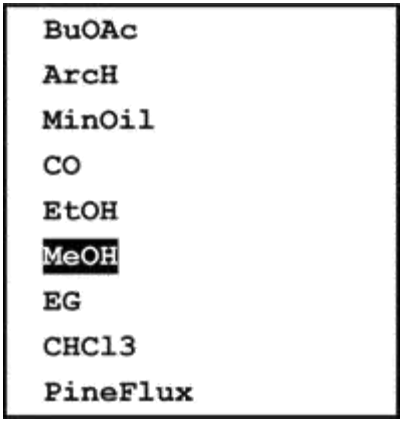
Меню «**Выбор вещества**».

Данный пункт меню предназначен для выбора анализируемого датчиками газоанализатора вещества.

При начальной подготовке газоанализатора к работе и в соответствии с договором поставки во внутреннюю память газоанализатора заносится список анализируемых веществ.

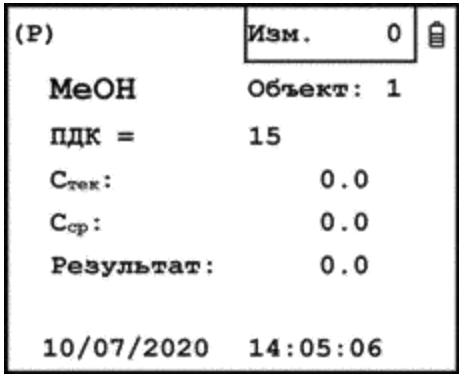
Перед выбором вещества рекомендуется в меню «**Настройки**» -> «**Параметры**» проверить или выбрать диапазон измерений, так как список веществ отображается для выбранного диапазона измерений.

При выборе данного пункта меню на экране газоанализатора появится сохраненный список:

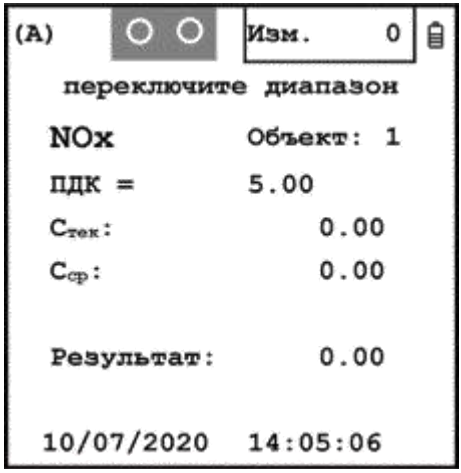



Выбор нужного вещества осуществляется кнопками со стрелками «Вверх/Вниз», подтверждение выбора – «Enter».

На экране дисплея газоанализатора отобразится выбранное вещество и его параметры:



При выборе вещества с использованием химкассеты© может возникнуть ситуация, когда потребуется изменить диапазон измерений. В этом случае на экране дисплея газоанализатора отобразится надпись «Переключите диапазон»:



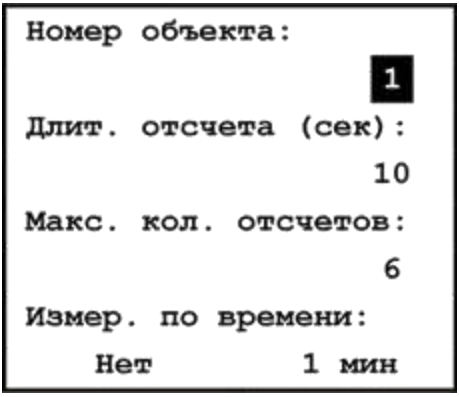

Переключение диапазона измерений с «Атмосферного воздуха» на «Воздух рабочей зоны» осуществляется через меню «Настройки» -> «Параметры».

Меню «**Настройки**» -> «**Измерения**».

При выборе данного пункта меню на экране дисплея появится диалог, где задается номер объекта, на котором производятся измерения, длительность отсчета, максимальное количество отсчетов или определяется возможность измерения концентрации анализируемого вещества дополнительным методом в рамках установленного временно́го интервала шагом 1 (одна) минута.

ДАННЫЙ РАЗДЕЛ ПРЕДНАЗНАЧЕН ТОЛЬКО ДЛЯ ОПЫТНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ.

Установленная по умолчанию длительность отсчета основана на эмпирическом анализе. Изменение длительности отсчета может привести к недостоверным показаниям газоанализатора, за которые в этом случае ответственность целиком лежит на пользователе.



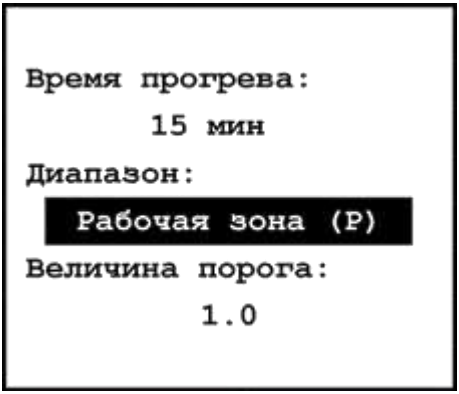

После выбора дополнительного метода и установки временн***о***го интервала продолжительности измерений необходимо запустить процесс измерений газоанализатором вручную, нажав кнопку «Вверх». Прервать процесс измерений можно нажав кнопку «Вниз».

Меню «**Настройки**» -> «**Параметры**».

При выборе данного пункта меню на экране дисплея появится диалог, с помощью которого:

- задается временн***о***й интервал этапа «Установки режима датчиков»;
- выбирается диапазон проведения измерений «Атмосферный воздух» или «Воздух рабочей зоны» в том случае, если газоанализатор запрограммирован на проведение измерений в обоих указанных диапазонах;

– устанавливается величина коэффициента порога срабатывания. Данный коэффициент кратно увеличивает значение порога срабатывания для возможности проведения измерений концентрации анализируемых веществ в сложных условиях.




Выбор элементов диалога осуществляется кнопками со стрелками «Вверх/Вниз», подтверждение выбора – кнопкой «Enter», изменение значений выбранного пункта – кнопками со стрелками «Вверх/Вниз», подтверждение окончания ввода – кнопкой «Enter». Переход на предыдущий уровень меню – кнопкой «Menu».

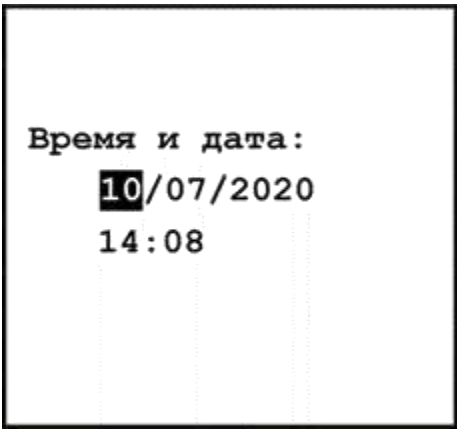
Меню «**Настройки**» -> «**Дата/время**».

Выбор данного пункта меню позволяет установить текущие значения «Даты» и астрономического «Времени» использования газоанализатора.

Устанавливаемые значения «Даты» и «Времени» используются в ON-Line режиме проведения измерений, а

также при записи измеренных значений концентрации анализируемого вещества в архив.

При выборе данного пункта меню на экране дисплея газоанализатора появится следующий диалог:




Выбор элементов диалога осуществляется кнопками со стрелками «Вверх/Вниз», подтверждение выбора – кнопкой «Enter», изменение значений выбранного пункта – кнопками со стрелками «Вверх/Вниз», подтверждение окончания ввода – кнопкой «Enter». Переход на предыдущий уровень меню – кнопкой «Menu».

Меню «**Настройки**» -> «**Кассета**».

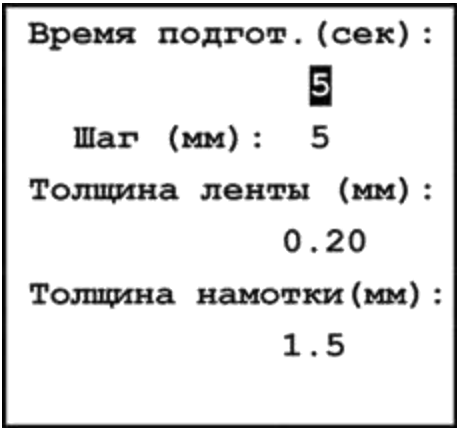
Выбор этого пункта меню возможен только в случае, если в газоанализатор установлена химкассета©.

В появившемся на экране дисплея газоанализатора диалоге можно установить следующие параметры:

– время подготовки – продолжительность стабилизационной задержки старта работы газоанализатора;

- длину шага перемещения реактивной ленты;
- толщина реактивной ленты – величина постоянная, ее значение изменить нельзя;
- толщину намотки ленты на приемную бобину.

Ниже представлено диалоговое окно установки характеристик химкассеты©:



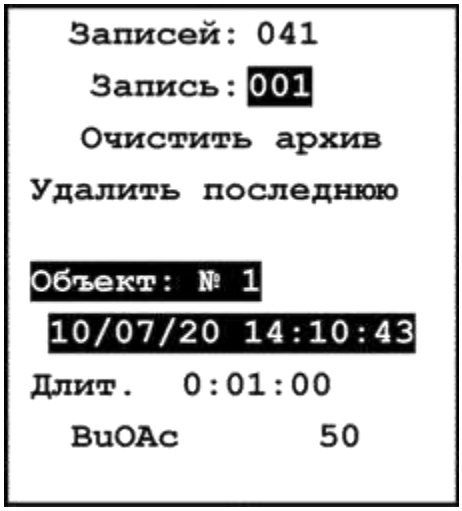

Выбор элементов диалога осуществляется кнопками со стрелками «Вверх/Вниз», подтверждение выбора – кнопкой «Enter», изменение значений выбранного пункта – кнопками со стрелками «Вверх/Вниз», подтверждение окончания ввода – кнопкой «Enter». Переход на предыдущий уровень меню – кнопкой «Menu».

Меню «**Архив**».

В процессе измерений газоанализатором концентрации анализируемого вещества с интервалом в один цикл данные

«Результата» или при прерывании процесса измерений по кнопке «Вниз» полученные данные записываются в архив.

При выборе пункта меню «Архив» на экране дисплея появится диалоговое окно, в котором можно листать записи архива, очистить весь архив или удалить последнюю запись.




где:

| | | |
|---|---|---|
| **Записей: 041** | – | общее число записей, хранящихся в архиве; |
| **Запись: 001** | – | номер просматриваемой записи архива; |
| **Очистить архив** | – | команда удаления всех записей архива; |
| **Удалить последнюю** | – | команда удаления последней записи в архиве; |
| **Объект: № 1** | – | информация об объекте, на котором проводились измерения; |
| **10/07/20 14:10:43** | – | дата и время проведения измерений; |
| **Длит. 0:01:00** | – | длительность проведения измерений в часах; |
| **BuOAc 50** | – | краткое название и значение концентрации анализируемого вещества; |

Перебор (листание) записей архива осуществляется следующим образом:

- кнопкой «Вниз» выбрать поле «Запись:», изменится фон поля номера записи;
- нажать кнопку «Enter», фон поля начнет мигать;
- кнопками «Вверх/Вниз» вниз выбрать нужный номер записи. При листании информация, соответствующая номеру записи, будет отображаться в диалоговом окне;
- нажать кнопку «Enter» для подтверждения выбранной записи архива;
- для выхода из пункта меню «Архив» нажать кнопку «Меню».

### 3.5.2 ГАНК-4С

Конфигурация газоанализатора определяется условиями договора поставки. Газоанализатор оснащен химкассетой© для контроля одного единственного вещества. Газоанализатор поставляется готовым к использованию и настроенным в соответствии с условиями договора поставки.




*Рисунок 16 – Внешний вид газоанализатора ГАНК-4С*

*Проведение измерений*

Для управления режимами работы газоанализатора ГАНК-4С под крышкой на верхней панели его корпуса расположены две кнопки:




– кнопка вызова меню встроенного программного обеспечения газоанализатора, ввода значений элементов диалоговых окон и подтверждения выбора пункта меню или элемента диалогового окна;



– кнопка выбора пунктов меню или элементов диалоговых окон.

Включение газоанализатора осуществляется после подключения его к сети переменного тока 220 вольт переводом в верхнее положение тумблера «ВКЛ», расположенного с правой стороны корпуса газоанализатора[10]. После чего на экране встроенного дисплея появится надпись:

```
Газоанализатор ГАНК-4С
Версия N.NN
```

и стартует процесс подготовки газоанализатора к работе.

Далее на экране появится надпись:

```
Головка открыта
• • •
```

в этот период встроенное программное обеспечение газоанализатора проводит тестирование наличия установленной химкассеты© и, если она не установлена на экране дисплея появится надпись:

```
Химкассета
не установлена
```

После установки химкассеты© в газоанализатор на экране дисплея появится надпись:

```
Кассета установлена
Нажмите "стрелка"
```

[10] Перед включением рекомендуется установить химкассету© в газоанализатор.

Для продолжения работы необходимо нажать кнопку с изображением стрелки, после чего на экране дисплея отобразится основной экран измерений:

```
H2SO4     C ТЕК =     0.1
1         C СР  =     0.1
```

демонстрирующий автоматические измерения концентрации вещества с помощью химкассеты©.

где:

| | | |
|---|---|---|
| $H_2SO_4$ | – | формула анализируемого химического вещества; |
| 1 | – | коэффициент значения предельно допустимой концентрации анализируемого вещества; |
| $C_{ТЕК} = 0.1$ | – | значение текущей концентрации вещества; |
| $C_{СР} = 0.1$ | – | среднее значение концентрации вещества; |

Диапазон измерений – «Атмосферный воздух» или «Воздух рабочей зоны» определяется прошивкой химкассеты©.

В зависимости от величины предельно допустимой концентрации анализируемого вещества встроенным программным обеспечением газоанализатора автоматически устанавливается разрядность выводимых на экран дисплея значений.

Для оперативного контроля показаний необходимо нажать кнопку «ОК». На экране дисплея появится дополнительная информация:

```
H2SO4          0.1    (0.2)
  95    dD =  0.114         0.113
```

где:

| | | |
|---|---|---|
| **$H_2SO_4$** | – | формула анализируемого химического вещества; |
| **0.01 (0.02)** | – | среднее значение концентрации, в скобках (текущее значение концентрации) анализируемого вещества; |
| **95** | – | таймер времени проведения измерений на одном пятне реактивной ленты (сек.); |
| **dD= 0.114** | – | текущее значение оптической плотности потемнения реактивной ленты; |
| **0.113** | – | предыдущее значение оптической плотности потемнения реактивной ленты. |

*Алгоритм проведения измерений*

Измерения оптической плотности потемнения реактивной ленты на одном пятне производятся в течение 20 сек., 45 (сорок пять) раз, общей продолжительностью 900 (девятьсот) сек. без сдвига реактивной ленты.

Среднее арифметическое значение концентрации анализируемого вещества подсчитывается каждые 20 сек., результирующее значение среднего арифметического устанавливается после цикла 900 сек.

При превышении установленного порогового значения газоанализатор включает светозвуковую сигнализацию и замыкаются «сухие» контакты реле управления внешними исполнительными элементами.

Газоанализатор продолжает измерения. Значение силы тока токовой петли «4-20 мА» пропорционально значению измеряемой газоанализатором концентрации анализируемого вещества, в пределах значений ПДК, установленных СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

При этом в архив каждые 20 (двадцать) сек. записывается само значение концентрации анализируемого вещества, превысившее порог, а также дата и время возникновения события.

*Настройка газоанализатора*

*Работа с меню газоанализатора*

Для перехода в меню настроек газоанализатора необходимо одновременно нажать кнопки «ОК» и кнопку с изображением стрелки, находящиеся на верхней панели корпуса газоанализатора. Одновременное нажатие означает, что сначала нужно нажать кнопку «ОК», и не отпуская ее нажать кнопку с изображением стрелки. Когда газоанализатор перейдет в меню настроек, кнопки можно будет отпустить.

На экране дисплея газоанализатора появится следующая информация:

| | |
|---|---|
| **<Выход>** | **Архив** |
| **Кассета** | **Время/Дата** |

где:

| | | |
|---|---|---|
| **Выход** | – | пункт меню возврата на основной экран измерений; |
| **Архив** | – | просмотр значений, сохраненных в архиве; |
| **Кассета** | – | настройка работы химкассеты©; |
| **Время/Дата** | – | установка значений, текущих даты и астрономического времени. |

*Принцип работы меню газоанализатора*

Перемещение по списку элементов программного меню газоанализатора осуществляется с помощью кнопки с изображением стрелки.

Выбранный элемент меню выделяется треугольными скобками, например **<Выход>**, **<Кассета>** и т.д. Подтверждение выбора осуществляется нажатием кнопки «ОК».

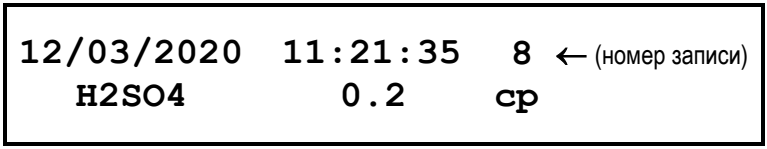
Необходимо отметить разницу в возврате из пунктов и подпунктов программного меню газоанализатора.

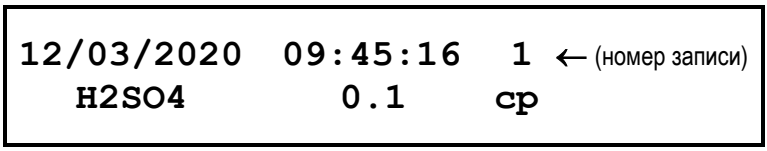
В том случае если в выбранном пункте меню изменялись значения параметров при подтверждении изменений возврат осуществляется в режим отображения автоматического измерения концентрации анализируемого химического вещества – на основной экран измерений.

Если же в выбранных пунктах меню осуществлялся просмотр значений параметров, то возврат должен осуществляться выбором пункта меню <**Выход**>, который всегда независимо от уровня вложенности пунктов программного меню возвращает газоанализатор на основной экран измерений.

При выборе пункт меню <**Архив**> на экране дисплея газоанализатора появится информация о значении концентрации анализируемого химического вещества с указанием даты и времени записи этого значения в архив, а также порядкового номера этой записи в архиве.

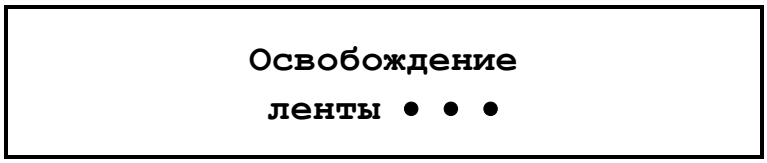
Первой всегда демонстрируется последняя запись архива.






Листание записей архива производится кнопкой с изображением стрелки, возврат – одновременным нажатием кнопок «ОК» и кнопки с изображением стрелки.

При выборе пункта меню <**Кассета**> на экране газоанализатора сначала появится информация:

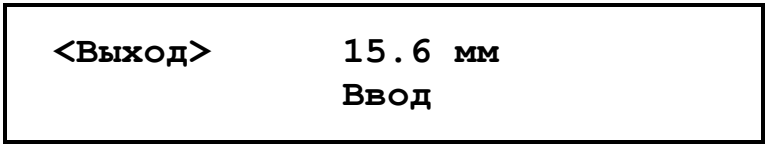



Затем – подпункты меню:




При выборе пункта меню <*Протяжка 2 мм*> газоанализатор единовременно протягивает реактивную ленту на 2 мм вперед.

При выборе пункта меню <*Намотка*> экран дисплея газоанализатора отобразит следующую информацию:



где:

**15.6 мм** – текущая толщина намотки реактивной ленты на приемную бобину химкассеты©.

Данная команда позволяет скорректировать радиус вращения реактивной ленты в приемной бобине химкассеты© с целью установки линейного перемещения реактивной ленты в 1 (один) мм, что позволяет использовать реактивную ленту в химкассете© в течение одного года.

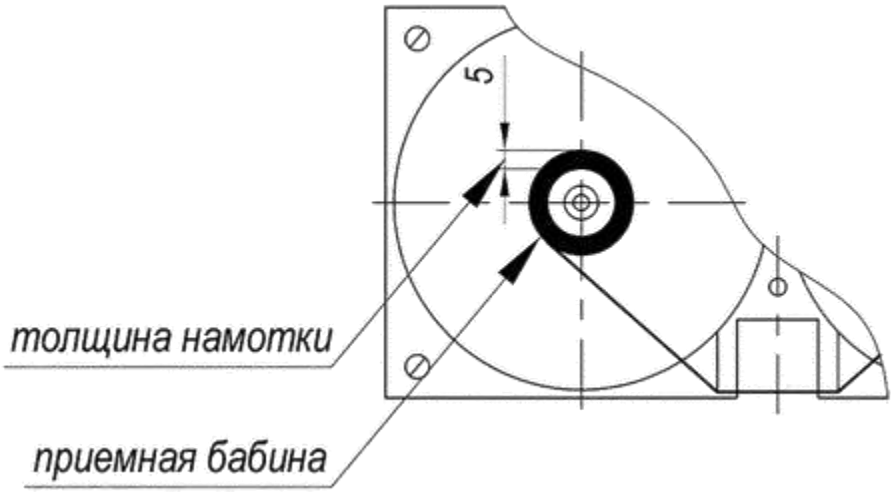
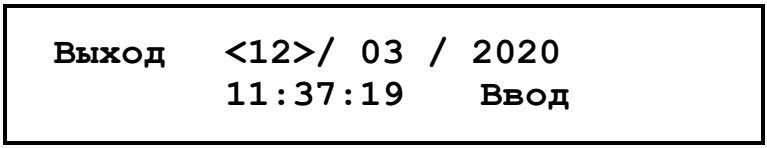



*Рисунок 17 - Использование реактивной ленты*

Изменения толщины намотки осуществляется с помощью кнопки «ОК» и с шагом 0,5. Ввод установленного значения подтверждается выбором пункта меню <*Ввод*>.

Выход из меню <**Кассета**> осуществляется выбором пункта меню <**Выход**> и последующим подтверждением этого выбора кнопкой «ОК».

Для установки текущих времени и календарной даты необходимо выбрать пункт меню «Время/Дата».




Переход между значениями Даты и Времени осуществляется с помощью кнопки с изображением стрелки. Изменение выбранного значения элемента Даты или Времени осуществляется с помощью кнопки «ОК». Подтверждение завершения ввода даты и астрономического времени осуществляется выбором кнопкой с изображением стрелки пункта меню <*Ввод*> и нажатием кнопки «ОК».

Выход из меню <**Время/Дата**> осуществляется выбором пункта меню <**Выход**> с последующим подтверждением этого выбора кнопкой «ОК».

### 3.5.3 ГАНК-4С Ex

Конфигурация газоанализатора определяется условиями договора поставки. Газоанализатор оснащен химкассетой© или датчиком для контроля одного единственного вещества.




*Рисунок 18 – Внешний вид газоанализатора и элементы управления ГАНК-4С Ex*

*Проведение измерений*

Газоанализатор поставляется готовым к использованию и настроенным в соответствии с условиями договора поставки.

Для управления режимами работы газоанализатора ГАНК-4С Ex на верхней панели его корпуса расположены четыре кнопки:




– кнопка включения/выключения устройства, вызова встроенного меню газоанализатора и ввода данных элементов диалоговых окон;




– кнопка выбора пункта меню и/или элемента диалогового окна.



– кнопки перемещения «Вверх» и «Вниз» в настоящее время не используются.

Включение газоанализатора осуществляется нажатием и удерживанием кнопки «Menu» на верхней панели его корпуса после подключения газоанализатора к блоку питания 12 В, а блока питания к сети переменного тока 220 В.

После включения газоанализатора на экране встроенного дисплея появится надпись:

*При использовании химкассеты©:*

| **ГАНК-4С Ex**<br>**Версия N.NN** |
|---|

и стартует процесс подготовки газоанализатора к работе.

Далее на экране появится надпись:

| **Головка открыта**<br>• • • |
|---|

в этот период встроенное программное обеспечение газоанализатора проводит тестирование наличия установленной химкассеты© и, если она не установлена на экране дисплея появится надпись:

```
Химкассета
не установлена
```

После установки химкассеты© в газоанализатор на экране дисплея появится надпись:

```
Кассета установлена
Нажмите "Enter"
```

Для продолжения работы необходимо нажать кнопку «Enter», после чего на экране дисплея отобразится основной экран измерений:

```
H2SO4     Cтек =     0.1
1         Ccp =      0.1
```

демонстрирующий автоматические измерения концентрации вещества с помощью химкассеты©.

где:

| | | |
|---|---|---|
| $H_2SO_4$ | – | формула анализируемого химического вещества; |
| 1 | – | коэффициент значения предельно допустимой концентрации анализируемого вещества; |
| $C_{ТЕК} = 0.1$ | – | значение текущей концентрации вещества; |
| $C_{СР} = 0.1$ | – | среднее значение концентрации вещества; |

Диапазон измерений – «Атмосферный воздух» или «Воздух рабочей зоны» определяется прошивкой химкассеты©.

В зависимости от величины предельно допустимой концентрации анализируемого вещества встроенным программным обеспечением газоанализатора автоматически устанавливается разрядность выводимых на экран дисплея значений.

Для оперативного контроля показаний необходимо нажать кнопку «Menu». На экране дисплея появится дополнительная информация:

```
H2SO4          0.1    (0.2)
  95    dD =  0.014          0.113
```

где:

| | | |
|---|---|---|
| **$H_2SO_4$** | – | формула анализируемого химического вещества; |
| **0.01 (0.02)** | – | среднее значение концентрации, в скобках (текущее значение концентрации) анализируемого вещества; |
| **95** | – | таймер времени проведения измерений на одном пятне реактивной ленты (сек.); |
| **dD= 0.014** | – | текущее значение оптической плотности потемнения реактивной ленты; |
| **0.113** | – | предыдущее значение оптической плотности потемнения реактивной ленты. |

*Алгоритм проведения измерений химкассетой©*

Измерения оптической плотности потемнения реактивной ленты на одном пятне производятся в течение 20 сек., 45 (сорок пять) раз, общей продолжительностью 900 (девятьсот) сек. без сдвига реактивной ленты.

Среднее арифметическое значение концентрации анализируемого вещества подсчитывается каждые 20 сек., результирующее значение среднего арифметического устанавливается после цикла 900 сек.

При превышении установленного порогового значения газоанализатор включает светозвуковую сигнализацию и замыкаются «сухие» контакты реле управления внешними исполнительными элементами.

Газоанализатор продолжает измерения. Значение силы тока токовой петли «4-20 мА» пропорционально значению измеряемой газоанализатором концентрации анализируемого вещества, в пределах значений ПДК, установленных СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

При этом в архив каждые 20 (двадцать) сек. записывается само значение концентрации анализируемого вещества, превысившее порог, а также дата и время возникновения события.

*При использовании датчика:*

После включения газоанализатора на экране встроенного дисплея появится надпись

```
Газоанализатор ГАНК-4Ex
Версия N.NN
```

и стартует процесс подготовки газоанализатора к работе.

Далее стартует минутный процесс подготовки датчика:

```
Подготовка сенсоров. . .
0:56
```

где:

Режим работы – «**Подготовка сенсоров. . .**»;
**0:56** – интервал времени до завершения режима работы;

В этом режиме встроенное программное обеспечение газоанализатора считывает параметры датчика (сенсора) и устанавливает режим его работы.

По результатам диагностики газоанализатор переходит в режим необходимого 15-ти минутного прогрева датчика, и на экране дисплея появляется следующее сообщение:

```
Скипидар
6056.65    (мг/м3)                13:45
```

где:

| | | |
|---|---|---|
| **Скипидар** | – | наименование анализируемого вещества; |
| **6056.65** | – | нерелевантное значение концентрации анализируемого вещества; |
| **(мг/м3)** | – | единицы измерения концентрации анализируемого вещества – мг/м$^3$; |
| **13:45** | – | временно́й интервал до окончания процесса прогрева датчика. |

Встроенная память газоанализатора содержит таблицу загрязняющих веществ, на основе которой осуществляются измерения и выводится информация на экран встроенного дисплея.

По завершении 15-ти минутного процесса прогрева датчика и перед переходом газоанализатора в рабочий режим на экране дисплея появляется следующее сообщение:

```
Установка нуля. . .
```

В процессе работы может возникать отклонение показаний – «дрейф нуля» шкалы газоанализатора. Для восстановления состояния применяется встроенная процедура «Установки нуля».

Критерием применения процедуры является появление необоснованного внешними условиям информационного «шума» значений, как правило не содержащихся в анализируемом воздухе веществ или сомнения в достоверности измеренных значений концентраций загрязняющих веществ.

В режиме работы «Установка нуля» происходит процесс восстановления корректной работы датчика

газоанализатора. По завершении процесса газоанализатор перейдет в рабочий режим, экран дисплея газоанализатора будет иметь следующий вид:

```
Скипидар
  0.01      (мг/м3)
```

где:

| | | |
|---|---|---|
| **Скипидар** | – | наименование анализируемого вещества; |
| **0.01** | – | текущее значение концентрации анализируемого вещества; |
| **(мг/м3)** | – | единицы измерения концентрации анализируемого вещества – мг/м$^3$; |

*Алгоритм проведения измерений датчиком*

Ежесекундно встроенное ПО проводит опрос датчика и выводит текущее значение концентрации на дисплей газоанализатора.

Каждые 20 минут в архив газоанализатора записывается среднее арифметическое значение концентрации анализируемого вещества.

В том случае, если для анализируемого вещества будет превышена предельно допустимая концентрация, на рабочем экране слева строки наименования анализируемого вещества появится символ восклицательного знака «**!**», как показано на следующем рисунке.

```
! Скипидар
  2.53      (мг/м3)
```

При превышении порогового значения включается светозвуковая сигнализация газоанализатора и срабатывают реле управления внешними исполнительными устройствами.

*Настройка газоанализатора*

*Работа с меню газоанализатора*

Для перехода в меню настроек газоанализатора необходимо одновременно нажать кнопки «Menu» и «Enter», находящиеся на верхней панели корпуса газоанализатора. Одновременное нажатие означает, что сначала нужно нажать кнопку «Menu», и не отпуская ее нажать кнопку «Enter». Когда газоанализатор перейдет в меню настроек, кнопки можно будет отпустить.

На экране дисплея газоанализатора появится следующая информация:

```
<Выход>      Архив
 Кассета     Время/Дата
```

где:

| | | |
|---|---|---|
| **Выход** | – | пункт меню возврата на основной экран измерений; |
| **Архив** | – | просмотр значений, сохраненных в архиве; |
| **Кассета** | – | настройка работы химкассеты©; |
| **Время/Дата** | – | установка значений, текущих даты и времени. |

*Принцип работы меню газоанализатора*

Перемещение по списку элементов программного меню газоанализатора осуществляется с помощью кнопки «Enter».

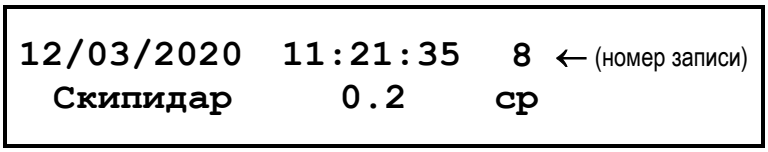
Выбранный элемент меню выделяется треугольными скобками, например **<Выход>**, **<Кассета>** и т.д. Подтверждение выбора осуществляется нажатием кнопки «Menu».

Необходимо отметить разницу в возврате из пунктов и подпунктов программного меню газоанализатора.

В том случае если в выбранном пункте меню изменялись значения параметров при подтверждении изменений возврат осуществляется в режим отображения автоматического измерения концентрации анализируемого химического вещества – на основной экран измерений.

Если же в выбранных пунктах меню осуществлялся просмотр значений параметров, то возврат должен осуществляться выбором пункта меню <**Выход**>, который всегда независимо от уровня вложенности пунктов программного меню возвращает газоанализатор на основной экран измерений.

При выборе пункта меню <**Архив**> на экране дисплея газоанализатора появится информация о значение концентрации анализируемого химического вещества с указанием даты и времени записи этого значения в архив, а также порядкового номера этой записи в архиве.



```
12/03/2020  09:45:16   1 ← (номер записи)
  Скипидар      0.1     ср
```

Листание записей архива производится кнопкой «Enter», возврат – одновременным нажатием кнопок «Menu» и «Enter».

При выборе пункта меню <**Кассета**> на экране газоанализатора появится следующая информация:

```
Освобождение
ленты • • •
```

Затем – подпункты меню:

```
<Выход>        Протяжка 2 мм
               Намотка
```

При выборе пункта меню <*Протяжка 2 мм*> газоанализатор единовременно протягивает реактивную ленту на 2 мм вперед.

При выборе пункта меню <*Намотка*> экран дисплея газоанализатора отобразит следующую информацию:

```
<Выход>        15.6 мм
               Ввод
```

где:

**15.6 мм** – текущая толщина намотки реактивной ленты на приемную бобину химкассеты©.

Данная команда позволяет скорректировать радиус вращения реактивной ленты в приемной бобине химкассеты© с целью установки линейного перемещения реактивной ленты в 1 (один) мм, что позволяет использовать реактивную ленту в химкассете© в течение одного года.

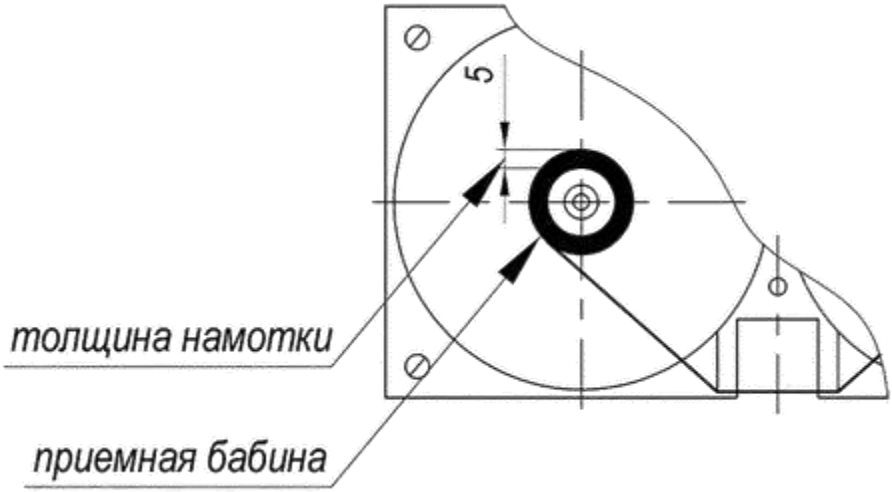



*Рисунок 19 - Использование реактивной ленты*

Изменения толщины намотки осуществляется с помощью кнопки «Menu» с шагом 0,5. Ввод установленного значения подтверждается выбором элемента диалога <*Ввод*> и подтверждением выбора кнопкой «Menu».

Выход из меню <**Кассета**> осуществляется выбором элемента диалога <**Выход**> с последующим подтверждением этого выбора кнопкой «Menu».

Для установки текущих астрономического времени и календарной даты необходимо выбрать пункт меню «**Время/Дата**».

```
Выход   <12>/ 03 / 2020
        11:37:19    Ввод
```

Переход между значениями Даты и Времени осуществляется с помощью кнопки «Enter». Изменение выбранного значения элемента Даты или Времени осуществляется с помощью кнопки «Menu». Подтверждение установленного значения осуществляется выбором с помощью кнопки «Enter» пункта меню <*Ввод*> и нажатием кнопки «Menu».

Выход из меню <**Время/Дата**> осуществляется выбором пункта меню <**Выход**> с последующим подтверждением этого выбора кнопкой «Menu».

### 3.5.4 ГАНК-4РБ переносной

Конфигурация газоанализатора определена заранее и включает механизм использования датчиков. При этом список веществ, анализируемых датчиками, может содержать 8 (восемь) наименований.



Газоанализатор с помощью установленных датчиков может одновременно контролировать концентрацию восьми веществ.

*Рисунок 20 – Внешний вид газоанализатора и элементы управления ГАНК-4РБ переносной*

*Проведение измерений*

Газоанализатор поставляется готовым к использованию и настроенным в соответствии с условиями договора поставки.

Для управления режимами работы газоанализатора на верхней панели его корпуса расположены две кнопки:



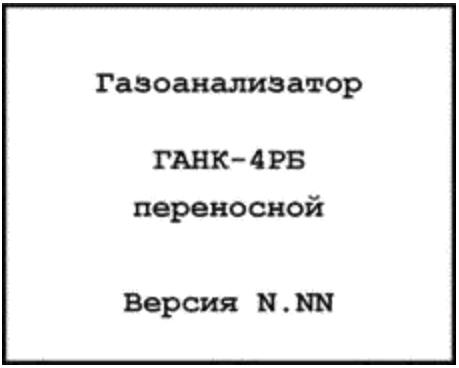

– кнопка вызова встроенного меню газоанализатора и ввода значений диалоговых окон;



– кнопка выбора пунктов меню и элементов диалоговых окон.

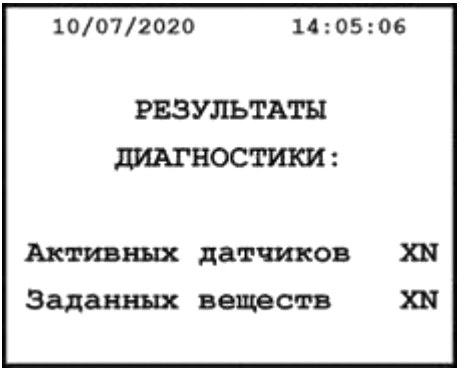
Включение/выключение газоанализатора осуществляется переключением клавиши «Вкл/Выкл» на передней

панели корпуса газоанализатора. После включения газоанализатора на экране встроенного дисплея появится надпись:




и стартует процесс подготовки газоанализатора к работе.

По завершении процесса подготовки на экране дисплея появится следующая информация:

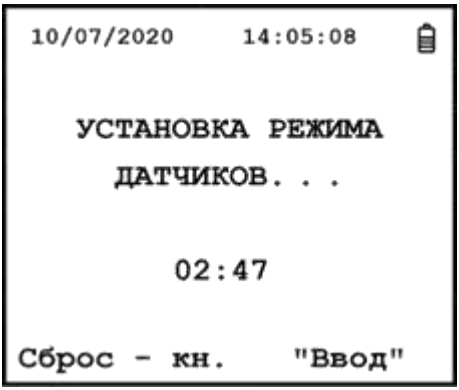



где:

| | | |
|---|---|---|
| **10/07/2020** | – | текущая дата; |
| **14:05:06** | – | текущее астрономическое время; |
| Режим работы | – | «**Результаты диагностики:**»; |

| | | |
|---|---|---|
| **XN** | – | «**Активных датчиков**» - количество датчиков, установленных в газоанализатор и необходимых для контроля |
| **XN** | – | «**Заданных веществ**» - определенных договором поставки количества загрязняющих веществ. |

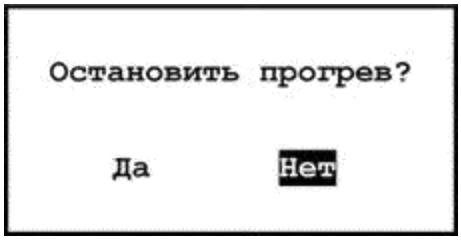
По результатам диагностики газоанализатор переходит в режим необходимого 3-х минутного прогрева датчиков, а на экране дисплея появляется следующее сообщение:



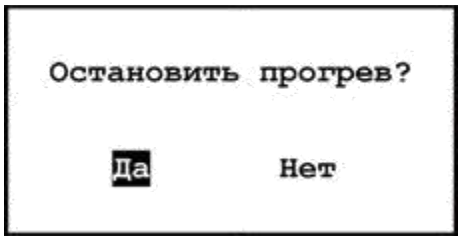

где:

| | | |
|---|---|---|
| **10/07/2020** | – | текущая дата; |
| **14:05:08** | – | текущее астрономическое время; |
| | – | символ уровня заряда встроенной аккумуляторной батареи; |
| Режим работы | – | «**Установка режима датчиков. . .**»; |
| **02:47** | – | период времени, оставшийся до завершения режима работы, – мин:сек; |
| **Сброс** | – | остановка режима прогрева датчиков. |

Отменить, прервать процесс «Установки режима датчиков» можно нажав кнопку «ОК» на верхней панели корпуса газоанализатора. После этого на экране дисплея появится следующее сообщение:




Для прерывания процесса «Установки режима датчиков» (их прогрева), с помощью кнопки с изображением стрелки выбрать пункт «Да» и нажать кнопку «ОК», подтвердив выбор.

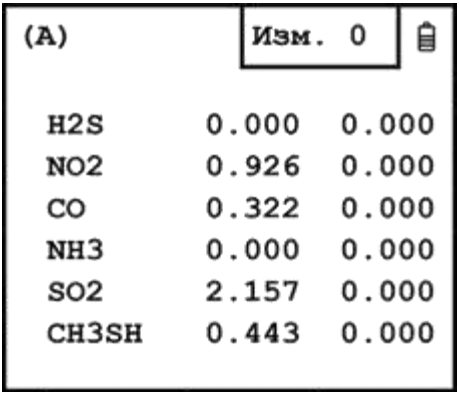



Процесс «Установки режима датчиков» будет прерван и газоанализатор перейдет в рабочий режим.

Для корректного функционирования газоанализатора прерывание процесса «Установки режима датчиков» нежелательно, так как перед работой датчики должны прогреваться.

На рабочем экране дисплея газоанализатора отображается:

- список анализируемых веществ – левая колонка;
- их текущая концентрация – средняя колонка;
- усредненная концентрация, измеренная за несколько отсчетов – правая колонка.




где:

**(A)** – диапазон измерений газоанализатора: (А) – «Атмосферный воздух», (Р) – «Воздух рабочей зоны»;

**Изм. 0** – индикатор прогресса и номер проведенного измерения, где «0» означает отсутствие измерений;

– символ уровня заряда встроенной аккумуляторной батареи;

**H2S** – анализируемое вещество – сероводород;

**NO2** – анализируемое вещество – диоксид азота;

**CO** – анализируемое вещество – оксид углерода (угарный газ);

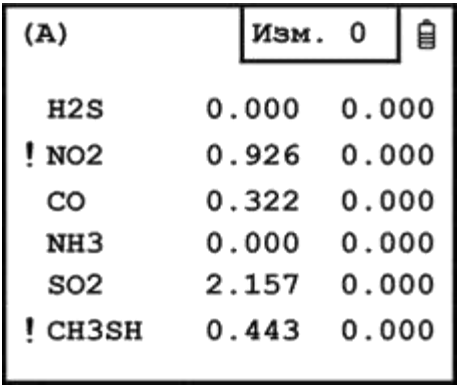
**NH3** – анализируемое вещество – аммиак;

**SO2** – анализируемое вещество – диоксид серы;

**CH3SH** – анализируемое вещество – метантиол.

В зависимости от величины предельно допустимой концентрации анализируемого вещества встроенным программным обеспечением газоанализатора автоматически устанавливается разрядность выводимых на экран дисплея значений.

В том случае, если для какого-нибудь анализируемого вещества будет превышена предельно допустимая концентрация, на рабочем экране слева строки анализируемого вещества появится символ восклицательного знака «**!**», как показано на следующем рисунке.




При этом превышение предельно допустимой концентрации анализируемого вещества будет сопровождаться звуковым сигналом.

*При превышении концентраций анализируемых веществ, равных или более 20 ПДК$_{р.з.}$, автоматически отключается принудительная подача пробы воздуха и на дисплее появляется мигающая надпись: «**Выключите прибор и выйдите из зоны опасной концентрации**». Блокировка прибора продолжается в течение 3 мин.*

*Настройка газоанализатора*

Для управления газоанализатором встроенное программное обеспечение имеет меню, которое вызывается нажатием кнопки «ОК».

Встроенное меню газоанализатора имеет следующую структуру и пункты:

1. **«Команды»**
    1) Измерение
    2) Непрер. цикл
    3) Сброс ср. знач.
    4) Запись ср. знач
    5) Установка нуля
2. **«Настройки»**
    1) Режим работы
    2) Параметры
    3) Дата/время
3. **«Сведения»**
4. **«Архив»**

При вызове меню на экране дисплея газоанализатора появится следующая информация:




*Принцип работы меню газоанализатора*

Перемещение по списку элементов программного меню газоанализатора и элементам диалоговых окон осуществляется с помощью кнопки с изображением стрелки. Выбранный элемент меню/диалогового окна подсвечивается темным фоном, а цвет текста меняется на негативный. Подтверждение выбора и последующий ввод значений параметров выбранного элемента осуществляется нажатием кнопки «ОК».

*Методы измерения газоанализатором*

В газоанализаторе применяются три метода измерений концентрации анализируемых веществ:

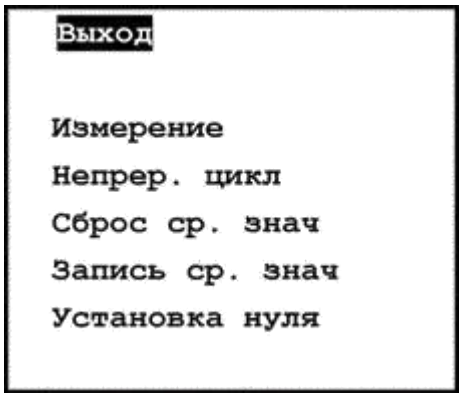
I. Текущее измерение – мгновенные, ежесекундно измеряемые значения концентрации вещества всегда отражаются в средней колонке дисплея газоанализатора.

II. Ручное измерение – запускается пользователем в необходимый момент. С целью повышения достоверности измерений на основе каждого следующего ручного измерения рассчитывается среднее арифметическое

значение измеренной концентрации каждого вещества.

III. Автоматическое измерение – непрерывные измерения проводятся в течение длительного промежутка времени, задаваемого пользователем, после которого рассчитывается среднее арифметическое значение измеренной концентрации анализируемых веществ.

На следующем рисунке приведено содержание экрана дисплея газоанализатора при выборе пункта меню «Команды».




*Алгоритм проведения измерений*

Алгоритм проведения измерений газоанализатором в режиме «Измерение» и «Непрер. цикл» основан на проведении «ОТСЧЕТОВ», в течение которых на основе ежесекундно анализируемого значения концентрации анализируемого вещества рассчитывается его среднее арифметическое значение.

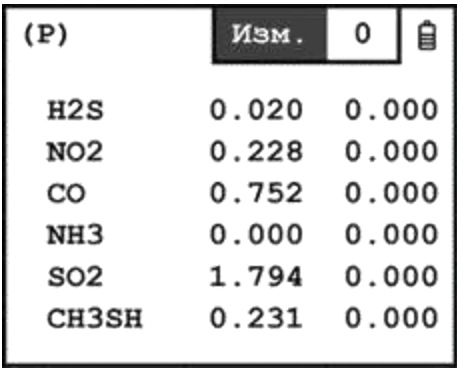
Для режима «Измерение» по умолчанию длительность «ОТСЧЕТА» составляет 10 (десять) секунд. Само

измерение проводится за один «ОТСЧЕТ». Полученные за «ОТСЧЕТ» значения концентрации анализируемых веществ отображаются на экране дисплея газоанализатора в правой колонке.

Для режима «Непрер. цикл» длительность «ОТСЧЕТА» задается пользователем. Рекомендуемая длительность «ОТСЧЕТА» составляет 20 (двадцать) секунд. Полученные в результате работы газоанализатора в режиме «Непрер. цикл» значения концентрации отображаются на экране дисплея газоанализатора в правой колонке.

Пункт меню «**Команды**» -> «**Измерение**».

«Ручной» метод измерений. При выборе этого пункта меню запускается 10-ти секундное измерение концентрации анализируемых веществ. Процесс измерения отображается индикатором прогресса работы газоанализатора вверху экрана дисплея.

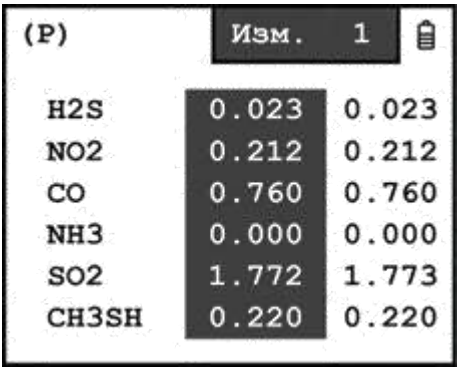


где:

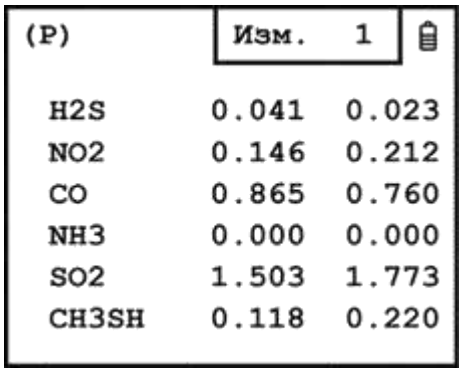
**(Р)** – диапазон измерений газоанализатора: (А) – «Атмосферный воздух», (Р) – «Воздух рабочей зоны»;

**Изм. 0** – индикатор прогресса проведения измерения и номер предыдущего измерения.

По истечение времени «ОТСЧЕТА» на экране дисплея газоанализатора отобразятся значения измеренной концентрации – текущие и средние арифметические.



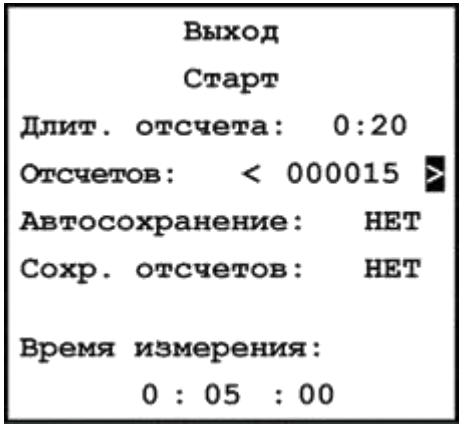

Примерно через 5 сек. газоанализатор автоматически переходит в режим текущих измерений, при этом полученные средние арифметические значения концентрации продолжают отображаться в правой колонке, как показано на следующем рисунке.




При запуске следующего «ручного» измерения, процесс повторится и, если концентрации анализируемых веществ изменятся, изменятся их средние арифметические значения.

Пункт меню «**Команды**» -> «**Непрер. цикл**».

Автоматический метод измерений в заданном временно́м интервале. При выборе данного пункта меню на экране дисплея газоанализатора появится следующее диалоговое окно:



где:

**Выход** – пункт выхода из режима установки значений «Непрер. цикл» и возврат на предыдущий уровень меню;

**Старт** – пункт меню запуска режима «Непрер. цикл» - автоматического измерения концентрации анализируемых веществ в течение установленного временно́го интервала;

**Длит. отсчета:** – продолжительность одного отсчета: мин:сек;

**Отсчетов:** – количество отсчетов в непрерывном цикле измерений;

**<, >** – треугольные скобки для уменьшения/увеличения числа отсчетов;

**Автосохранение:** – ДА / НЕТ;

**Сохр. отчетов:** – ДА / НЕТ;

**Время измерения:** – автоматически рассчитываемая величина продолжительности проведения непрерывного цикла измерений, являющаяся произведением длительности отсчета на количество отсчетов.

Перед запуском режима непрерывного цикла измерений необходимо установить длительность «ОТСЧЕТА» в секундах и количество «ОТСЧЕТОВ». Время, необходимое для проведения измерения концентрации анализируемых веществ в этом режиме подсчитывается автоматически и отображается внизу экрана дисплея газоанализатора «час:мин:сек».

Установка длительности «ОТСЧЕТА» осуществляется выбором с помощью кнопки с изображением стрелки

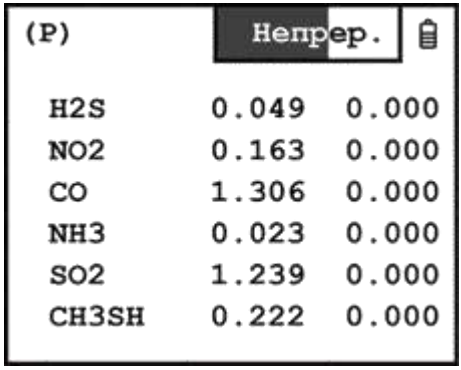
нужного элемента – минуты и/или секунды и установки необходимого значения с помощью кнопки «ОК».

Установка количества «ОТСЧЕТОВ» производится выбором кнопки с изображением стрелки одной из треугольных скобок: «<» левой для уменьшения числа, «>» правой для увеличения числа «ОТСЧЕТОВ». Установка количества «ОТСЧЕТОВ» производится с помощью кнопки «ОК».

Максимальная продолжительность проведения измерений в режиме непрерывного цикла составляет 8 (восемь) часов или 480 (четыреста восемьдесят) минут.

Для запуска режима непрерывного цикла нужно с помощью кнопки с изображением стрелки выбрать пункт «Старт» и подтвердить выбор нажатием кнопки «ОК».

На экране дисплея газоанализатора отобразится информация о процессе измерений.




где:

**(P)** – диапазон измерений газоанализатора: (А) – «Атмосферный воздух», (Р) – «Воздух рабочей зоны»;

| | | |
|---|---|---|
| **Непрер.** | – | индикатор прогресса измерений; |
|  | – | символ уровня заряда встроенной аккумуляторной батареи; |
| **H2S** | – | анализируемое вещество – сероводород; |
| **NO2** | – | анализируемое вещество – диоксид азота; |
| **CO** | – | анализируемое вещество – оксид углерода (угарный газ); |
| **NH3** | – | анализируемое вещество – аммиак; |
| **SO2** | – | анализируемое вещество – диоксид серы; |
| **CH3SH** | – | анализируемое вещество – метантиол. |

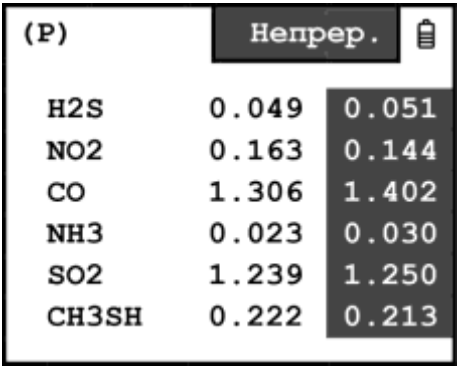
Процесс измерений концентрации анализируемых газоанализатором веществ в режиме непрерывного цикла сопровождается, во-первых, отображением индикатора прогресса работы газоанализатора вверху экрана дисплея; во-вторых, расчетом промежуточных значений среднего арифметического каждого анализируемого вещества.

Окончательный результат процесса измерений в режиме «Непрер. цикл» отображается в правой колонке значений на экране дисплея газоанализатора и записывается в память устройства, если в пункте «Автосохранение:» выбрано «Да».

Промежуточные результаты измерений – данные «ОТСЧЕТОВ», записываются в память газоанализатора при выборе в пункте «Сохр. отсчетов:» элемента диалога «Да».

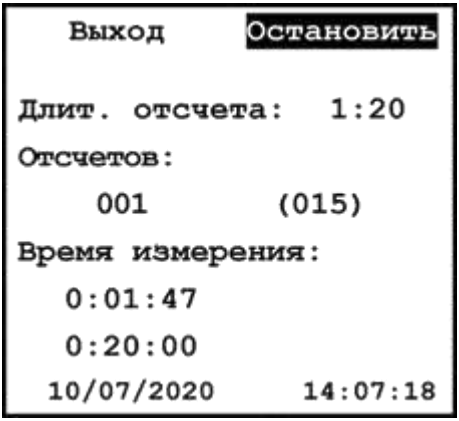
Выбор этих элементов диалога осуществляется кнопкой с изображением стрелки, а изменение значения кнопкой «ОК».

Результат работы в режиме «Непрер. цикл» отобразится на экране дисплея газоанализатора.




Примерно через 5 сек. газоанализатор автоматически переходит в режим текущих измерений, при этом полученные средние арифметические значения концентрации продолжают отображаться в правой колонке, как показано на следующем рисунке.

Режим работы газоанализатора «Непрер. цикл» можно прервать, нажав кнопку «ОК». В этом случае на экране дисплея газоанализатора отобразится следующее диалоговое окно.



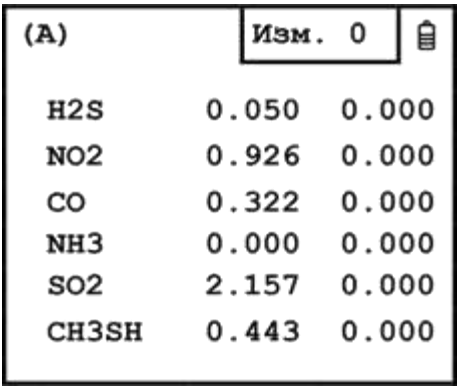
Прерывание режима «Непрер. цикл» осуществляется с помощью кнопки с изображением стрелки выбором пункта «Остановить» и подтверждением выбора кнопкой «ОК». На экране дисплея газоанализатора отобразится окно завершения процесса измерений в этом режиме.

Пункт меню «**Команды**» -> «**Сброс ср. знач.**».

При необходимости начать измерения заново можно обнулить ранее рассчитанные средние арифметические значения концентрации анализируемых веществ.

Для этого нужно с помощью кнопки с изображением стрелки выбрать пункт меню «Сброс ср. знач.» и подтвердить выбор кнопкой «ОК».

На экране дисплея газоанализатора в правой колонке отобразятся нулевые значения средней концентрации.




Пункт меню «**Команды**» -> «**Запись ср. знач.**»

Данная команда предназначена для сохранения в архиве средних арифметических значений концентрации анализируемых веществ.

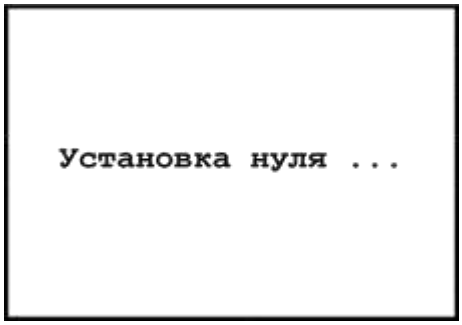
Для выполнения данной команды с помощью кнопки с изображением стрелки необходимо выбрать пункт меню «Запись ср. знач.» и подтвердить выбор кнопкой «ОК». Произойдет запись рассчитанных средних арифметических значений концентрации в архив, а газоанализатор вернется в режим текущих измерений.

Пункт меню «**Установка нуля**».

В процессе работы может возникать отклонение показаний – «дрейф нуля» шкалы газоанализатора. Для восстановления состояния применяется процедура «Установки нуля».

Критерием применения процедуры является появление необоснованного внешними условиям информационного «шума» значений, как правило не содержащихся в анализируемом воздухе веществ или сомнения в достоверности измеренных значений концентраций загрязняющих веществ.

При выполнении команды на экране дисплея газоанализатора будет отображаться следующее сообщение:

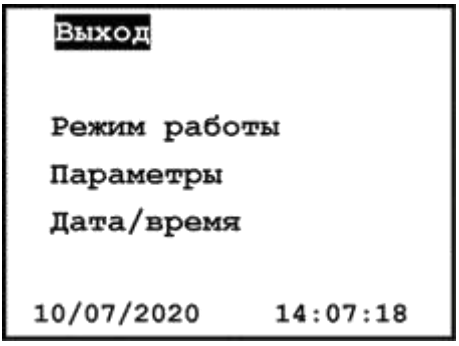



В режиме работы «Установка нуля» происходит процесс восстановления корректной работы датчиков

газоанализатора. По завершении процесса газоанализатор возвратится в режим текущих измерений.

Пункт меню «**Настройки**».

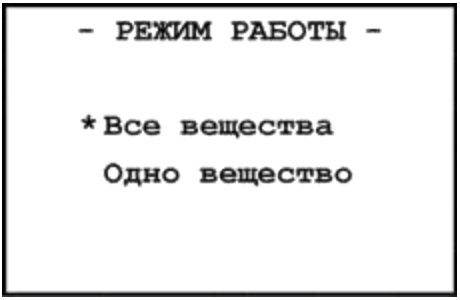
При выборе меню «Настройки» на экране дисплея газоанализатора появится следующая информация:



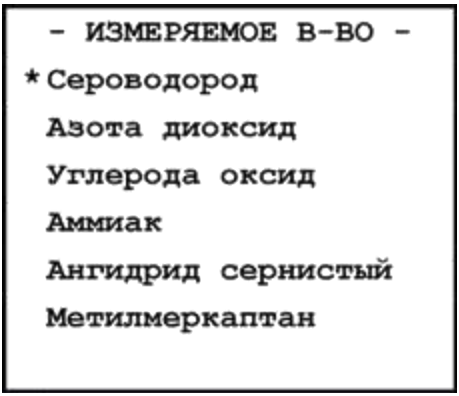

Пункт меню «**Настройки**» -> «**Режим работы**».

Программное обеспечение газоанализатора позволяет конкретизировать проводимые измерения.

При выборе пункта меню «Настройки -> Режим работы» для проведения последующих измерений можно выбрать одно из анализируемых веществ.

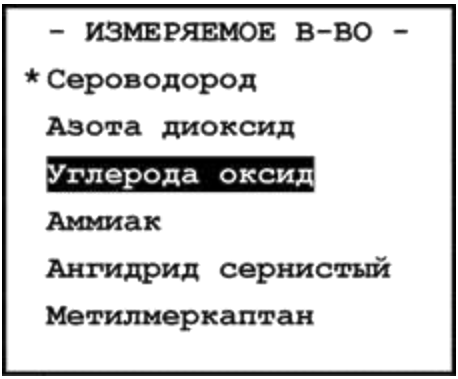


Звездочкой отмечен текущий режим работы газоанализатора.

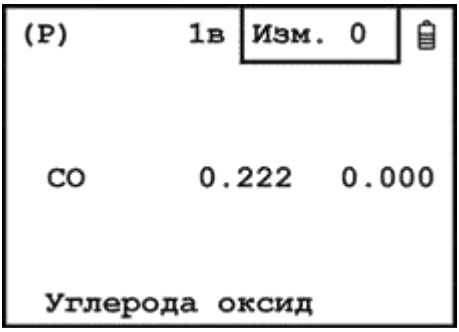



При первом выборе звездочкой будет отмечено первое в списке вещество, при повторных выборах звездочкой будет отмечено анализируемое вещество.

Выбор нужного для контроля вещества осуществляется с помощью кнопки с изображением стрелки, подтверждение выбора кнопкой «ОК».



На экране дисплея газоанализатора отобразится строка с выбранным веществом в режиме текущих измерений.



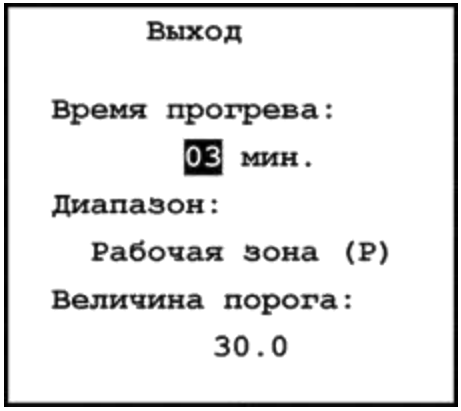

Возврат к режиму контроля газоанализатора концентрации всех веществ осуществляется выбором пункта меню «Настройки -> Режим работы» с последующим выбором пункта «Все вещества».

Пункт меню «**Настройки**» -> «**Параметры**».

При выборе пункта меню «Параметры» на экране дисплея появится диалоговое окно, позволяющая изменить характеристики трех параметров:

- продолжительности прогрева датчиков в процессе «Установка режимов датчиков»;
- диапазона измерений газоанализатора: (А) – «Атмосферный воздух», (Р) – «Воздух рабочей зоны»;
- величины порогового значения.

При выборе пункта меню «Настройки» -> Параметры» на экране дисплея газоанализатора появится следующее диалоговое окно.

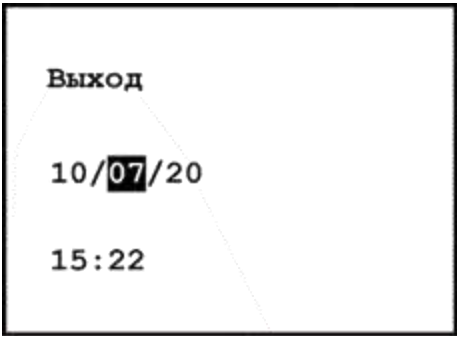



Выбор элементов диалога осуществляется кнопкой с изображением стрелки, изменение значений элементов диалога – кнопкой «ОК». Переход на предыдущий уровень и выход из меню – выбором экранного пункта меню «Выход».

Пункт меню «**Настройки**» -> «**Дата/время**».

При выборе пункта меню «Дата/время» на экране дисплея появится диалоговое окно, позволяющее установить текущие дату и астрономическое время.

На экране дисплея газоанализатора в этом режиме отобразится следующее диалоговое окно:

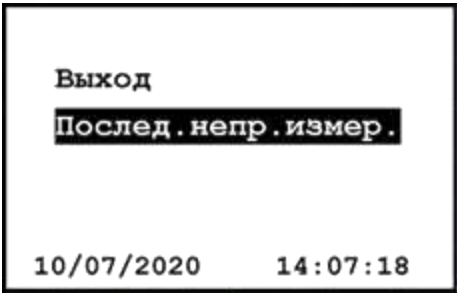



Выбор элементов диалога осуществляется кнопкой с изображением стрелки, изменение значений выбранного пункта – кнопкой «ОК». Переход на предыдущий уровень и выход из меню – выбором экранного пункта меню «Выход».

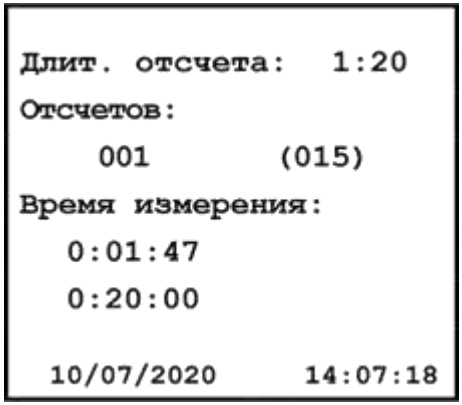
Пункт меню «**Сведения**».

Данный пункт меню предназначен для просмотра последней информации о работе газоанализатора в режиме «Непрер. цикл».

При выборе данного пункта меню на экране дисплея газоанализатора появится диалоговое окно.



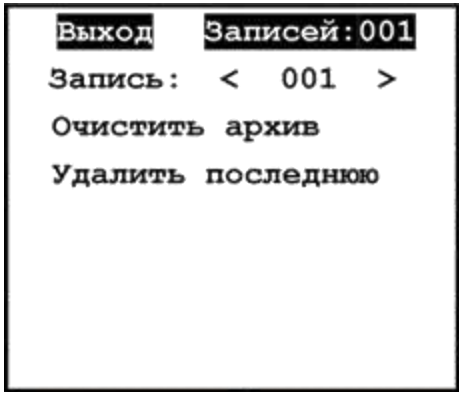

Выбор элементов диалога осуществляется кнопкой с изображением стрелки, подтверждение выбора кнопкой «ОК». При этом на экране дисплея газоанализатора появится следующая информация.




Возврат в предыдущее меню осуществляется кнопкой «ОК».

Пункт меню «**Архив**».

Выбор данного пункта меню позволяет просмотреть записи предыдущих измерений. На экране дисплея газоанализатора появится диалоговое окно для просмотра и управления архивом.



где:

| | | |
|---|---|---|
| **Выход** | – | пункт выхода из режима управления архивом газоанализатора; |
| **Записей: 001** | – | количество записей в архиве; |
| **Запись: < 001 >** | – | выбранный номер записи; |
| **<, >** | – | треугольные скобки для уменьшения/увеличения номера записи архива; |
| **Очистить архив** | – | команда удаления всех записей архива; |
| **Удалить последнюю** | – | команда для удаления последней записи в архиве |

Выбор записи осуществляется, во -первых, с помощью кнопки с изображением стрелки, которой выбирается левая или правая треугольные скобки поля «Запись: < 001 >»; во-вторых, с помощью кнопки «ОК» выбирается нужный номер записи.

В нижней части экрана дисплея отображается информация выбранной записи архива.

Возврат в главное меню газоанализатора осуществляется выбором экранного пункта меню «Выход» с помощью кнопки с изображением стрелки и подтверждением выбора кнопкой «ОК».

### 3.5.5 ГАНК-4РБ стационарный

Конфигурация газоанализатора определена заранее и включает механизм использования датчиков. При этом список веществ, анализируемых датчиками, может содержать 8 (восемь) наименований.

Газоанализатор с помощью установленных датчиков может одновременно контролировать концентрацию восьми веществ.



*Рисунок 21 – Внешний вид и элементы управления газоанализатора ГАНК-4РБ стационарный*

*Проведение измерений*

Газоанализатор поставляется готовым к использованию и настроенным в соответствии с условиями договора поставки.

Для управления режимами работы газоанализатора на верхней панели его корпуса расположены две кнопки:

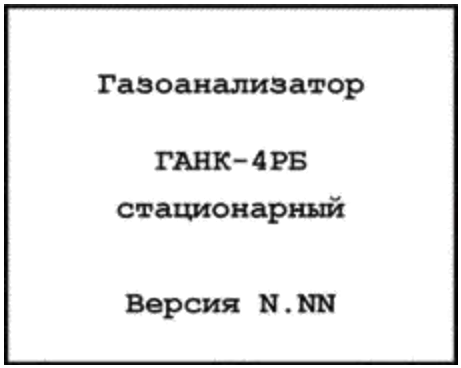



– кнопка вызова встроенного меню газоанализатора и ввода значений диалоговых окон;



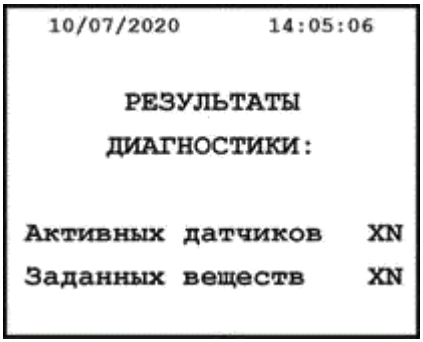
– кнопка выбора пунктов меню, элементов диалоговых окон и переключения между экранами с текущими и средними значениями концентрации.

Включение/выключение газоанализатора осуществляется переключением клавиши «Вкл/Выкл» на верхней панели корпуса газоанализатора. После включения газоанализатора на экране встроенного дисплея появится надпись:




и стартует процесс подготовки газоанализатора к работе.

По завершении подготовки на экране дисплея появится следующая информация:

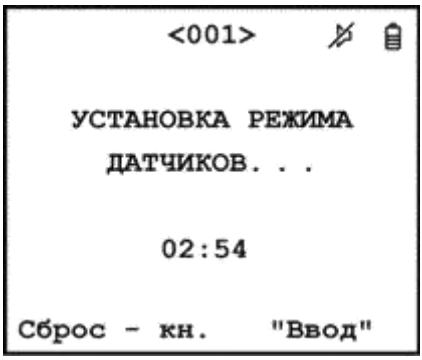



где:

**10/07/2020** – текущая дата;
**14:05:06** – текущее астрономическое время;

| | | |
|---|---|---|
| Режим работы | – | «**Результаты диагностики:**»; |
| **XN** | – | «**Активных датчиков**» - количество датчиков, установленных в газоанализатор и необходимых для контроля |
| **XN** | – | «**Заданных веществ**» - определенных договором поставки количества загрязняющих веществ. |

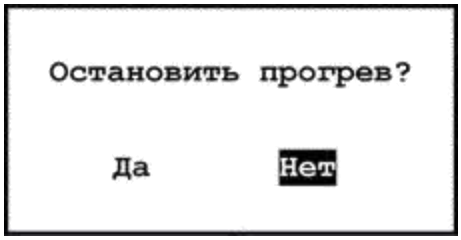
По результатам диагностики газоанализатор переходит в режим необходимого 3-х минутного прогрева датчиков, а на экране дисплея появляется следующее сообщение:



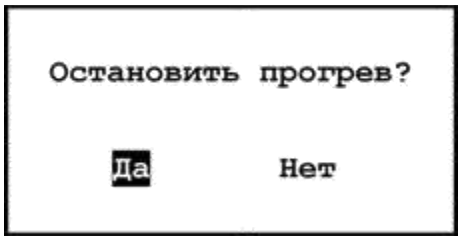

где:

| | | |
|---|---|---|
| **<001>** | – | адрес газоанализатора интерфейса RS-485; |
| | – | индикация состояния динамика газоанализатора – звук отключен; |
| | – | символ уровня заряда встроенной аккумуляторной батареи; |
| Режим работы | – | «**Установка режима датчиков. . .**»; |
| **02:54** | – | период времени, оставшийся до завершения режима работы, – мин:сек; |
| **Сброс** | – | остановка режима прогрева датчиков. |

Отменить, прервать процесс «Установки режима датчиков» можно нажав кнопку «ОК» на верхней панели корпуса газоанализатора. После этого на экране дисплея появится следующее сообщение:



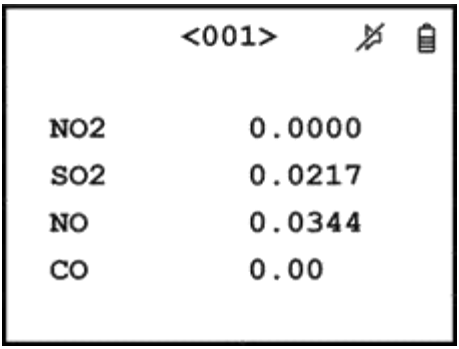

Для прерывания процесса «Установки режима датчиков» (их прогрева), с помощью кнопки с изображением стрелки выбрать пункт «Да» и нажать кнопку «ОК», подтвердив выбор.




Процесс «Установки режима датчиков» будет прерван и газоанализатор перейдет в рабочий режим.

Для корректного функционирования газоанализатора прерывание процесса «Установки режима датчиков» нежелательно, так как перед работой датчики должны прогреваться.

На рабочем экране дисплея газоанализатора отображается список анализируемых веществ и их текущая концентрация:




где:

**<001>** – адрес газоанализатора интерфейса RS-485;

– индикация состояния динамика газоанализатора – «звук отключен»;

– символ уровня заряда встроенной аккумуляторной батареи;

**NO2** – анализируемое вещество – диоксид азота;

**SO2** – анализируемое вещество – оксид серы;

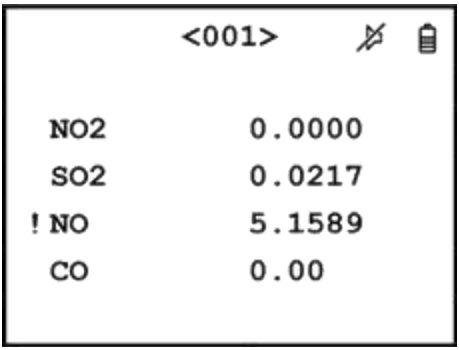
**NO** – анализируемое вещество – оксид азота;

**CO** – анализируемое вещество – оксид углерода (угарный газ);

В зависимости от величины предельно допустимой концентрации анализируемого вещества встроенным программным обеспечением газоанализатора автоматически устанавливается разрядность выводимых на экран дисплея значений.

В том случае, если для какого-нибудь анализируемого вещества будет превышена предельно допустимая концентрация, на рабочем экране слева строки анализируемого

вещества появится символ восклицательного знака «**!**», как показано на следующем рисунке.




В том случае, если звук на газоанализаторе не отключен, превышение предельно допустимой концентрации анализируемого вещества будет сопровождаться звуковым сигналом.

Переключение между экранами с текущими значениями концентрации анализируемых веществ и их средних значений используется кнопка со стрелкой.

*Алгоритм проведения измерений*

Ежесекундно встроенное ПО проводит опрос датчиков и выводит текущие значения концентрации на дисплей газоанализатора.

Встроенное программное обеспечение газоанализатора ГАНК-4РБ стационарный каждые 20 (двадцать) минут по умолчанию, рассчитывает среднее арифметическое значение измеренной концентрации анализируемого вещества для каждого датчика.

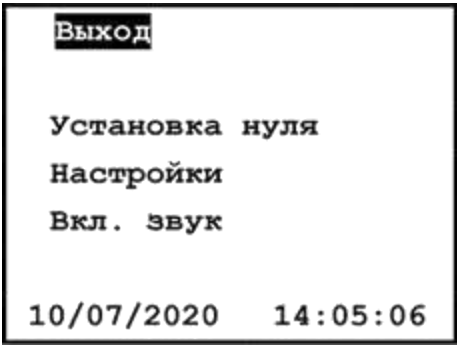
*Настройка газоанализатора*

Для управления газоанализатором встроенное программное обеспечение имеет меню, которое вызывается нажатием кнопки «ОК».

Встроенное меню газоанализатора имеет следующую структуру и пункты:

1. **Установка нуля**
2. **Настройки**
   1) Параметры
   2) Дата/время
3. **Вкл. звук**

При вызове меню на экране дисплея газоанализатора появится следующая информация:




*Принцип работы меню газоанализатора*

Перемещение по списку элементов программного меню газоанализатора осуществляется с помощью кнопки с изображением стрелки. Выбранный элемент меню подсвечивается темным фоном, а цвет текст пункта меню меняется на негативный. Ввод и изменение значений

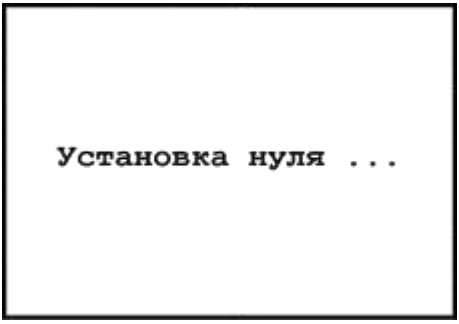
параметров – кнопкой «ОК». Завершение ввода значений подтверждается выбором элемента диалога «*Ввод*» или «**Выход**» с подтверждением кнопкой «ОК».

Пункт меню «**Установка нуля**».

В процессе работы может возникать отклонение показаний – «дрейф нуля» шкалы газоанализатора. Для восстановления состояния применяется процедура «Установки нуля».

Критерием применения процедуры является появление необоснованного внешними условиям информационного «шума» значений, как правило не содержащихся в анализируемом воздухе веществ или сомнения в достоверности измеренных значений концентраций загрязняющих веществ.

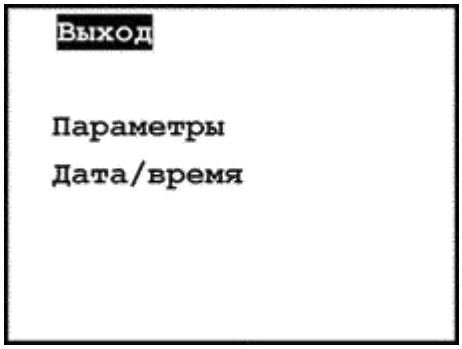
При выполнении команды на экране дисплея газоанализатора будет отображаться следующее сообщение:




В режиме работы «Установка нуля» происходит процесс восстановления корректной работы датчиков газоанализатора. По завершении процесса газоанализатор возвратится в рабочий режим.

Пункт меню «**Настройки**».

При выборе меню «Настройки» на экране дисплея газоанализатора появится следующая информация:

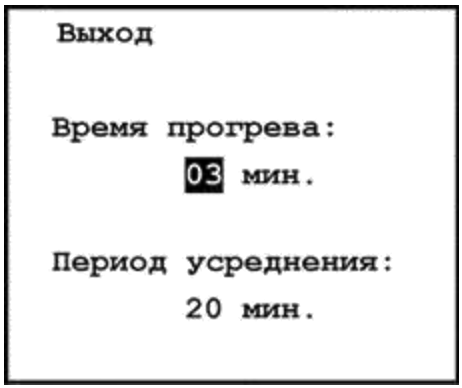



Пункт меню «**Настройки**» -> «**Параметры**».

При выборе пункта меню «Настройки» -> Параметры» на экране дисплея появится диалоговое окно, позволяющая изменить характеристики двух параметров:

- продолжительности прогрева датчиков в процессе «Установка режимов датчиков» и
- временн**о**го интервала периода усреднения, который используется для повышения достоверности измерения концентрации анализируемых веществ.

Экран дисплея газоанализатора будет иметь следующий вид:

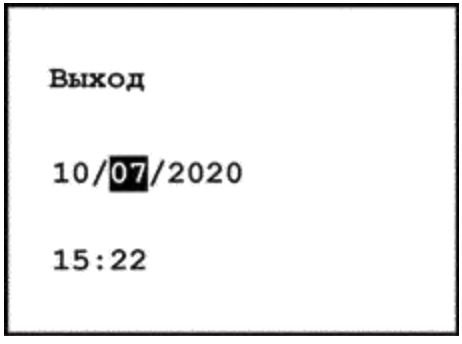



Выбор элементов диалога осуществляется кнопкой с изображением стрелки, изменение значений выбранного пункта – кнопкой «ОК». Переход на предыдущий уровень и выход из меню – выбором экранного пункта меню «**Выход**».

Пункт меню «**Настройки**» -> «**Дата/время**».

При выборе пункта меню «Настройки» -> Дата/время» на экране дисплея появится диалоговое окно, позволяющее установить текущие дату и астрономическое время.

На экране дисплея газоанализатора в этом режиме отобразится следующее диалоговое окно:



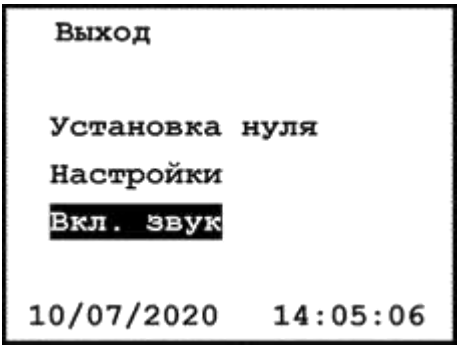
Выбор элементов диалога осуществляется кнопкой с изображением стрелки, изменение значений выбранного пункта – кнопкой «ОК». Переход на предыдущий уровень и выход из меню – выбором экранного пункта меню «Выход».

Пункт меню «**Вкл. звук**».

При входе в меню настроек газоанализатора в этом пункте отображается текст команды, которая будет выполнена при выборе этого пункта.

Так если звук газоанализатора отключен, текст пункта будет иметь вид: «Вкл. звук». Если звук газоанализатора включен – «Выкл. звук».

Экран дисплея газоанализатора будет иметь следующий вид:




Выбор элементов диалога осуществляется кнопкой с изображением стрелки, изменение значений выбранного пункта – кнопкой «ОК». Переход на предыдущий уровень и выход из меню – выбором экранного пункта меню «**Выход**».

### 3.5.6 ГАНК-4РБ стационарный для измерения массовых концентраций пыли

Включение и выключение газоанализатора осуществляется переключателем «Вкл\Выкл» находящимся слева в нижней части корпуса газоанализатора.



*Рисунок 22 – Газоанализатор ГАНК-4РБ стационарный – взвешенные вещества*

После включения происходит загрузка встроенного программного обеспечения и на дисплее газоанализатора отражаются значения контролируемых параметров.

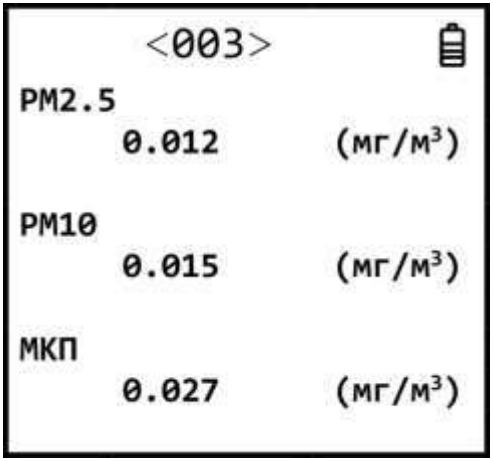



*Рисунок 23 – Дисплей газоанализатора ГАНК-4РБ стационарный для измерения массовых концентраций пыли*

где:

*PM2.5* – массовая концентрация частиц размером до 2,5 мкм.

*PM10* – размером частиц до 10 мкм.

*МКП* – суммарная концентрация частиц.

Распиновка разъемов для подключения электропитания постоянного тока 12 В, а также подключения газоанализатора к линии связи стандарта RS-485 приведены в настоящем руководстве в разделе «*Работа газоанализатора в АС*».

### 3.5.7 ГАНК-4М

Конфигурация газоанализатора определена заранее и включает механизм использования датчиков. При этом список веществ, анализируемых датчиками, может содержать 3 (три) наименования.

Газоанализатор с помощью установленных датчиков может одновременно контролировать концентрацию трех веществ.



*Рисунок 24 – Внешний вид газоанализатора ГАНК-4М*

*Проведение измерений*

Газоанализатор поставляется готовым к использованию и настроенным в соответствии с условиями договора поставки.

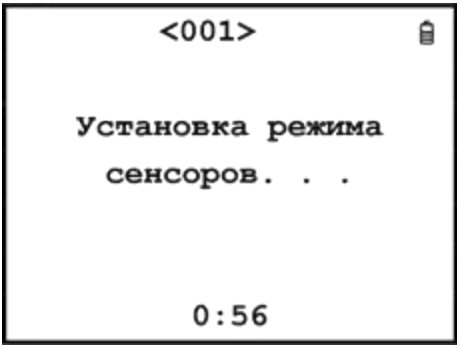
При диффузионной подаче анализируемого воздуха на входные отверстия штуцеров «ВХОД» и «ВЫХОД» установлены заглушки.

Включение/выключение газоанализатора осуществляется переключением клавиши «Вкл/Выкл» на верхней панели корпуса газоанализатора. После включения

газоанализатора на экране встроенного дисплея появится надпись:




и стартует минутный процесс подготовки газоанализатора к работе, а на экране дисплея появится следующая информация:




где:

**<001>** – адрес газоанализатора интерфейса RS-485;

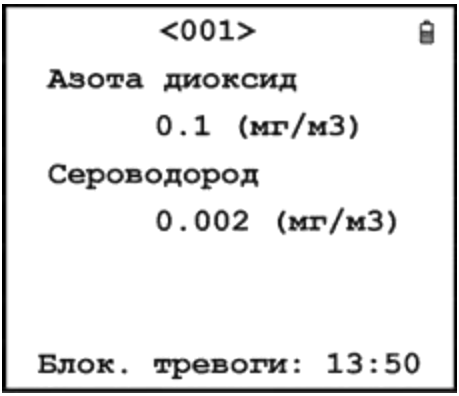
– символ уровня заряда встроенной аккумуляторной батареи;

Режим работы – «**Установка режима сенсоров. . .**»;

**0:56** – интервал времени до завершения режима работы;

В этом режиме встроенное программное обеспечение газоанализатора считывает параметры датчиков (сенсоров) и устанавливает режимы их работы.

По результатам диагностики газоанализатор переходит в режим необходимого 15-ти минутного прогрева датчиков, и на экране дисплея появляется следующее сообщение:




где:

**<001>** – адрес газоанализатора интерфейса RS-485;

– символ уровня заряда встроенной аккумуляторной батареи;

**Азота диоксид** – наименование анализируемого вещества;

**0.1 (мг/м3)** – концентрация и единицы измерения концентрации анализируемого вещества – мг/м$^3$;

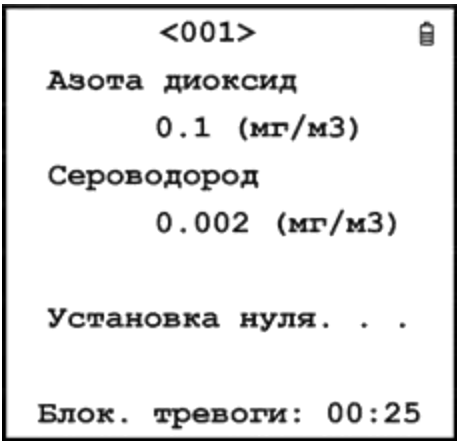
**Блок. тревоги:** – режим прогрева датчиков (сенсоров) необходимый для их корректного функционирования;

**13:50** – интервал времени, оставшийся до завершения этого режима работы.

Так как в этом режиме значения концентрации анализируемых веществ нерелевантны и, например, могут превышать установленные пороговые значения. «Тревожный» режим работы газоанализатора блокируется до завершения прогрева датчиков.

Перед работой датчики должны прогреваться.

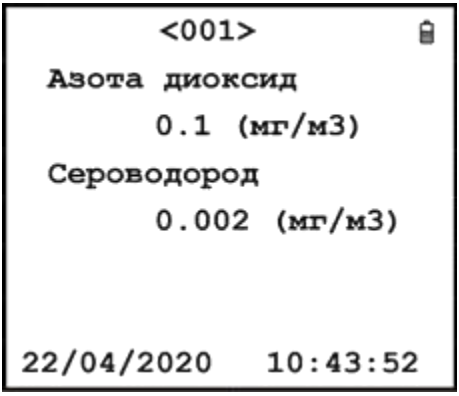
На последнем этапе работы режима прогрева датчиков автоматически запускается процедура установки нуля и на экране дисплея появляется следующее сообщение:




В процессе работы может возникать отклонение показаний – «дрейф нуля» шкалы газоанализатора. Для восстановления состояния применяется процедура «Установки нуля».

Критерием применения процедуры является появление необоснованного внешними условиям информационного «шума» значений, как правило не содержащихся в анализируемом воздухе веществ или сомнения в достоверности измеренных значений концентраций загрязняющих веществ.

В режиме работы «Установка нуля» происходит процесс восстановления корректной работы датчиков газоанализатора. По завершении процесса газоанализатор перейдет в рабочий режим, экран дисплея газоанализатора будет иметь следующий вид:

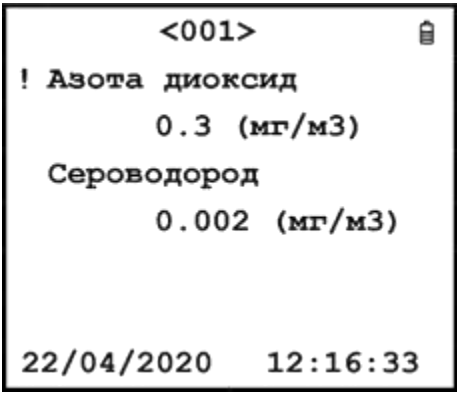



где:

| | | |
|---|---|---|
| **<001>** | – | адрес газоанализатора интерфейса RS-485; |
| | – | символ уровня заряда встроенной аккумуляторной батареи; |
| **Азота диоксид** | – | наименование анализируемого вещества; |
| **0.1 (мг/м3)** | – | концентрация и единицы измерения концентрации анализируемого вещества – мг/м$^3$; |
| **22/04/2020** | – | текущая дата; |
| **10:43:52** | – | текущее астрономическое время. |

В зависимости от величины предельно допустимой концентрации анализируемого вещества встроенным программным обеспечением газоанализатора автоматически устанавливается разрядность выводимых на экран дисплея значений.

В том случае, если для какого-нибудь анализируемого вещества будет превышена предельно допустимая концентрация, на рабочем экране напротив строки анализируемого вещества появится символ восклицательного знака «**!**», как показано на следующем рисунке.




При превышении порогового значения включается светозвуковая сигнализация газоанализатора и срабатывают реле управления внешними исполнительными устройствами.

В газоанализаторе установлены три порога срабатывания силовых реле типа «сухие контакты»:

- «**Порог III**» срабатывает при отсутствии внешнего питания газоанализатора;
- «**Порог I**» и «**Порог II**» срабатывают при превышении установленных значений массовой концентрации анализируемых веществ.

По умолчанию установлено:

Коэффициент срабатывания «**Порог I**» установлен для первого анализируемого вещества на уровне 1

(единица) ПДК$_{р.з.}$ – в воздухе рабочей зоны и 1 (единица) ПДК$_{м.р.}$ – в атмосферном воздухе.

Коэффициент срабатывания «**Порог II**» установлен для второго анализируемого вещества на уровне 1 (единица) ПДК$_{р.з.}$ – в воздухе рабочей зоны и 1 (единица) ПДК$_{м.р.}$ – в атмосферном воздухе.

Опционально возможна установка:

- коэффициента срабатывания «Порог I» для любого из анализируемых веществ на уровне 1 (единица) ПДК$_{р.з.}$ – в воздухе рабочей зоны и 1 (единица) ПДК$_{м.р.}$ – в атмосферном воздухе;
- коэффициента срабатывания «Порог II» для любого из анализируемых веществ на уровне 2 (две единицы) ПДК$_{р.з.}$ – в воздухе рабочей зоны и 2 (две единицы) ПДК$_{м.р.}$ – в атмосферном воздухе.

Формула для расчета значения выходного тока (I, мА) токовой петли «4-20 мА» для измеренного значения массовой концентрации анализируемых веществ ($C_{тек}$) приведена ниже:

$$I = \frac{C_{тек} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} \times 16 + 4$$

где: $C_{max}$ и $C_{min}$ – верхнее и нижнее значение предела измерения анализируемого вещества соответственно.

*Алгоритм проведения измерений*

Алгоритм проведения измерений газоанализатором ГАНК-4М аналогичен алгоритму проведения измерений газоанализатором ГАНК-4РБ стационарный.

Ежесекундно с датчиков считывается и отображается на экране дисплея текущее значение концентрации анализируемых веществ и каждые 20 (минут) секунд рассчитывается среднее арифметическое значение измеренной концентрации для каждого вещества.

Усредненные значения сохраняются только в архиве, который можно загрузить на диск компьютера. На экран дисплея газоанализатора усредненные значения не выводятся.

### 3.5.8 ГАНК-4Ф (Ex)

Конфигурация газоанализатора определяется условиями договора поставки и может быть выполнена в трех следующих вариантах, когда газоанализатор оснащен:

- только химкассетой©;
- химкассетой© и датчиками до 3-х единиц;
- только датчиками (сенсорами) до 4-х единиц.



*Рисунок 25 – Внешний вид газоанализатора ГАНК-4Ф (Ex)*

*Проведение измерений*

Газоанализатор поставляется готовым к использованию и настроенным в соответствии с условиями договора поставки.

Для управления режимами работы газоанализатора ГАНК-4Ф на верхней панели его корпуса расположены две кнопки:




– кнопка вызова встроенного меню газоанализатора и ввода значений диалоговых окон (левый геркон);



– кнопка выбора пунктов меню и элементов диалоговых окон (правый геркон).

Для управления режимами работы взрывозащищенного газоанализатора ГАНК-4Ф Ex на верхней панели его корпуса расположены два геркона – герметизированных магнитоуправляемых контакта, левый и правый относительно передней панели газоанализатора, левый из которых соответствует действиям кнопки «ОК», правый – кнопке со стрелкой. Герконы управляются магнитными стилусами из комплекта поставки газоанализатора, прикосновение которых к герконам аналогично нажатию кнопки.

Включение газоанализатора осуществляется подключением его к сети переменного тока 220 вольт (или опционально к сети постоянного тока 24 вольта). После чего на экране встроенного дисплея появится надпись:

**Газоанализатор ГАНК-4Ф (Ex)**

и стартует процесс подготовки газоанализатора к работе.

*Химкассета©*

Если газоанализатор оснащен химкассетой© на экране появится надпись:

**Головка открыта**

● ● ●

в этот период встроенное программное обеспечение газоанализатора проводит тестирование наличия установленной химкассеты© и, если она не установлена на экране дисплея появится надпись:

**Химкассета**

**не установлена**

После установки в газоанализатор химкассеты© на экране дисплея появится надпись:

**Химкассета установлена**

**нажмите <стрелка>**

Для продолжения работы необходимо нажать кнопку с изображением стрелки (правый геркон), после чего на экране дисплея отобразится основной экран измерений, демонстрирующий в двух верхних строках автоматические измерения с помощью химкассеты©:

| | | | |
|---|---|---|---|
| C2H4O2 | $C_{TEK}$= | 0.00 | <001> |
| 20 | $C_{CP}$= | 0.02 | 09:15:43 |

где:

| | | |
|---|---|---|
| $C_2H_4O_2$ | – | формула анализируемого химического вещества; |
| 20 | – | значение предельно допустимой концентрации анализируемого вещества; |
| $C_{TEK}$ = 0.00 | – | значение текущей концентрации вещества; |
| $C_{CP}$= 0.02 | – | среднее значение концентрации вещества; |
| <001> | – | адрес газоанализатора интерфейса RS-485; |
| 09:15:43 | – | текущее астрономическое время. |

Для оперативного контроля показаний химкассеты© необходимо нажать кнопку «ОК» (левый геркон). На экране дисплея появится дополнительная информация:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C2H4O2 | 0.02 | (0.00) | | <001> |
| 478 | dD= | –0.05 | –0.01 | 11:02:44 |

где:

| | | |
|---|---|---|
| $C_2H_4O_2$ | – | формула анализируемого химического вещества; |
| 0.02 (0.00) | – | среднее значение концентрации, в скобках (текущее значение концентрации) анализируемого вещества; |
| 478 | – | таймер времени проведения измерений на одном пятне реактивной ленты (сек.); |

**dD= –0.05** — текущее значение оптической плотности потемнения реактивной ленты;

**–0.01** — предыдущее значение оптической плотности потемнения реактивной ленты.

*Алгоритм проведения измерений химкассетой©*

Измерения оптической плотности потемнения реактивной ленты на одном пятне производятся в течение 20 сек., 45 (сорок пять) раз, общей продолжительностью 900 (девятьсот) сек. без сдвига реактивной ленты.

Среднее арифметическое значение концентрации анализируемого вещества подсчитывается каждые 20 сек., результирующее значение среднего арифметического устанавливается после цикла 900 сек.

*Химкассета© и датчики*

Когда газоанализатор дополнительно оснащен датчиками (сенсорами) текущее астрономическое время сразу отображаться не будет, после включения на экране дисплея газоанализатора появится надпись:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **C2H4O2** | **$C_{ТЕК}$=** | **0.00** | **<001>** |
| **20** | **$C_{СР}$=** | **0.02** | |
| | **Установка режима сенсоров** | | |
| | | **00:59** | |

когда в течение одной минуты газоанализатор считывает информацию с датчиков об анализируемых химических веществах и их параметрах.

По истечении периода «**Установки режима сенсоров**» на экране дисплея появится следующая информация:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **C2H4O2** | **$C_{TEK}$=** | **0.00** | **<001>** |
| **20** | **$C_{CP}$=** | **0.02** | **14:24** |
| **HCN** | **NO2** | | **NH3** |
| **0.1694** | | **0.0000** | **0.0340** |

где:

| | | |
|---|---|---|
| **$C_2H_4O_2$** | – | формула анализируемого химкассетой© вещества; |
| **20** | – | значение предельно допустимой концентрации анализируемого химкассетой© вещества; |
| **$C_{TEK}$= 0.00** | – | значение текущей концентрации вещества; |
| **$C_{CP}$= 0.02** | – | среднее значение концентрации вещества; |
| **<001>** | – | адрес газоанализатора интерфейса RS-485; |
| **14:24** | – | интервал времени прогрева датчиков и блокировки тревожного сигнала (обратный отсчет); |
| **HCN** | – | формула химического вещества, анализируемого датчиком в данном случае, синильная кислота. |
| **$NO_2$** | – | формула химического вещества, анализируемого датчиком (оксид азота). |
| **$NH_3$** | – | формула химического вещества, анализируемого датчиком (аммиак). |

При этом газоанализатор продолжая измерять химкассетой© концентрацию анализируемого химического вещества, прогревает датчики, блокируя их возможные некорректные измерения.

Видимые в этот период значения концентрации веществ, анализируемых датчиками, нерелевантны до истечения времени прогрева.

По истечении 15-ти минутного интервала прогрева датчиков газоанализатор полностью готов к работе и на основном экране измерений отобразится следующая информация:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **C2H4O2** | **$C_{ТЕК}$=** | **0.00** | **<001>** |
| **20** | **$C_{СР}$=** | **0.02** | **10:56:17** |
| **HCN** | **NO2** | | **NH3** |
| **0.1786** | **0.0220** | | **0.0560** |

где:

**$C_2H_4O_2$** – формула анализируемого химкассетой© химического вещества;

**20** – значение предельно допустимой концентрации анализируемого химкассетой© вещества;

**$C_{тек}$= 0.00** – значение текущей концентрации вещества;

**$C_{ср}$= 0.02** – средней значение концентрации вещества;

**<001>** – адрес газоанализатора интерфейса RS-485;

**10:56:17** – текущее астрономическое время;

**HCN** – формула химического вещества, анализируемого датчиком, и текущая концентрация: **0.1786** мг/м$^3$.

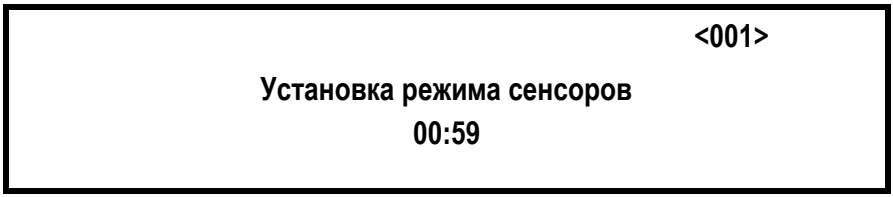
**$NO_2$** – формула химического вещества, анализируемого датчиком, и текущая концентрация: **0.0020** мг/м$^3$.

**$NH_3$** – формула химического вещества, анализируемого датчиком, и текущая концентрация: **0.0560** мг/м$^3$.

В зависимости от величины предельно допустимой концентрации анализируемого вещества встроенным программным обеспечением газоанализатора автоматически устанавливается разрядность выводимых на экран дисплея значений.

*Датчики*

Если газоанализатор не оснащен химкассетой©, а используются только датчики на экране дисплея газоанализатора после включения отобразится следующая надпись:




После чего стартует 15-ти минутный процесс прогрева датчиков, по завершении которого на основном экране измерений отобразится следующая информация:




где:

**$C_3H_3N$** – формула химического вещества, анализируемого датчиком, и текущая концентрация - **0,0180** мг/м$^3$.

**<001>** – адрес газоанализатора интерфейса RS-485;

**12:07:45** – текущее астрономическое время;

**HCN** – формула химического вещества, анализируемого датчиком, и текущая концентрация.

**$NO_2$** – формула химического вещества, анализируемого датчиком, и текущая концентрация.

**$NH_3$** – формула химического вещества, анализируемого датчиком, и текущая концентрация.

После включения и внутренней проверки газоанализатор переходит в режим автоматического измерения концентрации анализируемых химических веществ с отображением информации на экране дисплея.

В течение измерений встроенное программное обеспечение газоанализатора подсчитывает и сохранят в архиве каждые:

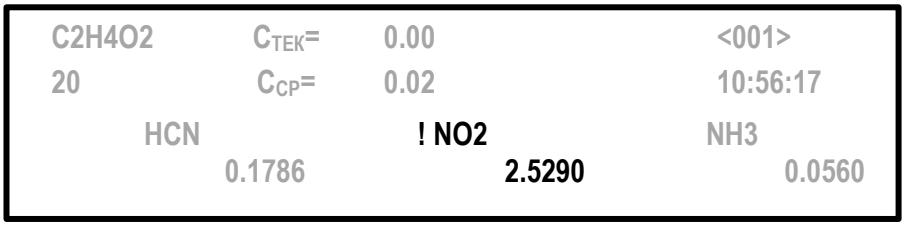
- 15 (пятнадцать) минут среднее значение концентрации химического вещества измеренного химкассетой©;
- 20 (двадцать) минут средние значения концентрации химического вещества, измеренного датчиками.

При превышении установленного порогового значения газоанализатор включает светозвуковую сигнализацию и замыкаются «сухие» контакты реле управления внешними исполнительными элементами.

Газоанализатор продолжает измерения. Значение силы тока токовой петли «4-20 мА» пропорционально значению измеряемой газоанализатором концентрации анализируемого вещества, в пределах значений ПДК, установленных СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

При этом в архив каждые 20 (двадцать) сек. записывается само значение концентрации анализируемого вещества, превысившее порог, а также дата и время возникновения события.

В том случае, если концентрация анализируемого *датчиком* химического вещества превышает установленное пороговое значение на основном экране измерений рядом с формулой вещества появится символ восклицательного знака «**!**»:




где:

**! $NO_2$** – вещество, концентрация которого превысила установленное пороговое значение;

**2.5290** – текущее значение концентрации анализируемого датчиком вещества.

При превышении установленного порогового значения газоанализатор, как и в случае с химкассетой©, включает светозвуковую сигнализацию и замыкаются «сухие» контакты реле управления внешними исполнительными элементами.

При этом в архив 1 (один) раз в секунду записывается само значение концентрации, превысившее порог, а также дата и время возникновения события.

Когда концентрация анализируемого датчиком химического вещества опустится ниже установленного порогового значения, газоанализатор перейдет в нормальный автоматический режим измерения.





*Работа с меню газоанализатора*

Для перехода в меню настроек газоанализатора необходимо одновременно нажать кнопки «Ок» (левый геркон) и кнопку с изображением стрелки (правый геркон), находящиеся на верхней панели корпуса газоанализатора. Одновременное нажатие означает, что сначала нужно нажать кнопку «Ок» (левый геркон), и не отпуская ее нажать кнопку с изображением стрелки (правый геркон). Когда газоанализатор перейдет в меню настроек, кнопки можно будет отпустить.

На экране дисплея газоанализатора появится следующая информация:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **<Выход>** | **Архив** | **Сенсоры** | **Тест** |
| **Кассета** | **Время/Дата** | **Настройка** | **4/20** |
| | | | |
| | | **Темпер.** | **35.2** |

где:

| | | |
|---|---|---|
| **Выход** | – | пункт меню возврата на основной экран измерений; |
| **Архив** | – | просмотр значений, сохраненных в архиве; |
| **Сенсоры** | – | настройка работы датчиков; |
| **Тест** | – | тестовый режим газоанализатора; |
| **Кассета** | – | настройка работы кассеты; |
| **Время/Дата** | – | установка значений, текущих даты и времени; |
| **Настройка 4/20** | – | программная настройка параметров токовой петли 4-20 мА; |
| **Темпер. 35.2** | – | текущая температура внутри газоанализатора. |

*Принцип работы меню газоанализатора*

Перемещение по списку элементов программного меню газоанализатора осуществляется с помощью кнопки с изображением стрелки (правый геркон).

Выбранный элемент меню выделяется треугольными скобками, например **<Выход>**, **<Сенсоры>** и т.д.

Подтверждение выбора осуществляется кнопкой «Ок» (левый геркон).

Необходимо отметить разницу в возврате из пунктов и подпунктов программного меню газоанализатора.

В том случае если в выбранном пункте меню изменялись значения параметров при подтверждении изменений возврат осуществляется в режим отображения автоматического измерения концентрации анализируемых химических веществ – основной экран измерений.

Если же в выбранных пунктах меню осуществлялся просмотр значений параметров, то возврат должен осуществляться выбором пункта меню <Выход>, который всегда независимо от уровня вложенности пунктов программного меню возвращает газоанализатор на основной экран измерений.

При выборе пункт меню <**Архив**> на экране дисплея газоанализатора появится последняя запись о значение концентрации анализируемого химического вещества с указанием даты и времени записи этого значения в архив, а также порядкового номера этой записи в архиве.



| | | | |
|---|---|---|---|
| **12/03/2022** | **09:45:16** | **8** | ← (номер записи) |
| **NO2** | **0.014** | **ср** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **12/03/2022** | **11:06:34** | **1** | ← (номер записи) |
| **C2H4O2** | **0.017** | **ср** | |

Листание записей архива производится кнопкой с изображением стрелки (правый/левый геркон), возврат – одновременным нажатием кнопок «Ок» (левый геркон) и кнопки с изображением стрелки (правый геркон).

При выборе пункта меню <**Сенсоры**> на экране дисплея газоанализатора появится следующая информация:

| | |
|---|---|
| **<Выход>** | **Установка нуля** |
| | **Расход** |

В процессе работы газоанализатора может возникать отклонение показаний – «дрейф нуля» шкалы газоанализатора.

Для устранения отклонений необходимо выбрать пункт меню <Установка нуля> запустится процедура установки нуля датчиков газоанализатора. По ее завершении газоанализатор вернется в режим отображения автоматического измерения – основной экран измерений.

Критерием применения процедуры установки нуля является появление необоснованного внешними условиям информационного «шума» значений, как правило не содержащихся в анализируемом воздухе веществ или сомнения в достоверности измеренных значений концентраций химических веществ.

Пункт меню <Расход> предназначен для специалистов предприятия-производителя и/или сервисных предприятий и пользователю недоступен.

При отсутствии действий пользователя выход из меню <Сенсоры> осуществляется выбором пункта меню <Выход> и последующим подтверждением этого выбора кнопкой «ОК» (левый геркон).

Пункт меню <**Тест**> предназначен для запуска трехэтапного теста и подтверждения работоспособности газоанализатора.

При выборе этого пункта меню на дисплее газоанализатора появится следующая информация:

| | | |
|---|---|---|
| **<Выход>** | **Тест_1** | **Тест_3** |
| | **Тест_2** | **Тест_4** |

где номер теста соответствует рабочему каналу газоанализатора.

| | | |
|---|---|---|
| **Выход** | **Тест_1** | **Тест_3** |
| (выбранный тест) → | **<Тест_2>** | **Тест_4** |

Выбор теста (канала) отображается на дисплее газоанализатора треугольными кавычками и последующим подтверждением этого выбора кнопкой «ОК» (левый геркон).

На дисплее газоанализатора отобразится информация первого этапа тестирования – нормальной работы (20 сек):

| | | |
|---|---|---|
| **ТЕСТ канала 1 :** | | **0:59** |
| **Звук выключен** | **Светодиод зеленый** | |
| **Реле 1 разомкнуто** | **Реле 2 разомкнуто** | |
| **Токовый выход 4-20 :** | **4 мА** | |

По истечение 20 секунд на дисплее газоанализатора отобразится информация второго этапа тестирования – превышения первого порогового значения (20 сек):

| | | |
|---|---|---|
| **ТЕСТ канала 1 :** | | **0:40** |
| **Звук включен** | **Светодиод желтый** | |
| **Реле 1 замкнуто** | **Реле 2 разомкнуто** | |
| **Токовый выход 4-20 :** | **12 мА** | |

По истечение 40 секунд на дисплее газоанализатора отобразится информация третьего этапа тестирования – превышение второго порогового значения (20 сек):

| | | |
|---|---|---|
| **ТЕСТ канала 1 :** | | **0:20** |
| **Звук включен** | **Светодиод красный** | |
| **Реле 1 замкнуто** | **Реле 2 замкнуто** | |
| **Токовый выход 4-20 :** | **20 мА** | |

В процессе проведения теста выбранного канала необходимо сравнивать информацию, выводимую на экран дисплея с работой газоанализатора.

По завершении тестирования газоанализатор переходит в режим отображения текущих измерений.

При выборе пункта меню <**Кассета**> на экране газоанализатора появится следующая информация:

```
Освобождение
 ленты          . . .
```

Затем – подпункты меню:

```
<Выход>   Протяжка  2 мм
          Намотка
```

При выборе пункта меню <*Протяжка 2 мм*> газоанализатор единовременно протягивает реактивную ленту на 2 мм вперед.

При выборе пункта меню <*Намотка*> экран дисплея газоанализатора отобразит следующую информацию:

```
<Выход>   17.9 мм
          Ввод
```

где:

**17.9** – текущая толщина намотки реактивной ленты в мм на приемную бобину химкассеты©.

данная команда позволяет скорректировать радиус вращения реактивной ленты в приемной бобине химкассеты© с целью установки линейного перемещения реактивной ленты в 1 (один) мм, что позволяет использовать реактивную ленту в химкассете© в течение одного года.

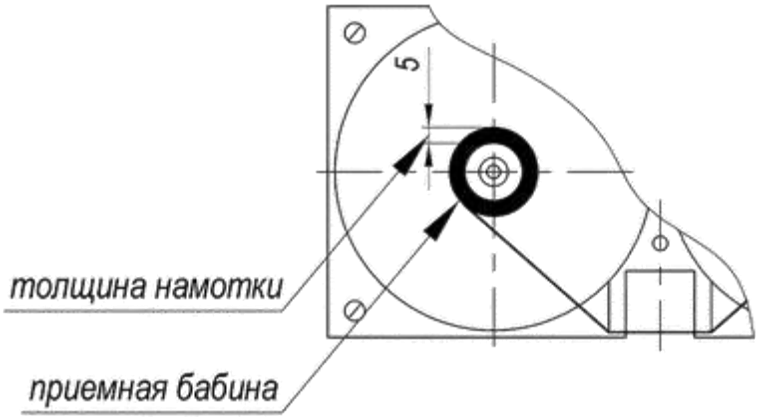
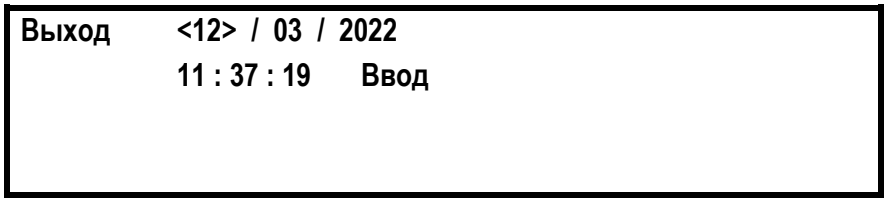



*Рисунок 26 - Использование реактивной ленты*

Изменения толщины намотки осуществляется с помощью кнопки «ОК» (левый геркон) и с шагом 0,5. Для ввода установленного значения с помощью кнопки с изображением стрелки (правый геркон) нужно выбрать элемент диалога <*Ввод*>, подтвердив выбор кнопкой «Ок» (левый геркон).

Выход из меню <**Кассета**> осуществляется выбором пункта меню <**Выход**> и последующим подтверждением этого выбора кнопкой «ОК» (левый геркон).

Для установки текущих времени и календарной даты необходимо выбрать пункт меню «**Время/Дата**».




Переход между значениями Даты и Времени осуществляется с помощью кнопки с изображением стрелки (правый геркон). Изменение выбранного значения элемента Даты или Времени осуществляется с помощью кнопки «ОК» (левый геркон). Подтверждение установленного значения осуществляется выбором пункта меню <*Ввод*> и нажатием кнопки «ОК» (левый геркон).

Выход из меню <**Время/Дата**> осуществляется выбором пункта меню <**Выход**> и последующим подтверждением этого выбора кнопкой «ОК» (левый геркон).

Пункт меню <**Настройка 4/20**> предназначен для специалистов предприятия-производителя и/или сервисных предприятий и недоступен пользователю.

Если при работе в меню в течение 1 (одной) минуты пользователь не производил никаких действий, газоанализатор перейдет в режим автоматических измерений.

## 3.6 Выключение газоанализатора и очистка канала

После окончания выполнения измерений необходимо выключить газоанализатор. Если при измерениях использовалась химкассета©, необходимо снять ее, упаковать в пластиковый пакет и плотно закрыть.

Соединить штуцеры «ВХОД» и «ВЫХОД» газоанализатора между собой через фильтр ФС-1.

Включить питание газоанализатора.

Выбрать вещество при работе с датчиком. Запустить измерения. Оставить включенным газоанализатор в режиме измерений в течение 10 (десяти) мин.

Кнопкой «Стрелка вниз» остановить выполнение измерений и выключить газоанализатор.

Проверить отсутствие пыли и других примесей на газоанализаторе и приспособлениях (при необходимости протереть сухой ветошью).

Убрать переносной газоанализатор и химкассету© на место хранения.

## 3.7 Отбор промышленных выбросов

Настоящим разделом устанавливается процедура количественного определения массовых концентраций вредных веществ при отборе пробы в промышленных выбросах с использованием газоанализатора универсального ГАНК-4.

Разделом предусматривается обеспечение измерений в автоматическом режиме текущих значений массовых концентраций вредных веществ, указанных в настоящем руководстве (Приложение 1).

### 3.7.1 Цель отбора промышленных выбросов

Определение концентрации загрязняющих веществ в промышленном выбросе с неизвестным, потенциально высоким (низким) уровнем этой концентрации.

### 3.7.2 Назначение процедуры отбора

Защита персонала от отравления, а также применяемого оборудования, в т.ч. газоанализатора ГАНК-4 от повреждения (конденсат, коррозия, засорение, превышение диапазона).

### 3.7.3 Подготовка к проведению процедуры

Для проведения процедуры количественного определения массовых концентраций вредных веществ при отборе пробы в промышленных выбросах необходимо использовать следующее оборудование и материалы:

1. **Газоанализатор «ГАНК-4»**: основной измерительный прибор, имеющий строго определенный аттестованный диапазон измерения и порог определения (минимальную достоверно измеряемую концентрацию).
2. **Устройство пробоподготовки «УП 1/1»**, обеспечивающее первичную подготовку пробы воздуха:
   - нагрев пробоотборной линии для предотвращения конденсации влаги;
   - фильтрацию грубых частиц для защиты последующих компонентов схемы;
   - осушку газа и термостатирование.
3. **Устройство разбавления «РС-2»**, позволяющее разбавлять исходную пробу чистым воздухом (или азотом) в заданной пропорции для снижения

концентрации загрязняющих веществ до диапазона измерений газоанализатора ГАНК-4.

4. **Пробоотборный зонд** – высокотемпературный до 1200 °С или низкотемпературный до 120 °С, устанавливающийся в точку отбора промвыбросов – дымовую трубу, газоход и т.д.). Пробоотборный зонд должен быть термостатированным.
5. **Комплект газовых шлангов**, которые должны быть термостойкими и химически инертными.
6. **Фильтр очистки «ФО-1»** для очистки пробы газа от посторонних примесей, конденсата и механических включений.
7. **Источник чистого воздуха/азота**, для разбавителя РС-2 и, возможно, для продувки схемы отбора промвыбросов.
8. **Протокол измерений**.

### 3.7.4 Порядок проведения процедуры

*Сборка схемы*

Собрать схему соединений оборудования, представленную на Рисунке 27.

Данная схема пробоотбора применима в случаях, когда необходимо проводить осушение, охлаждение отбираемой пробы до эксплуатационных характеристик газоанализатора.

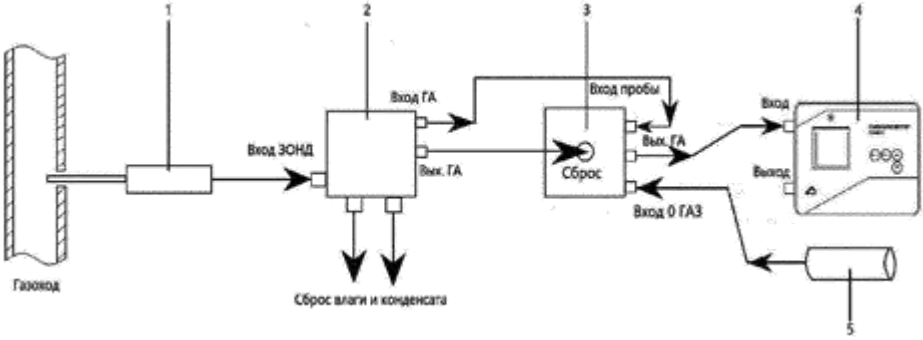



*Рисунок 27 – Схема отбора пробы газа в промвыбросах*

где:

1 – пробоотборный зонд; 2 – устройство пробоподготовки «УП 1/1»; 3 – устройство разбавления «РС-2»; 4 – газоанализатор универсальный ГАНК-4; 5 – внешний фильтр очистки и разбавления пробы «ФО-1».

*Подготовка оборудования*

Для проведения работ необходимо провести проверку и подготовку оборудования:

- проверить поверку ГАНК-4;
- убедиться в герметичности соединений схемы – продуть всю схему чистым воздухом/азотом для удаления возможных загрязнений;
- прогреть «УП 1/1» до рабочей температуры (обычно выше точки росы дымовых газов, например, 120-180 °С);
- прогреть пробоотборный зонд (если требуется);

- установить на «РС-2» начальный коэффициент разбавления 1:100 согласно руководству по эксплуатации.

Установка начального коэффициента позволит защитить персонал и применяемое оборудование при неизвестной и потенциально высокой концентрации анализируемого газа.

*Запуск потока и стабилизация показаний.*

- Включить устройство разбавления «РС-2».
- Дать схеме поработать 15-30 минут для:
  - прогрева всех линий до стабильной температуры;
  - стабилизации потоков газа и разбавителя;
  - очистки внутреннего объема схемы от остатков чистого воздуха;
  - стабилизации показаний прибора.

*Пробное измерение*

После стабилизации показаний прибора провести измерение концентрации промвыбросов с обязательным последующим анализ полученных результатов.

I-й вариант результатов:

Показания газоанализатора ГАНК-4 в пределах аттестованного диапазона. Концентрация в выбросе равна произведению показаний газоанализатора на коэффициент разбавления, равный 0,01.

Вывод: измерения можно продолжать с установленными параметрами схемы.

II-й вариант результатов:

Показания газоанализатора ГАНК-4 близки к верхней границе диапазона или превышают. Концентрация в промвыбросе слишком высока.

Вывод: ЗАМЕР В ТАКИХ УСЛОВИЯХ НЕВОЗМОЖЕН.

III-й вариант результатов:

Показания газоанализатора ГАНК-4 ниже порога определения прибора. Концентрация в промвыбросе, слишком низкая для установленного коэффициента разбавления.

Вывод: измерения можно продолжать, но необходимо УМЕНЬШИТЬ коэффициент разбавления до 10 или исключить устройство разбавления из схемы отбора пробы, для повышения измеряемой концентрации.



*При уменьшении коэффициента разбавления необходимо провести процедуру пробного измерения повторно*.

*Проведение основных измерений*

После выбора оптимальной конфигурации схемы провести необходимое количество замеров в соответствии с методикой и программой мониторинга.

На каждом замере фиксировать в протоколе:

- Показания ГАНК-4 (в единицах измерения прибора).
- Для последующего пересчета на реальную концентрацию газа в источнике промвыбросов необходимо зафиксировать коэффициент

разбавления, использованный при каждом замере – 100, 10 или без разбавления.

- Другие требуемые параметры – время, место отбора, параметры газа – температура, давление, влажность (если измерялась), скорость потока, расход и т.д.

### 3.7.5 Завершение измерений

Отключить подачу газа из источника промвыбросов.

В течение 15-20 минут продуть всю схему чистым воздухом/азотом для удаления остатков дымовых газов и предотвращения коррозии/засорения элементов приборов.

Отключить нагрев устройства пробоподготовки «УП 1/1» и дать остыть.

Отключить оборудование и упаковать его для последующего перемещения.

## 3.8 Работа газоанализатора в АС

### 3.8.1 Газоанализатор в автоматизированной системе

Газоанализаторы ГАНК-4С (Ex), ГАНК-4М, ГАНК-4РБ стационарный и ГАНК-4Ф (Ex) могут быть использованы в составе автоматизированных систем.

Для получения информации необходимо включить газоанализаторы последовательно в единую линию связи RS-485 и подключить к соответствующему контроллеру АСУ ТП или ПК (при необходимости через преобразователь RS-485/USB). При этом обмен информацией в системе осуществляется в соответствии со стандартным протоколом MODBUS RTU.

В газоанализаторах ГАНК-4М и ГАНК-4РБ стационарный реализована возможность удаленного управления.

Для подключения газоанализаторов ГАНК-4С (Ex), ГАНК-4М или ГАНК-4РБ стационарный используются разъемы типа MS-XS8JK-3P/Y или MS-XS8JK-3PW/YC.

На следующем рисунке представлена распиновка разъема указанных типов.

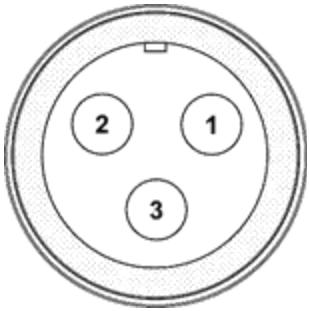



*Рисунок 28 - Распиновка разъема MS-XS8JK-3P/Y (MS-XS8JK-3PW/YC)*

где:

Контакт «1» – линия «А» стандарта RS-485.
Контакт «2» – линия «В» стандарта RS-485.
Контакт «3» – не используется.

Для подключения газоанализаторов ГАНК-4Ф, ГАНК-4Ф (Ex) используются смонтированные в корпусе газоанализатора многожильные кабели, каждая жила которых пронумерована и коммутируется во взрывозащищенной коробке соединительной.

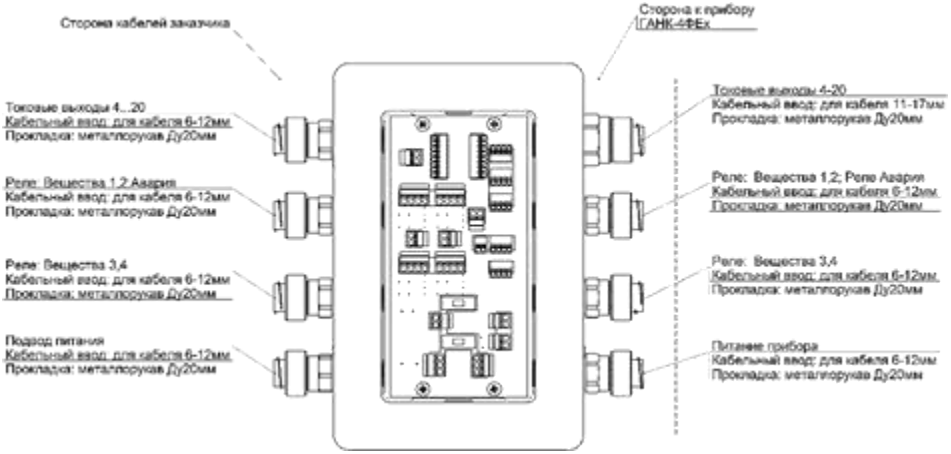



*Рисунок 29 - Взрывозащищенная коробка соединительная с платой коммуникационной ГАНК-4Ф Ex*

Назначение контактов в кабелях ГАНК-4Ф, ГАНК-4Ф (Ex) представлено в следующей общей таблице.

*Таблица 7 – Цепи контактов кабелей ГАНК-4Ф, ГАНК-4Ф (Ex)*

| ГАНК-4Ф, ГАНК-4Ф Ex | | | |
|---|---|---|---|
| **№ цепи** | **Назначение вывода** | | |
| 1 | 0 В | 220 В (N - нейтраль) | |
| 2 | +24 В | 220 В (L - фаза) | |
| 3 | Заземление | | |
| 4 | Вещество 1 | Порог 1 | |
| 5 | | | |
| 6 | | Порог 2 | |
| 7 | | | |
| 8 | Вещество 2 | Порог 1 | |
| 9 | | | |
| 10 | | Порог 2 | |
| 11 | | | |
| 12 | Авария | | |
| 13 | | | |
| 14 | RS-485 | A | |
| 15 | | B | |
| 16 | | A | |
| 17 | | B | |
| 18 | Вещество 1 - $I_{вых}$ 1 (4-20 мА) | | + |
| 19 | | | – |
| 20 | Вещество 2 - $I_{вых}$ 2 (4-20 мА) | | + |
| 21 | | | – |
| 22 | Вещество 3 - $I_{вых}$ 3 (4-20 мА) | | + |
| 23 | | | – |
| 24 | Вещество 4 - $I_{вых}$ 4 (4-20 мА) | | + |
| 25 | | | – |
| 26 | Вещество 3 | Порог 1 | |
| 27 | | | |

| | | |
|---|---|---|
| 28 | | Порог 2 |
| 29 | | |
| 30 | Вещество 4 | Порог 1 |
| 31 | | |
| 32 | | Порог 2 |
| 33 | | |

Параметры связи канала RS-485 и карты регистров для обмена информацией приведены в Приложении 4.

Соответствие контактов в Таблице 7 и контактов на плате коммутационной ГАНК-4Ф Ex представлено на следующем рисунке.

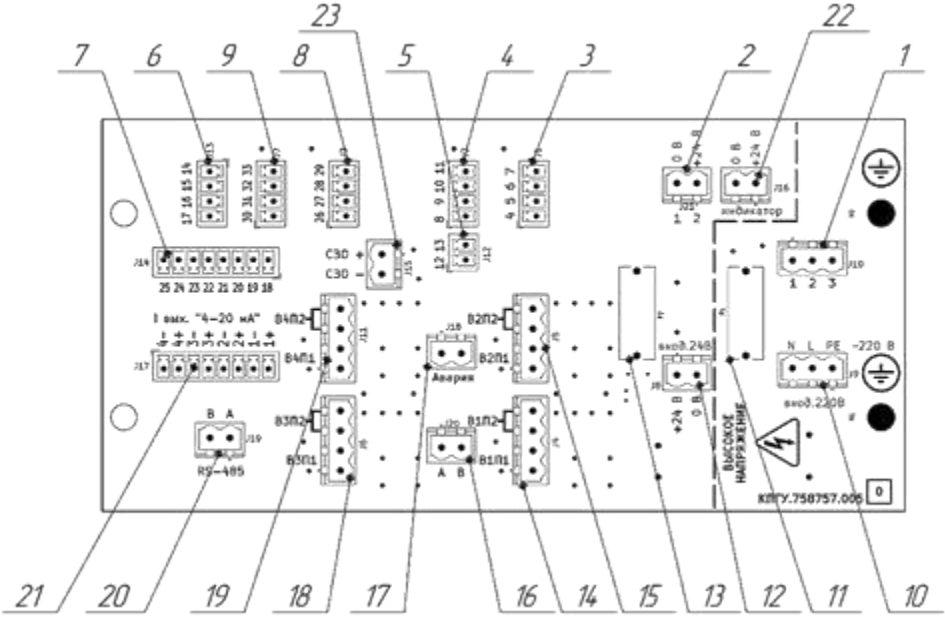



*Рисунок 30 – Плата коммутационная ГАНК-4Ф Ex*

где:

Разъемы 1 – 9 предназначены для коммутации кабелей газоанализатора.

1 – контакты питания газоанализатора 220 В (Таблица 7 № цепи «1-3»); 2 – контакты питания газоанализатора 24 В (№ цепи «1 и 2»); 3 – вещество 1, пороги 1 и 2 (№ цепи «4-7»); 4 – вещество 2, пороги 1 и 2 (№ цепи «8-11»); 5 – сигнализация «Авария» (№ цепи «12-13»); 6 – две пары контактов интерфейса RS-485 (№ цепи «14-17»); 7 – четыре пары контактов токовой петли «4-20 мА» (№ цепи «18-25»); 8 – вещество 3, пороги 1 и 2 (№ цепи «26-29»); 9 – вещество 4, пороги 1 и 2 (№ цепи «30-33»);

Разъемы 10 – 23 предназначены для коммутации кабелей исполнительных устройств и оборудования сигнализации согласно обозначению контактов на плате.

10 – контакты подключения входного питания 220 В; 11 – предохранитель 220 В; 12 – контакты подключения питания 24 В; 13 – предохранитель 24 В; 14 – реле контроля порогов вещества 2, порог 1 и 2; 15 – реле контроля порогов вещества 1, порог 1 и 2; 16 – пара контактов интерфейса RS-485; 17 – пара контактов сигнализации «Авария»; 18 – реле контроля порогов вещества 3, порог 1 и 2; 19 – реле контроля порогов вещества 4, порог 1 и 2; 20 – пара контактов интерфейса RS-485; 21 – четыре пары контактов токовой петли «4-20 мА»; 22 – разъем индикатора наличия питания 24 В, применяется в ЩГК-1 Ex; 23 – разъем светозвукового оповещателя, применяется в ЩГК-1 Ex.

Если в системе в качестве агрегатора информации используется Блок информационный, для монтажа и эксплуатации системы необходимо руководствоваться информацией, изложенной в Приложении 7 и эксплуатационной документацией на Блок информационный.

### 3.8.2 Управление исполнительными элементами

Газоанализаторы ГАНК-4С (Ex), ГАНК-4М и ГАНК-4Ф (Ex) оснащены выходами, использующими реле – «сухие контакты», для управления внешними исполнительными элементами.

Реле в в***ы́***ключенном состоянии газоанализаторов замкнуты, во включ***е́***нном, нормальном состоянии разомкнуты и замыкаются при превышении концентрации анализируемого вещества установленных порогов или отсутствии электропитания.

В газоанализаторе ГАНК4-С используется 7-ми контактный разъем типа MS-XS12JK-7P/Y:




*Рисунок 31 - Распиновка разъема MS-XS12JK-7P/Y*

где:

Контакты «1-2» – Реле 1; Контакты «3-4» – Реле 2; Контакты «5-6» – Реле 3; Контакт «7» – не используется.

В газоанализаторе ГАНК-4М используется 2-ух контактный разъем типа MS-XS9JK-2P/Y.

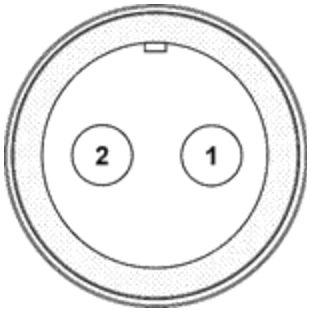



*Рисунок 32 – Распиновка контактов разъема MS-XS9JK-2P/Y (MS-XS9JK-2PW/YC)*

Для питания газоанализаторов постоянным током напряжением 12 В применяются идентичные разъемы. В этой схеме контакт «**1**» выполняет роль положительного полюса, а контакт «**2**» — отрицательного.

В газоанализаторе ГАНК-4С Ex» применяется двухступенчатое подключение – сначала между клеммной колодкой и блоком питания газоанализатора, затем между блоком питания и внешними исполнительными устройствами.

На корпусе газоанализатора установлена монтажная коробка, содержащая клеммную колодку, контакты которой используются для подключения электропитания 12 В, линий токовой петли «4–20мА» и контактов реле «сухие контакты».

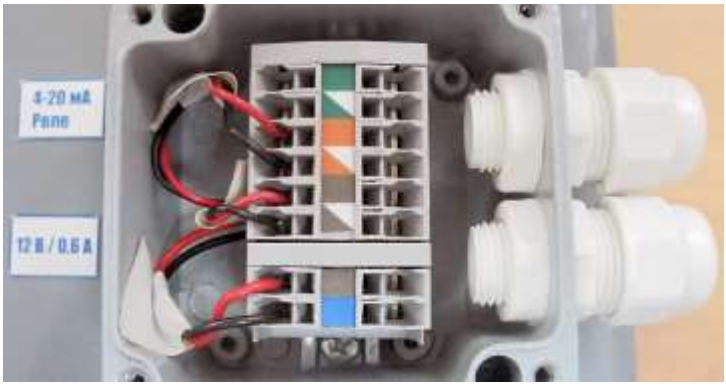



*Рисунок 33 – Клеммная колодка ГАНК-4С Ex*

В комплект поставки включены два кабеля: во-первых, питания, оснащенный с одной стороны 2-ух контактным разъемом типа YL16-2PW/YC; во-вторых, информационный кабель, оснащенный с одной стороны 8-ми контактным разъемом типа YL16-8PW/YC.

В следующей таблице приведено соответствие между контактами указанных разъемов и контактами клеммной колодки газоанализатора.

*Таблица 8 – Соответствие контактов клеммной колодки и разъемов поставляемых кабелей ГАНК-4С (Ex)*

| **Клеммная колодка** | | **Разъем** YL16-8PW/YC | **Назначение** |
|---|---|---|---|
| № контакта | Цвет | № контакта | |
| 8 |  | | Не задействован |
| 7 |  | | Не задействован |
| 6 |  | 1 | (+) Токовая петля «4-20 мА» |
| 5 |  | 6 | (–) Токовая петля «4-20 мА» |
| 4 |  | 2 | Реле «сухие контакты» |
| 3 |  | 5 | Реле «сухие контакты» |
| YL16-2PW/YC | | | |
| 2 |  | 1 | (+) Питание 12 В |
| 1 |  | 2 | (–) Питание 12 В |

Вторая ступень подключения исполнительных устройств – между блоком питания газоанализатора и собственно устройствами использует два типа 2-ух контактных разъемов: MS-XS9JK-2PW/YC (Рисунок 32) для контактов реле, MS-XS8JK-2PW/YC (Рисунок 34) – для линий токовой петли «4–20 мА».

### 3.8.3 Аналоговый выход токовой петли «4-20 мА»

Для внешнего контроля, опосредованного управления и сигнализации газоанализаторы ГАНК-4С (Ex), ГАНК-4Ф (Ex) и ГАНК-4М оснащены аналоговыми выходами токовой петли «4-20 мА».

Аналоговая токовая петля используется для передачи аналогового сигнала соответствующего концентрации анализируемого вещества по паре проводов. Применяется смещенный диапазон 4-20 мА, то есть наименьшее значение сигнала (например, 0) соответствует току 4 мА, а наибольшее - 20 мА. Таким образом весь диапазон допустимых значений занимает 16 мА. Нулевое значение тока в цепи означает обрыв линии и позволяет легко диагностировать такую ситуацию.

В общем случае формула для расчета значения выходного тока (I, мА) токовой петли «4-20 мА» для измеренного значения массовой концентрации анализируемых веществ ($\mathbf{C_{тек}}$) приведена ниже:

$$I = \frac{C_{тек} - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} \times 16 + 4$$

где: $C_{max}$ и $C_{min}$ – верхнее и нижнее значение предела измерения анализируемого вещества соответственно.

Для подключения внешнего оборудования к газоанализаторам ГАНК-4С (Ex) и ГАНК-4М используется разъем типа MS-XS8JK-2P/Y, распиновка которого представлена на следующем рисунке.

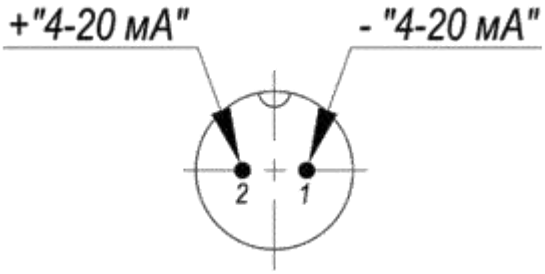



*Рисунок 34 - Распиновка контактов разъема MS-XS8JK-2P/Y (MS-XS8JK-2PW/YC)*

Использование аналогового выхода токовой петли газоанализатора ГАНК-4Ф (Ex) отражено в Таблице 7, газоанализатора ГАНК-4С Ex в Таблице 8.

## 3.9 Обеспечение взрывозащищенности

Газоанализаторы, выполненные во взрывозащищенном корпусе, имеющем, в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) следующие параметры уровня взрывозащиты:

**2Ex ec [ib] db IIB T4 Gc X**

и

**1Ex db IIC T5 Gb X.**

где:

**1Ex** – Индекс «1» – зона, в которой существует вероятность присутствия взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации. Присваивается взрывобезопасному электрооборудованию, в котором защита обеспечивается как при нормальном режиме работы, так и при повреждениях, определяемых условиями эксплуатации, кроме повреждений средств взрывозащиты;

**2Ex** – Индекс «2» – зона, в которой маловероятно присутствие взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации, а если она возникает, то редко, и существует непродолжительное время. Присваивается взрывозащищенному электрооборудованию, в котором взрывозащита обеспечивается только в признанном нормальном режиме эксплуатации;

**Ex ec** – индекс повышенной безопасности, исключающий возникновения дуг, искр и нагретых поверхностей, способных воспламенить горючие азы или пыль, что могло бы привести к взрывам и связанным с ними рискам;

**[ib]** – обозначение вида взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» в маркировке взрывозащищенного электрооборудования, где опасная

ситуация не может возникнуть при нормальной эксплуатации, при помехах на линии и одной неисправности. Оборудование с маркировкой Ex [ib] безопасно только при одном повреждении;

**IIB** – оборудование группы II предназначено для применения в средах со взрывоопасной газовой средой, кроме подземных выработок шахт и их наземных строений с энергией поджига в пределах от 60 до 180 мкДж;

**IIC** – оборудование группы II предназначено для применения в средах со взрывоопасной газовой средой, кроме подземных выработок шахт и их наземных строений с энергией поджига в пределах менее 60 мкДж;

**T4**, **T5** – указывает на максимально допустимую температуру поверхности для электрооборудования группы II. Индекс «T4» имеет значение меньшее или равное 135 °C, индекс «T5» имеет значение меньшее или равное 100 °C;

**Gb** – уровень, присваиваемый оборудованию для взрывоопасных газовых сред с уровнем защиты «высокий», не являющемуся источником воспламенения в нормальном режиме эксплуатации или при ожидаемых неисправностях и характеризующемуся малой вероятностью стать источником воспламенения в течение времени от момента возникновения взрывоопасной среды до момента обесточивания;

**Gc** – Уровень, присваиваемый оборудованию для взрывоопасных газовых сред с «повышенным» уровнем защиты, не являющемуся источником воспламенения в нормальном режиме эксплуатации и которое может иметь дополнительную защиту, обеспечивающую ему свойства неактивного источника воспламенения при регулярных ожидаемых неисправностях;

**db** – взрывонепроницаемая оболочка (для уровней взрывозащиты оборудования Gb и Gc);

**X** – означает, что в сертификате содержится дополнительная необходимая информация по установке, использованию и техническому обслуживанию оборудования.

Датчики имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты **Gb**, обеспечиваемый взрывонепроницаемой оболочкой **db** по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

Вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (d) обеспечивается следующими средствами:

1) взрывоустойчивость и взрывонепроницаемость оболочки газоанализаторов соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) для электрооборудования подгруппы **IIB**, **IIC**. Оболочка испытывается на механическую стойкость к статическому давлению 1,6 Мпа;

2) чувствительные элементы и токоподводящие проводники газоанализаторов заключены во взрывонепроницаемую оболочку, соответствующую требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2011. Оболочка испытывается на взрывоустойчивость гидравлическим давлением 1,6 МПа;

3) соединения поставлены на клей компаунд ЭЛК-12 ТУ 2252-384-6897835-2005, сохраняющий свои свойства во всем рабочем диапазоне температур. Места заливки контролируются на отсутствие раковин, трещин, воздушных пузырей;

4) конструкция корпуса и отдельных частей оболочки газоанализаторов выполнена с учетом общих требований ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) для электрооборудования, размещенного во взрывоопасных зонах.

5) применяемые кабельные вводы обеспечивают прочное и постоянное уплотнение кабеля. Элементы уплотнения соответствуют требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2011;

6) Параметры изделия указаны на несъемном шильде, установленном на вытяжных заклепках. Для защиты от несанкционированного доступа внутрь оболочки винты крепления пломбируются.

Механическая прочность оболочки соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) для электрооборудования группы II с низкой опасностью механических повреждений.

Материал корпуса газоанализаторов исключает опасность воспламенения газовой среды от электростатического заряда. Фрикционная искробезопасность оболочки достигается благодаря применению материала с содержанием магния, титана и циркония менее 7,5% в сумме. От коррозии поверхность защищена эмалью.

Максимальная температура нагрева корпуса газоанализаторов не превышает 135 °С, что соответствует температурному классу **Т4** в соответствии со Статьей 23 «Классификация взрывозащищенного электрооборудования» Федерального закона N 123-ФЗ от 22.07.2008 (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Знак «**X**», следующий за маркировкой взрывозащиты, означает:

1) газоанализаторы должны эксплуатироваться в местах с низкой опасностью механических повреждений;

2) при транспортировке отверстия под кабельные вводы газоанализаторов должны закрываться транспортировочными заглушками.

# 4 Монтаж оборудования

## 4.1 Монтаж стационарных газоанализаторов

Стационарные газоанализаторы монтируются на ровную вертикальную поверхность с максимальным углом отклонения ±15°.

Габаритные размеры, межосевые расстояния крепежных элементов, а также размеры крепежных отверстий приведены в Приложении 8 – «Габаритные чертежи».

## 4.2 Монтаж переносных газоанализаторов

Для проведения работ с переносным газоанализатором ГАНК-4А, Р, АР необходимо использовать специальную «Треногу для ГАНК-4, предназначенную для обеспечения стационарных измерений переносными газоанализаторами семейства ГАНК-4 в труднодоступных и малонаселенных пунктах и местностях, а также для проведения длительных измерений.

На следующем рисунке представлен общий вид использования треноги.

Для применения треноги необходимо воспользоваться эксплуатационной документацией КПГУ.1081.00.00.000-02 ПС и РЭ.



*Рисунок 35 – Тренога для ГАНК-4*

# 5 Техническое обслуживание, поверка

## 5.1 Техобслуживание и ремонт

Газоанализатор в течение срока службы не требует специального периодического технического обслуживания.

Во время эксплуатации газоанализатора необходимо осуществлять контроль его состояния, состоящей из:

- проверки отсутствия механических повреждений и загрязнений внешних элементов газоанализатора – перед каждым использованием;
- очистки поверхностей от загрязнений при необходимости, но не реже 1 (одного) раза в месяц;
- проверки работоспособности – не реже 1 (одного) раза в течение трех месяцев.

При внешнем осмотре газоанализатора необходимо проверить:

- целостность корпуса газоанализатора;
- наличие пломб;
- отсутствие загрязнений.

При необходимости чистку газоанализатора производить влажной хлопчатобумажной тканью или бумажной салфеткой с непрерывной сменой контактирующей поверхности ткани / бумаги во избежание образования царапин на поверхности.

При необходимости, возможно применение воды или сжатого воздуха давлением до 0,15 МПа с последующей протиркой тканью / салфеткой.

Ремонту подлежат газоанализаторы, не прошедшие поверку, а также газоанализаторы, которые не функционируют или функционируют не в полном объеме, описанном в настоящем РЭ.

Ремонт газоанализатора и датчиков должен производиться персоналом предприятия-изготовителя или лицами, уполномоченными предприятием-изготовителем для проведения ремонтных работ.



ОСМОТР, РЕМОНТ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НЕОБХОДИМО ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.

## 5.2 Метрологическое обеспечение - поверка

В отношении газоанализатора ежегодно должен осуществляется процесс подтверждения соответствия средств измерений метрологическим характеристикам – поверка.

Межповерочный интервал составляет один год. Поверка производится согласно Методике поверки № КПГУ.413322.002 ДЛ с изменением № 1, 2. Газоанализатор универсальный ГАНК-4 до ввода в эксплуатацию подлежит первичной поверке. Во время эксплуатации и после ремонта – периодической поверке.

Поверка осуществляется юридическими лицами, аккредитованными в установленном порядке на проведение поверки средств измерений.

## 5.3 Перечень возможных неисправностей

Возможные неисправности и повреждения газоанализатора, а также методы их устранения приведены в следующей таблице.

*Таблица 9 – Перечень возможных неисправностей*

| Описание отказа | Возможные причины отказа | Устранение причин отказа |
|---|---|---|
| Отсутствие заряда АКБ | Неисправность АКБ или зарядного устройства | Заменить АКБ или зарядное устройство |
| Отсутствие сигнализации | Некорректная установка уровня порогов | Проверить установку уровней порогов |
| Прерывистый сигнал и мигание светового индикатора красного цвета | Аппаратная неустранимая ошибка газоанализатора | Обратиться на предприятие-изготовитель |
| Неточность измерений | Выработан ресурс датчика | |

# 6 Срок службы. Хранение. Транспортировка. Утилизация

Средний срок службы газоанализатора при соблюдении правил эксплуатации, транспортировки и хранения составляет не менее 8 (восьми) лет.

Хранение газоанализатора должно соответствовать условиям хранения группы 1 по ГОСТ 15150-69 (п. 10.1. Таблица 13).

В помещениях для хранения газоанализатора содержание пыли, паров, кислот и щелочей агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержания коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69 (п. 3.14. Таблица 8).

Назначенный срок хранения газоанализатора не менее 5 (пяти) лет.

Хранение газоанализатора в течение гарантийного срока должно осуществляться в заводской упаковке в течение не более 12 месяцев на отапливаемых складах, с температурой воздуха от минус 20 до плюс 40 °С, с относительной влажностью воздуха не более 80 %.

Условия транспортирования газоанализатора должны соответствовать условиям группы 5 по ГОСТ 15150-69, при этом диапазон температур транспортирования от минус 60 до плюс 50 °С.

Газоанализаторы транспортируются всеми видами транспорта, в том числе в герметизированных отапливаемых отсеках воздушных видов транспорта, в соответствии с документами:

- «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом», 2011 г.;
- «Правила перевозки грузов», М., «Транспорт», 1983 г.;
- «Правила перевозок грузов и буксировки плотов и судов речным транспортом», утверждены Департаментом речного транспорта Минтранса РФ, 1994 г.;
- «Общие правила перевозки грузов морем» РД-31.10-10-89, утверждены Минморфлотом СССР 1990 г.;

– «Санитарные правила по организации грузовых перевозок на железнодорожном транспорте» СП 2.5.1250-03.

Условия транспортирования в части климатических факторов должны соответствовать условиям группы хранения 4 по ГОСТ 15150-69 (п. 10.1. Таблица 13), но при этом нижнее значение температуры окружающего воздуха должно быть не ниже минус 60 °С, в части воздействия механических факторов – условия «Л» по ГОСТ 23216-78 (п. 2.1. Таблица 1).

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки коробки не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки коробок на транспортное средство должен исключать их перемещение.

После транспортирования газоанализатора при отрицательной температуре окружающей среды необходимо выдержать его до вскрытия упаковки в нормальных условиях в течение не менее 12 (двенадцати) часов.

Утилизацию газоанализатора производить в соответствии с положениями Федерального закона «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ от 24.06.1998 г., а также правилами и нормами, утвержденными на предприятии-потребителе.

# 7 Гарантии производителя

Гарантийные обязательства предприятия-изготовителя изложены в Паспорте газоанализатора.

# Приложение 1 – Анализируемые вещества

Перечень веществ и диапазоны измерений газоанализатора универсального ГАНК-4.

*Таблица 10 - Перечень веществ и диапазоны измерений*

| **Наименование вещества** | **Хим. формула** | **Диапазоны измерений массовых концентраций вредных веществ, мг/м³** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **А** - атм. воздуха 0,5 ПДК$_{с.с.}$ – 0,5 ПДК$_{р.з.}$ | | **Р** - воздуха рабочей зоны 0,5 ПДКр.з. – 20 ПДКр.з. | |
| Азота диоксид (оксид азота (IV)) | $NO_2$ | 0,02 | 1 | 1 | 40 |
| Азота оксид (оксид азота (II)) | NO | 0,03 | 2,5 | 2,5 | 100 |
| Акрилонитрил (проп-2-енонитрил) | $C_3H_3N$ | 0,015 | 0,25 | 0,25 | 10 |
| Акролеин (проп-2ен-1-аль) | $C_3H_4O$ | 0,005 | 0,1 | 0,1 | 4 |
| Аммиак | $NH_3$ | 0,02 | 10 | 10 | 400 |
| Ангидрид сернистый (сера диоксид) | $SO_2$ | 0,025 | 5 | 5 | 200 |
| Ацетальдегид (этаналь) | $C_2H_3OH$ | 0,005 | 2,5 | 2,5 | 100 |
| Ацетон (пропан-2-он) | $C_3H_6O$ | 0,175 | 100 | 100 | 4000 |
| Ацетонитрил (уксусной кислоты нитрил) | $C_2H_3N$ | 0,05 | 5 | 5 | 200 |
| Аэрозоль краски (по ксилолу) | – | 0,1 | 25 | 25 | 1000 |
| Бензин | – | 0,75 | 50 | 50 | 2000 |

| Наименование вещества | Хим. формула | Диапазоны измерений массовых концентраций вредных веществ, мг/м³ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **А** - атм. воздуха 0,5 ПДК$_{с.с.}$ – 0,5 ПДК$_{р.з.}$ | | **Р** - воздуха рабочей зоны 0,5 ПДКр.з. – 20 ПДКр.з. | |
| Бензол | $C_6H_6$ | 0,05 | 2,5 | 2,5 | 100 |
| Бутанол (Бутан-2-ол) (бутиловый спирт) | C4H9OH | 0,05 | 5 | 5 | 200 |
| Бутилацетат | C6H12O2 | 0,05 | 25 | 25 | 1000 |
| Бутилен (2-метилпроп-1-ен, бут-1-ен) | C4H8 | 1,5 | 50 | 50 | 2000 |
| Винилацетат этенилацетат | C4H6O2 | 0,075 | 5 | 5 | 200 |
| Дизельное топливо | – | 30 | 150 | 150 | 6000 |
| 1,2-Дихлорэтан | C2H4Cl2 | 0,5 | 5 | 5 | 200 |
| Изобутанол (Бутан-1-ол) | C4H10O | 0,05 | 5 | 5 | 200 |
| Изопропилбензол (1-Метилэтил-бензол) | C9H12 | 0,007 | 25 | 25 | 1000 |
| Кислота муравьиная (Метановая кислота) | CH2O2 | 0,025 | 0,5 | 0,5 | 20 |
| Ксилол (диметилбензол) | C8H10 | 0,1 | 25 | 25 | 1000 |
| Метанол | CH3OH | 0,25 | 2,5 | 2,5 | 100 |
| Метил-2-метилпроп-2-еноат (Метилметакрилат | C5H8O2 | 0,005 | 5 | 5 | 200 |

| Наименование вещества | Хим. формула | Диапазоны измерений массовых концентраций вредных веществ, мг/м³ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **А** - атм. воздуха 0,5 ПДК$_{с.с.}$ – 0,5 ПДК$_{р.з.}$ | | **Р** - воздуха рабочей зоны 0,5 ПДКр.з. – 20 ПДКр.з. | |
| метиловый эфир метакриловой кислоты) | | | | | |
| Метилбензол (толуол) | C7H8 | 0,3 | 25 | 25 | 1000 |
| Метантиол (метилмеркаптан) | CH3SH | 0,003 | 0,4 | 0,4 | 16 |
| 2-Аминоэтанол (Моноэтаноламин) | C2H7NO | 0,01 | 0,25 | 0,25 | 10 |
| Нафталин | C10H8 | 0,0035 | 10 | 10 | 400 |
| Озон | O3 | 0,015 | 0,05 | 0,05 | 2 |
| Пропан-2-ол (Изопропанол) | C3H8O | 0,3 | 5 | 5 | 200 |
| Пропен (пропилен) | C3H6 | 1,5 | 25 | 25 | 200 |
| Углерод (Сажа) | C | 0,025 | 2 | 2 | 80 |
| Дигидросульфид (Сероводород) | H2S | 0,004 | 5 | 5 | 200 |
| Сероуглерод (углерод дисульфид) | CS2 | 0,0025 | 1,5 | 1,5 | 60 |
| Пентан-1-ол (Спирт амиловый) | C5H11OH | 0,005 | 5 | 5 | 200 |
| Этенилбензол (Стирол) | C8H8 | 0,001 | 5 | 5 | 200 |
| Углерода диоксид | CO2 | 1950 | 4500 | 4500 | 180000 |
| Углерод оксид (Угарный газ) | CO | 1,5 | 10 | 10 | 400 |

| Наименование вещества | Хим. формула | Диапазоны измерений массовых концентраций вредных веществ, мг/м³ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **А** - атм. воздуха 0,5 ПДК$_{с.с.}$ – 0,5 ПДК$_{р.з.}$ | | **Р** - воздуха рабочей зоны 0,5 ПДКр.з. – 20 ПДКр.з. | |
| Тетрахлорметан (Углерод 4-х хлористый) | CCl4 | 0,035 | 5 | 5 | 200 |
| Гидроксибензол (Фенол) | C6H5OH | 0,0015 | 0,15 | 0,15 | 6 |
| Формальдегид | CH2O | 0,0015 | 0,25 | 0,25 | 10 |
| Гидрофторид (Фтороводород) | HF | 0,0025 | 0,25 | 0,25 | 10 |
| Хлор | Cl2 | 0,015 | 0,5 | 0,5 | 20 |
| Хлорбензол | C6H5Cl | 0,05 | 25 | 25 | 1000 |
| Гидрохлорид (Хлороводород) | HCl | 0,05 | 2,5 | 2,5 | 100 |
| Циклогексанон | C6H10O | 0,02 | 5 | 5 | 200 |
| Этанол (Этиловый спирт) | C2H5OH | 2,5 | 500 | 500 | 20000 |
| Эпоксиэтан (Этилена оксид) | C2H4O | 0,015 | 0,5 | 0,5 | 20 |
| Этантиол (Этилмеркаптан) | C2H5SH | | | 0,5 | 20 |
| 2-Этоксиэтанол (Этилцеллозольв) | C4H10O2 | 0,35 | 5 | 5 | 200 |

Газоанализаторы ГАНК-4 могут применяться для измерения других вредных веществ при наличии аттестованных методик измерений.

В Таблице 11 приведен перечень веществ и диапазоны измерений газоанализаторов ГАНК-4 по «Методике измерений массовой концентрации кислых и основных паров в воздухе рабочей зоны газоанализатором ГАНК-4 с изменением 1». Свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00274/1-1-2010.

*Таблица 11 - Перечень веществ и диапазоны измерений*

| **Наименование вещества** | **Химическая формула** | **Диапазоны измерений массовых концентраций вредных веществ воздуха рабочей зоны** ($мг/м^3$) | |
|---|---|---|---|
| | | 0,5 ПДКр.з. | 20 ПДКр.з. (вкл.) |
| КИСЛЫЕ | | | |
| Гидрохлорид (хлороводород) | HCl | 2,5 | 100,0 |
| Гидрофторид (фтороводород) | HF | 0,25 | 10,00 |
| Азотная кислота | $HNO_3$ | 1,0 | 40,0 |
| Серная кислота | $H_2SO_4$ | 0,5 | 20,0 |
| Фосфорная кислота | $H_3PO_4$ | 0,5 | 20,0 |
| Метановая кислота (муравьиная кислота) | $CH_2O_2$ | 0,5 | 20,0 |
| Этановая кислота (уксусная кислота) | $C_2H_4O_2$ | 2,5 | 100,0 |
| Проп-2-еновая кислота (акриловая кислота) | $C_3H_4O_2$ | 2,5 | 100,0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2-Метилпроп-2-еновая кислота (метакриловая кислота) | $C_4H_6O_2$ | 5,0 | 200,0 |
| ОСНОВНЫЕ | | | |
| Щелочь (гидроокись натрия, гидроокись калия) | NaOH, KOH | 0,25 | 10,0 |
| Аммиак | $NH_3$ | 10,0 | 400,0 |
| Гидразин | $N_2H_4$ | 0,05 | 2,00 |
| N-метилметанамин (диметаламин) | $C_2H_7N$ | 0,5 | 20,0 |
| Этиламин | $C_2H_7N$ | 5,0 | 200,0 |
| Диэтиламин | $C_4N_{11}N$ | 15,0 | 600,0 |
| N,N-Диэтилэтанамин (триэтиламин) | $C_6H_{15}N$ | 5,0 | 200,0 |
| 2-Аминоэтанол (моноэтаноламин) | $C_2H_7NO$ | 0,25 | 10,00 |
| Три (2-гидроксиэтил) амин (триэтаноламин) | $C_6H_{15}NO_3$ | 2,5 | 100,0 |
| 1,2-Диаминоэтан (этилендиамин) | $C_2H_8N_2$ | 1,0 | 40,0 |
| Алкил$C_{15\text{-}20}$-амины (амины алифатические) | $C_{15\text{-}20}$ | 0,5 | 20,0 |
| Аминодиметилбензол (ксилидины) | $C_8H_{11}N$ | 1,5 | 60,0 |

# Приложение 2 – Дополнительное оборудование

С газоанализатором может быть использовано следующее дополнительное оборудование.

**Дожигатель** – малогабаритное переносное устройство, предназначенное для дожига хлорсодержащих и фторсодержащих продуктов (четыреххлористый углерод, тетрахлорэтилен, трихлорэтилен, трифторэтилен и др.) в анализируемой газовой смеси. Принцип работы дожигателя основан на пиролизе паров анализируемого вещества с последующим измерением концентрации продуктов пиролиза.



**Устройство разбавления РС-2** – предназначено для разбавления газовых проб в соотношении 1:10 или 1:100 и работает в комплекте с газоанализатором универсальным ГАНК-4 и устройством пробоподготовки УП 1/1.



**Устройство пробоподготовки УП 1/1** – предназначено для снижения влияния высокой температуры и повышенной влаги на показания газоанализатора универсального ГАНК-4 и работает со средой, температура которой не превышает 120°С. УП 1/1 работает в комплекте с зондом отбора проб низкотемпературным ЗН и зондом отбора проб высокотемпературным ЗВ.



**УТО-2В** – Устройство предназначено для очистки газового тракта газоанализатора ГАНК-4 от остатков ядовитых и/или потенциально опасных для человека веществ после проведения измерения их концентрации.



**Фильтр сорбционный ФС-1** – предназначен для подачи «условно чистого» воздуха при подключении к устройству разбавления РС-2 для последующего проведения процедуры «установки нуля» газоанализатора ГАНК-4. После эксплуатации газоанализатора в тяжелых условиях использование ФС-1 позволяет очистить рабочую поверхность датчиков и газовых каналов.




**Фильтр пылевой ФП-1** – предназначен для использования газоанализатора ГАНК-4 при проведении измерений вредных веществ в запыленной среде, кроме случаев, когда осуществляется измерения ПДК пыли. Процедуру «установки нуля» с использованием ФП-1 производят в соответствии с настоящим Руководством.





**Фильтр разбавления пробы ФО-1** предназначен для очистки газа от посторонних примесей, конденсата и механических включений с целью установки нулевого газа в устройстве разбавления «РС-2».



**Химкассета© с реактивной лентой** – предназначена для измерения массовых концентраций химических веществ спектрофотометрическим способом *переносным* газоанализатором ГАНК-4.



**Химкассета© с реактивной лентой** – предназначена для измерения массовых концентраций химических веществ спектрофотометрическим способом *стационарным* газоанализатором ГАНК-4.

**Сумка-кофр** для хранения химкассет© - предназначена для хранения десяти химкассет© в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.





**Сумка термостатная** – предназначена для хранения и транспортировки переносного газоанализатора ГАНК-4 и проведения измерений анализируемого воздуха при отрицательных температурах.

**Термостатный кейс** для контроля промышленных выбросов - «ТКП», предназначен для количественного определения массовых концентраций вредных примесей при отборе газовой смеси воздуха на промышленных предприятиях. ТКП предназначен для удобного перемещения комплекта приборов,



измеряющих концентрацию вредных примесей к месту измерения и комфортного проведения измерений.



**Термостат ТС-1** – термостат стационарный ТС-1 активного действия предназначен для поддержания внутри рабочей камеры температуры, необходимой для нормальной работы стационарного газоанализатора ГАНК-4, при температурах от -50°С до +5°С.

**Зонд отбора проб высокотемпературный ЗВ** – предназначен для отбора проб газа из труднодоступных и опасных зон с температурой среды до 1200°С, без изменения ее химического и количественного состава, и дальнейшей передачи проб на газоанализатор ГАНК-4. Зонд работает в комплекте с устройством пробоподготовки УП 1/1 и устройством разбавления РС-2.



**Зонд отбора проб низкотемпературный ЗН** – предназначен для отбора проб газа из труднодоступных и опасных зон



с температурой среды до 120°С, без изменения ее химического и количественного состава, и дальнейшей передачи проб на газоанализатор ГАНК-4. Зонд работает в комплекте с устройством пробоподготовки УП 1/1, устройством разбавления РС-2.

**Пробоотборный пакет ПФП-10** - пробоотборные пакеты ПФП-10 необходимы для реализации в лаборатории процедуры контроля качества результатов измерений, проводимых газоанализатором ГАНК-4, служат для отбора и транспортировки проб неагрессивных газов до места исследования. Основная особенность ПФП-10 – наличие фольгированного слоя, необходимого для защиты пробы от ультрафиолетового излучения.






**Термогигрометр** – прибор, комбинированный Testo 622 предназначен для оценки состояния окружающей среды (температура, влажность воздуха, давление) при эксплуатации газоанализатора.

**Насос для отбора пробы** НП-4 – предназначен для отбора проб воздуха в пробоотборные пакеты при реализации в лаборатории процедуры контроля качества результатов измерений в соответствии с условиями применения методики в лаборатории при использовании газоанализаторов ГАНК-4.



Пакеты с образцами отобранного воздуха доставляются в лабораторию, где исследуются методом построения контрольных карт Шухарта, проверяется стабильность этих результатов измерений и оценивается стандартное отклонение повторяемости или прецизионности.



**Устройство проверки работоспособности УПР-4с** - служит для проверки работоспособности стационарных газоанализаторов с использованием реактивных лент ГАНК-4С, ГАНК-4С Ex, ГАНК-4Ф, ГАНК-4Ф Ex. Проверка заключается в подтверждении соответствия внешнего вида, функционирования и срабатывания прибора, характерного для его нормальной работы.

**Ротаметр РМ-А-0,063** ГУЗ по ГОСТ 13045-81 – предназначен для проверки работоспособности газоанализатора.





**Стойка монтажная** к «ТС-1» предназначена для размещения одного термостата «ТС-1» и дополнительного оборудования к прибору производства ООО «НПО «ПРИБОР» ГАНК». Стойка выпускается в двух исполнениях с навесом и без навеса.

**Стойка универсальная** «УСП» к стационарным приборам – газоанализаторам семейства ГАНК-4 производства ООО «НПО «ПРИБОР» ГАНК».





**Газозаборная воронка** «ГВ-1» предназначена для отбора пробы воздуха (газа) в наиболее вероятном направлении его распространения. Воронка используется со стационарными газоанализаторами.

«**Тренога для ГАНК-4**» предназначена для обеспечения стационарных измерений переносными газоанализаторами семейства ГАНК-4 в труднодоступных и малонаселенных пунктах и местностях, а также для проведения длительных измерений.



**Программное обеспечение RbCenter** - программа RbCenter представляет собой интерфейс пользователя и набор инструментов для сбора, визуализации, архивирования и анализа на персональном компьютере данных, получаемых от стационарных газоанализаторов ГАНК-4.




Программа RbCenter позволяет получать и обрабатывать данные от стационарных газоанализаторов в количестве до 128, объединенных в единую сеть посредством интерфейса RS-485 и подключенных к USB-портам (до 4-х шт.) ПК рабочего места оператора через преобразователи RS-485/USB (отдельный преобразователь на каждый порт USB).

Перечень дополнительного оборудования, использующегося с газоанализатором универсальным ГАНК-4 постоянно пополняется, а само оборудование модифицируется на основе опыта использования.

При приобретении газоанализатора(ов) о наличии необходимого дополнительного оборудования рекомендуется проконсультироваться у менеджера по продажам предприятия-изготовителя.

# Приложение 3 – Памятка по реактивной ленте

Настоящая памятка (инструкция) является вспомогательным документом для определения необходимости замены реактивной ленты (далее химлента) и (или) корпуса химкассеты©. Химкассета© предназначена для измерения массовых концентраций химических веществ в составе газоанализатора ГАНК-4.



*Таблица 12 – Основные технические данные химкассеты©*

| ГАНК-4С | ГАНК4 |
|---|---|
| Количество разовых измерений одной лентой: **не менее 34000**.<br>Габаритные размеры рулона химленты (диаметр): ∅ **84 ± 1 мм**.<br>Габаритные размеры втулки химленты (диаметр): ∅ **16 ± 1 мм**.<br>Масса химкассеты©: **не более 0,20 кг**.<br>Ширина ленты, мм: **10,0 ± 0,5**.<br>Длина ленты: **34 ± 1 м**. | Количество разовых измерений одной лентой: **не менее 1000**.<br>Габаритные размеры рулона химленты (диаметр): ∅ **55 ± 1 мм**.<br>Габаритные размеры втулки химленты (диаметр): ∅ **16 ± 1 мм**.<br>Масса химкассеты©: **0,03 кг**.<br>Ширина ленты, мм: **10,0 ± 0,5**.<br>Длина реактивной ленты: **10 ± 1 м**. |
| Метрологические параметры реактивной ленты занесены в блок памяти химкассеты© газоанализатора ГАНК-4С. | Метрологические параметры реактивной ленты занесены в блок памяти химкассеты© газоанализатора ГАНК-4. |

*Таблица 13 – Определение остатка реактивной ленты*

| ГАНК-4С | ГАНК4 |
|---|---|
|  |  |
| Для ориентировочной оценки остатка реактивной ленты в намотке следует воспользоваться таблицей соответствия диаметра остаточной намотки. | |

*Таблица 14 – Таблица соответствия диаметра остаточной намотки химленты*

| ГАНК-4С | | |
|---|---|---|
| Диаметр ленты, мм | Кол-во замеров | Остаток, % |
| 84 | 34000 | 100 |
| 80 | 21341 | 63 |
| 75 | 18649 | 55 |
| 70 | 16131 | 47 |
| 65 | 13786 | 41 |
| 60 | 11615 | 34 |
| 55 | 9618 | 28 |
| 50 | 7794 | 23 |
| 45 | 6145 | 18 |
| 40 | 4668 | 14 |
| 35 | 3366 | 10 |
| 30 | 2237 | 7 |
| 25 | 1282 | 4 |
| 20 | 500 | 1 |
| 16 | 16 | 0 |

| ГАНК-4 | | |
|---|---|---|
| Диаметр ленты, мм | Кол-во замеров | Остаток, % |
| 55 | 1000 | 100 |
| 50 | 779 | 78 |
| 45 | 614 | 61 |
| 40 | 467 | 47 |
| 35 | 337 | 34 |
| 30 | 224 | 22 |
| 25 | 128 | 13 |
| 20 | 50 | 5 |
| 16 | 0 | 0 |

*если крышка химкассеты© затемнена, подсветить фонарем в корпус химкассеты©.

Определение механических повреждений корпуса химкассеты©.

Механические повреждения корпуса химкассеты© препятствующие нормальной работе прибора и требующие замены корпуса если:

- отсутствует неподвижность креплений Touch memory;
- трещина корпуса приводит к деформации химкассеты©;
- трещина и (или) скол препятствует свободному перемещению химленты;
- сквозные сколы и трещины нарушают герметичность химкассеты©;
- отсутствует (утеряна) составная деталь корпуса (катушка, втулка, Touch memory или другие).

Определения нарушений условий хранения химленты.

Нарушение условий хранения реактивной ленты приводит к потере химических так и механических свойств ленты и требует замены.

Внешние изменения:

- изменения цвета;
- деструкция;
- ломкость и тп.

Условия хранения химкассет©.

Химкассеты© должны храниться в специальных пластиковых пакетах, плотно закрытыми, без доступа воздуха, попадания прямых солнечных лучей и агрессивных сред, в сумке-кофре.

Срок хранения химкассет© не менее одного года.

# Приложение 4 – Параметры связи канала RS-485

**ГАНК-4С** – протокол обмена и карта регистров

Связь с прибором осуществляется по 2-проводной линии в полудуплексном режиме. Основная структура и формат сообщений соответствуют протоколу Modbus RTU.

*Таблица 15 – Характеристики канала связи*

| | |
|---|---|
| Скорость передачи (бод): | 19200 |
| Число бит: | 8 |
| Стоп бит: | 1 |
| Без бита четности | |

Данные для передачи хранятся в приборе в виде набора 16-разрядных регистров (Таблица 16).

*Таблица 16 – Параметры связи канала RS-485*

| **Адрес регистра** (десятичный) | **Назначение регистра** | **Кол-во регистров** | **Тип данных (язык СИ)** |
|---|---|---|---|
| 00 | Адрес | 1 | unsigned short |
| 01 | Номер объекта | 1 | unsigned short |
| 02 | Состояние прибора | 1 | unsigned short – битовые поля |
| 03 | Концентрация 1-го вещества | 2 | float |
| 05 | Концентрация 2-го вещества | 2 | float |
| 07 | Концентрация 3-го вещества | 2 | float |
| 09 | Единицы измерения веществ | 1 | unsigned short – битовые поля |

| Адрес регистра (десятичный) | Назначение регистра | Кол-во регистров | Тип данных (язык СИ) |
|---|---|---|---|
| 10 | 1-й порог превышения 1-го вещества | 2 | float |
| 12 | 1-й порог превышения 2-го вещества | 2 | float |
| 14 | 1-й порог превышения 3-го вещества | 2 | float |
| 16 | 2-й порог превышения 1-го вещества | 2 | float |
| 18 | 2-й порог превышения 2-го вещества | 2 | float |
| 20 | 2-й порог превышения 3-го вещества | 2 | float |
| 22 | Хим. формула 1-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 26 | Хим. формула 2-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 30 | Хим. формула 3-го вещества | 4 | char – 8 символов |

*Таблица 17 – Назначение битов регистра «02» – «Состояние прибора»*

| | | |
|---|---|---|
| 0 | – | признак ошибки измерения по 1-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 1 | – | признак ошибки измерения по 2-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 2 | – | признак ошибки измерения по 3-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 3 | – | превышение 1-го порога 1-го вещества (1 – порог превышен) |
| 4 | – | превышение 1-го порога 2-го вещества (1 – порог превышен) |
| 5 | – | превышение 1-го порога 3-го вещества (1 – порог превышен) |
| 6 | – | превышение 2-го порога 1-го вещества (1 – порог превышен) |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | – | превышение 2-го порога 2-го вещества (1 – порог превышен) |
| 8 | – | превышение 2-го порога 3-го вещества (1 – порог превышен) |
| 9, 10 | – | число веществ (Для прибора ГАНК-4С число веществ всегда равно 1) |
| 11 | – | готовность устройства (0 – устройство готово) |
| 15 | – | при записи значения 1 запускает установку нуля[11] |

*Таблица 18 - Назначение битов регистра «09» - «Единицы измерения веществ»*

| | | |
|---|---|---|
| 1,0 | – | единицы измерения 1-го вещества (0 – мг/м$^3$, 1 – %) |
| 3,2 | – | единицы измерения 2-го вещества (0 – мг/м$^3$, 1 – %) |
| 5,4 | – | единицы измерения 3-го вещества (0 – мг/м$^3$, 1 – %) |

Формат сообщений для обмена данными с прибором.

**Чтение данных**

Команда предназначена для чтения любого непрерывного диапазона регистров в интервале от 1 до 33

| | **Адрес** | **Код команды** | **Стартовый регистр (адрес)** | **Число регистров** | **CRC-16 (контр. сумма)** |
|---|---|---|---|---|---|
| Запрос | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 3 | | 1-33 | |
| Ответ | 1 байт | 1 байт | 1 байт | 2…66 байт | 2 байта |
| | 1…247 | 3 | | | |

[11] Бит «15» для записи, остальные для чтения.

**Запись данных**

Команда предназначена для записи значения адреса прибора, номера объекта измерения и отправки в прибор команды обнуления значения концентрации (установка нуля)

| | Адрес | Код команды | Стартовый регистр (адрес) | Число регистров | CRC-16 (контр. сумма) |
|---|---|---|---|---|---|
| Запрос | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 6 | | | |
| Ответ | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 6 | | | |

При обработке данных типов «unsigned short» и «float» необходимо учитывать, что при передаче значений регистров первый байт – старший (в отличие от порядка хранения байтов в памяти компьютера).

При работе газоанализатора с модемом Teltonika RUT955 при передаче байт данных типа «float» был определен следующий порядок – 3, 4, 1, 2.

**ГАНК-4РБ стационарный** – протокол обмена и карта регистров.

Связь с прибором осуществляется по 2-проводной линии в полудуплексном режиме. Основная структура и формат сообщений соответствуют протоколу Modbus RTU.

*Таблица 19 – Характеристики канала связи*

| | |
|---|---|
| Скорость передачи (бод): | 19200 |
| Число бит: | 8 |
| Стоп бит: | 1 |
| Без бита четности | |

Данные для передачи хранятся в приборе в виде набора 16-разрядных регистров (Таблица 20).

*Таблица 20 – Параметры связи канала RS-485*

| **Адрес регистра** (десятичный) | **Назначение регистра** | **Кол-во регистров** | **Тип данных (язык СИ)** |
|---|---|---|---|
| 00 | Адрес | 1 | unsigned short |
| 01 | Номер объекта | 1 | unsigned short |
| 02 | Состояние прибора 1 | 1 | unsigned short – битовые поля |
| 03 | Состояние прибора 2 | 1 | unsigned short – битовые поля |
| 04 | Концентрация 1-го вещества | 2 | float |
| 06 | Концентрация 2-го вещества | 2 | float |
| 08 | Концентрация 3-го вещества | 2 | float |
| 10 | Концентрация 4-го вещества | 2 | float |
| 12 | Концентрация 5-го вещества | 2 | float |
| 14 | Концентрация 6-го вещества | 2 | float |
| 16 | Концентрация 7-го вещества | 2 | float |
| 18 | Концентрация 8-го вещества | 2 | float |
| 20 | Единицы измерения веществ | 1 | unsigned short – битовые поля |
| 21 | 1-й порог превышения 1-го вещества | 2 | float |
| 23 | 1-й порог превышения 2-го вещества | 2 | float |
| 25 | 1-й порог превышения 3-го вещества | 2 | float |
| 27 | 1-й порог превышения 4-го вещества | 2 | float |
| 29 | 1-й порог превышения 5-го вещества | 2 | float |
| 31 | 1-й порог превышения 6-го вещества | 2 | float |
| 33 | 1-й порог превышения 7-го | 2 | float |

| Адрес регистра (десятичный) | Назначение регистра | Кол-во регистров | Тип данных (язык СИ) |
|---|---|---|---|
| | вещества | | |
| 35 | 1-й порог превышения 8-го вещества | 2 | float |
| 37 | 2-й порог превышения 1-го вещества | 2 | float |
| 39 | 2-й порог превышения 2-го вещества | 2 | float |
| 41 | 2-й порог превышения 3-го вещества | 2 | float |
| 43 | 2-й порог превышения 4-го вещества | 2 | float |
| 45 | 2-й порог превышения 5-го вещества | 2 | float |
| 47 | 2-й порог превышения 6-го вещества | 2 | float |
| 49 | 2-й порог превышения 7-го вещества | 2 | float |
| 51 | 2-й порог превышения 8-го вещества | 2 | float |
| 53 | Хим. формула 1-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 57 | Хим. формула 2-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 61 | Хим. формула 3-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 65 | Хим. формула 4-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 69 | Хим. формула 5-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 73 | Хим. формула 6-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 77 | Хим. формула 7-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 81 | Хим. формула 8-го вещества | 4 | char – 8 символов |

*Таблица 21 – Назначение битов регистра «02» – «Состояние прибора»*

| | | |
|---|---|---|
| 0 | – | признак ошибки измерения по 1-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 1 | – | признак ошибки измерения по 2-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 2 | – | признак ошибки измерения по 3-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 3 | – | признак ошибки измерения по 4-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 4 | – | признак ошибки измерения по 5-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 5 | – | признак ошибки измерения по 6-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 6 | | признак ошибки измерения по 7-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 7 | | признак ошибки измерения по 8-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 8,9,10,11 | – | число веществ |
| 12 | – | готовность устройства |
| 15 | – | при записи значения 1 запускает установку нуля[12] |

*Таблица 22 – Назначение битов регистра «03» – «Состояние прибора»*

| | | |
|---|---|---|
| 0 | – | превышение 1-го порога 1-го вещества (1 – порог превышен) |
| 1 | – | превышение 1-го порога 2-го вещества (1 – порог превышен) |
| 2 | – | превышение 1-го порога 3-го вещества (1 – порог превышен) |

[12] Бит «15» для записи, остальные для чтения.

| | | |
|---|---|---|
| 3 | – | превышение 1-го порога 4-го вещества (1 – порог превышен) |
| 4 | – | превышение 1-го порога 5-го вещества (1 – порог превышен) |
| 5 | – | превышение 1-го порога 6-го вещества (1 – порог превышен) |
| 6 | | превышение 1-го порога 7-го вещества (1 – порог превышен) |
| 7 | | превышение 1-го порога 8-го вещества (1 – порог превышен) |
| 8 | – | превышение 2-го порога 1-го вещества (1 – порог превышен) |
| 9 | – | превышение 2-го порога 2-го вещества (1 – порог превышен) |
| 10 | – | превышение 2-го порога 3-го вещества (1 – порог превышен) |
| 11 | | превышение 2-го порога 4-го вещества (1 – порог превышен) |
| 12 | | превышение 2-го порога 5-го вещества (1 – порог превышен) |
| 13 | | превышение 2-го порога 6-го вещества (1 – порог превышен) |
| 14 | | превышение 2-го порога 7-го вещества (1 – порог превышен) |
| 15 | | превышение 2-го порога 8-го вещества (1 – порог превышен) |

*Таблица 23 - Назначение битов регистра «20» - «Единицы измерения веществ»*

| | | |
|---|---|---|
| 0,1 | – | единицы измерения веществ (0 – мг/м$^3$, 1 – %) |

Формат сообщений для обмена данными с прибором.

**Чтение данных**

Команда предназначена для чтения любого непрерывного диапазона регистров в интервале от 0 до 84

| | Адрес | Код команды | Стартовый регистр (адрес) | Число регистров | CRC-16 (контр. сумма) |
|---|---|---|---|---|---|
| Запрос | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 3 | | 1-85 | |
| Ответ | 1 байт | 1 байт | 1 байт | 2…170 байт | 2 байта |
| | 1…247 | 3 | | | |

**Запись данных**

Команда предназначена для записи значения адреса прибора, номера объекта измерения и отправки в прибор команды обнуления значения концентрации (установка нуля)

| | Адрес | Код команды | Стартовый регистр (адрес) | Число регистров | CRC-16 (контр. сумма) |
|---|---|---|---|---|---|
| Запрос | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 6 | | | |
| Ответ | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 6 | | | |

При передаче значений регистров первый байт – старший (в отличие от порядка хранения байтов в памяти компьютера). Это необходимо учитывать при обработке данных типов «unsigned short» и «float».

**ГАНК-4М** – протокол обмена и карта регистров.

Связь с прибором осуществляется по 2-проводной линии в полудуплексном режиме. Основная структура и формат сообщений соответствуют протоколу Modbus RTU.

*Таблица 24 – Характеристики канала связи*

| | |
|---|---|
| Скорость передачи (бод): | 19200 |
| Число бит: | 8 |
| Стоп бит: | 1 |
| Без бита четности | |

Данные для передачи хранятся в приборе в виде набора 16-разрядных регистров (Таблица 25).

*Таблица 25 – Параметры связи канала RS-485*

| **Адрес регистра** (десятичный) | **Назначение регистра** | **Кол-во регистров** | **Тип данных (язык СИ)** |
|---|---|---|---|
| 00 | Адрес | 1 | unsigned short |
| 01 | Номер объекта | 1 | unsigned short |
| 02 | Состояние прибора | 1 | unsigned short – битовые поля |
| 03 | Концентрация 1-го вещества | 2 | float |
| 05 | Концентрация 2-го вещества | 2 | float |
| 07 | Концентрация 3-го вещества | 2 | float |
| 09 | Единицы измерения веществ, наличие электропитания и уровень заряда аккумулятора | 1 | unsigned short – битовые поля |

| Адрес регистра (десятичный) | Назначение регистра | Кол-во регистров | Тип данных (язык СИ) |
|---|---|---|---|
| 10 | 1-й порог превышения 1-го вещества | 2 | float |
| 12 | 1-й порог превышения 2-го вещества | 2 | float |
| 14 | 1-й порог превышения 3-го вещества | 2 | float |
| 16 | 2-й порог превышения 1-го вещества | 2 | float |
| 18 | 2-й порог превышения 2-го вещества | 2 | float |
| 20 | 2-й порог превышения 3-го вещества | 2 | float |
| 22 | Хим. формула 1-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 26 | Хим. формула 2-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 30 | Хим. формула 3-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 34 | Наличие электропитания | 1 | unsigned short |
| 35 | Уровень заряда аккумулятора | 2 | float |

*Таблица 26 – Назначение битов регистра «02» – «Состояние прибора»*

| | | |
|---|---|---|
| 0 | – | признак ошибки измерения по 1-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 1 | – | признак ошибки измерения по 2-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 2 | – | признак ошибки измерения по 3-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 3 | – | превышение 1-го порога 1-го вещества (1 – порог превышен) |
| 4 | – | превышение 1-го порога 2-го вещества (1 – порог превышен) |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | – | превышение 1-го порога 3-го вещества (1 – порог превышен) |
| 6 | | превышение 2-го порога 1-го вещества (1 – порог превышен) |
| 7 | | превышение 2-го порога 2-го вещества (1 – порог превышен) |
| 8 | – | превышение 2-го порога 3-го вещества (1 – порог превышен) |
| 9,10 | – | число веществ |
| 11 | – | готовность устройства (0 – устройство готово) |
| 15 | – | при записи значения 1 запускает установку нуля[13] |

*Таблица 27 - Назначение битов регистра «09» - «Единицы измерения веществ»*

| | | |
|---|---|---|
| 0,1 | – | единицы измерения 1-го вещества (0 – мг/м$^3$, 1 – %) |
| 2,3 | – | единицы измерения 2-го вещества (0 – мг/м$^3$, 1 – %) |
| 4,5 | – | единицы измерения 3-го вещества (0 – мг/м$^3$, 1 – %) |
| 8 | – | наличие электропитания (1 – электропитание присутствует) |
| 15,14,13,12 | – | уровень заряда аккумулятора:<br>0 – <= 10.6 В<br>1 – > 10.6 В и <= 10.8 В<br>2 – > 10.8 В и <= 11.0 В<br>3 – > 11.0 В и <= 11.3 В<br>4 – > 11.3 В и <= 11.6 В<br>5 – > 11.6 В и <= 11.9 В<br>6 – > 11.9 В |

[13] Бит «15» для записи, остальные для чтения.

Формат сообщений для обмена данными с прибором.

**Чтение данных**

Команда предназначена для чтения любого непрерывного диапазона регистров в интервале от 1 до 33

| | Адрес | Код команды | Стартовый регистр (адрес) | Число регистров | CRC-16 (контр. сумма) |
|---|---|---|---|---|---|
| Запрос | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 3 | | 1-33 | |
| Ответ | 1 байт | 1 байт | 1 байт | 2…66 байт | 2 байта |
| | 1…247 | 3 | | | |

**Запись данных**

Команда предназначена для записи значения адреса прибора, номера объекта измерения и отправки в прибор команды обнуления значения концентрации (установка нуля)

| | Адрес | Код команды | Стартовый регистр (адрес) | Число регистров | CRC-16 (контр. сумма) |
|---|---|---|---|---|---|
| Запрос | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 6 | | | |
| Ответ | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 6 | | | |

При обработке данных типов «unsigned short» и «float» необходимо учитывать, что при передаче значений регистров первый байт – старший (в отличие от порядка хранения байтов в памяти компьютера).

**ГАНК-4Ф (Ex)** – протокол обмена и карта регистров.

Связь с прибором осуществляется по 2-проводной линии в полудуплексном режиме. Основная структура и формат сообщений соответствуют протоколу Modbus RTU.

*Таблица 28 – Характеристики канала связи*

| | |
|---|---|
| Скорость передачи (бод): | 19200 |
| Число бит: | 8 |
| Стоп бит: | 1 |
| Без бита четности | |

Данные для передачи хранятся в приборе в виде набора 16-разрядных регистров (Таблица 29).

*Таблица 29 – Параметры связи канала RS-485*

| **Адрес регистра** (десятичный) | **Назначение регистра** | **Кол-во регистров** | **Тип данных (язык СИ)** |
|---|---|---|---|
| 00 | Адрес | 1 | unsigned short |
| 01 | Номер объекта | 1 | unsigned short |
| 02 | Состояние прибора | 1 | unsigned short - битовые поля |
| 03 | Концентрация 1-го вещества | 2 | float |
| 05 | Концентрация 2-го вещества | 2 | float |
| 07 | Концентрация 3-го вещества | 2 | float |
| 09 | Концентрация 4-го вещества | 2 | float |
| 11 | Единицы измерения веществ, наличие электропитания и уровень заряда аккумулятора | 1 | unsigned short - битовые поля |

| Адрес регистра (десятичный) | Назначение регистра | Кол-во регистров | Тип данных (язык СИ) |
|---|---|---|---|
| 12 | 1-й порог превышения 1-го вещества | 2 | float |
| 14 | 1-й порог превышения 2-го вещества | 2 | float |
| 16 | 1-й порог превышения 3-го вещества | 2 | float |
| 18 | 1-й порог превышения 4-го вещества | 2 | float |
| 20 | 2-й порог превышения 1-го вещества | 2 | float |
| 22 | 2-й порог превышения 2-го вещества | 2 | float |
| 24 | 2-й порог превышения 3-го вещества | 2 | float |
| 26 | 2-й порог превышения 4-го вещества | 2 | float |
| 28 | Хим. формула 1-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 32 | Хим. формула 2-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 36 | Хим. формула 3-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 40 | Хим. формула 4-го вещества | 4 | char – 8 символов |

*Таблица 30 – Назначение битов регистра «02» – «Состояние прибора»*

| | | |
|---|---|---|
| 0 | – | признак ошибки измерения по 1-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 1 | – | признак ошибки измерения по 2-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 2 | – | признак ошибки измерения по 3-му веществу (1 – измерение достоверно) |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | – | признак ошибки измерения по 4-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 4 | – | превышение 1-го порога 1-го вещества (1 – порог превышен) |
| 5 | – | превышение 1-го порога 2-го вещества (1 – порог превышен) |
| 6 | | превышение 1-го порога 3-го вещества (1 – порог превышен) |
| 7 | | превышение 1-го порога 4-го вещества (1 – порог превышен) |
| 8 | – | превышение 2-го порога 1-го вещества (1 – порог превышен) |
| 9 | – | превышение 2-го порога 2-го вещества (1 – порог превышен) |
| 10 | – | превышение 2-го порога 3-го вещества (1 – порог превышен) |
| 11 | | превышение 2-го порога 4-го вещества (1 – порог превышен) |
| 12,13,14 | – | число веществ |
| 15 | – | при записи значения 1 запускает установку нуля[14] |

*Таблица 31 - Назначение битов регистра «11» - «Единицы измерения веществ»*

| | | |
|---|---|---|
| 0,1 | – | единицы измерения 1-го вещества (0 – мг/м$^3$, 1 – %) |
| 2,3 | – | единицы измерения 2-го вещества (0 – мг/м$^3$, 1 – %) |
| 4,5 | – | единицы измерения 3-го вещества (0 – мг/м$^3$, 1 – %) |
| 6,7 | – | единицы измерения 4-го вещества (0 – мг/м$^3$, 1 – %) |

[14] Бит «15» для записи, остальные для чтения.

Формат сообщений для обмена данными с прибором.

### Чтение данных

Команда предназначена для чтения любого непрерывного диапазона регистров в интервале от 1 до 44

| | Адрес | Код команды | Стартовый регистр (адрес) | Число регистров | CRC-16 (контр. сумма) |
|---|---|---|---|---|---|
| Запрос | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 3 | | 1-44 | |
| Ответ | 1 байт | 1 байт | 1 байт | 2…88 байт | 2 байта |
| | 1…247 | 3 | | | |

### Запись данных

Команда предназначена для записи значения адреса прибора, номера объекта измерения и отправки в прибор команды обнуления значения концентрации (установка нуля)

| | Адрес | Код команды | Стартовый регистр (адрес) | Число регистров | CRC-16 (контр. сумма) |
|---|---|---|---|---|---|
| Запрос | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 6 | | | |
| Ответ | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 6 | | | |

При передаче значений регистров первый байт – старший (в отличие от порядка хранения байтов в памяти компьютера). Это необходимо учитывать при обработке данных типов «unsigned short» и «float».

**ГАНК-4РБ** для измерения массовых концентраций пыли – протокол обмена и карта регистров.

Связь с прибором осуществляется по 2-проводной линии в полудуплексном режиме. Основная структура и формат сообщений соответствуют протоколу Modbus RTU.

*Таблица 32 – Характеристики канала связи*

| | |
|---|---|
| Скорость передачи (бод): | 19200 |
| Число бит: | 8 |
| Стоп бит: | 1 |
| Без бита четности | |

Данные для передачи хранятся в приборе в виде набора 16-разрядных регистров (Таблица 33).

*Таблица 33 – Параметры связи канала RS-485*

| **Адрес регистра** (десятичный) | **Назначение регистра** | **Кол-во регистров** | **Тип данных (язык СИ)** |
|---|---|---|---|
| 00 | Адрес | 1 | uint16 |
| 01 | Номер объекта | 1 | uint16 |
| 02 | Состояние прибора | 1 | u16 - битовые поля |
| 03 | Массовая концентрация PM1 | 2 | float |
| 05 | Массовая концентрация PM2.5 | 2 | float |
| 07 | Массовая концентрация PM10 | 2 | float |
| 09 | Суммарная массовая концентрация | 2 | float |
| 11 | Единицы измерения веществ, наличие | 1 | unsigned short - битовые поля |

| Адрес регистра (десятичный) | Назначение регистра | Кол-во регистров | Тип данных (язык СИ) |
|---|---|---|---|
| | электропитания | | |
| 12 | 1-й порог превышения 1-го вещества | 2 | float |
| 14 | 1-й порог превышения 2-го вещества | 2 | float |
| 16 | 1-й порог превышения 3-го вещества | 2 | float |
| 18 | Усреднённая массовая концентрация PM1 за 60 секунд | 2 | float |
| 20 | Усреднённая массовая концентрация PM2.5 за 60 секунд | 2 | float |
| 22 | Усреднённая массовая концентрация PM10 за 60 секунд | 2 | float |
| 24 | Усреднённая суммарная массовая концентрация за 60 секунд | 2 | float |
| 26 | Хим. формула 1-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 30 | Хим. формула 2-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 34 | Хим. формула 3-го вещества | 4 | char – 8 символов |
| 38 | Температура вещества | 2 | float |
| 40 | Влажность вещества | 2 | float |
| 42 | Скорость потока вещества, скорость потока в мл/с x100 (sample flow rate) | 1 | uint16 |
| 43 | Размер частицы Bin0 | 1 | uint16 |
| 44 | Размер частицы Bin1 | 1 | uint16 |
| 45 | Размер частицы Bin2 | 1 | uint16 |
| 46 | Размер частицы Bin3 | 1 | uint16 |

| **Адрес регистра** (десятичный) | **Назначение регистра** | **Кол-во регистров** | **Тип данных (язык СИ)** |
|---|---|---|---|
| 47 | Размер частицы Bin4 | 1 | uint16 |
| 48 | Размер частицы Bin5 | 1 | uint16 |
| 49 | Размер частицы Bin6 | 1 | uint16 |
| 50 | Размер частицы Bin7 | 1 | uint16 |
| 51 | Размер частицы Bin8 | 1 | uint16 |
| 52 | Размер частицы Bin9 | 1 | uint16 |
| 53 | Размер частицы Bin10 | 1 | uint16 |
| 54 | Размер частицы Bin11 | 1 | uint16 |
| 55 | Размер частицы Bin12 | 1 | uint16 |
| 56 | Размер частицы Bin13 | 1 | uint16 |
| 57 | Размер частицы Bin14 | 1 | uint16 |
| 58 | Размер частицы Bin15 | 1 | uint16 |
| 59 | Размер частицы Bin16 | 1 | uint16 |
| 60 | Размер частицы Bin17 | 1 | uint16 |
| 61 | Размер частицы Bin18 | 1 | uint16 |
| 62 | Размер частицы Bin19 | 1 | uint16 |
| 63 | Размер частицы Bin20 | 1 | uint16 |
| 64 | Размер частицы Bin21 | 1 | uint16 |
| 65 | Размер частицы Bin22 | 1 | uint16 |
| 66 | Размер частицы Bin23 | 1 | uint16 |
| 67 | Статус работы лазера (laser status) | 1 | uint16 |
| 68 | Время измерения (sampling period) | 1 | uint16 |

*Таблица 34 – Назначение битов регистра «02» – «Состояние прибора»*

| | | |
|---|---|---|
| 0 | – | признак ошибки измерения по 1-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 1 | – | признак ошибки измерения по 2-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 2 | – | признак ошибки измерения по 3-му веществу (1 – измерение достоверно) |
| 3 | – | превышение 1-го порога 1-го вещества (1 – порог превышен) |
| 4 | – | превышение 1-го порога 2-го вещества (1 – порог превышен) |
| 5 | – | превышение 1-го порога 3-го вещества (1 – порог превышен) |
| 9,10 | – | число веществ |
| 11 | | готовность устройства (0 - устройство готово) |
| 15 | – | при записи значения 1 запускает установку нуля[15] |

*Таблица 35 - Назначение битов регистра единиц измерения и состояния электропитания и аккумулятора*

| | | |
|---|---|---|
| 0,1 | – | единицы измерения 1-го вещества (0 – мг/м$^3$) |
| 2,3 | – | единицы измерения 2-го вещества (0 – мг/м$^3$) |
| 4,5 | – | единицы измерения 3-го вещества (0 – мг/м$^3$) |
| 8 | – | наличие электропитания (1 – электропитание присутствует) |

[15] Бит «15» для записи, остальные для чтения.

Формат сообщений для обмена данными с прибором.

**Чтение данных**

Команда предназначена для чтения любого непрерывного диапазона регистров в интервале от 1 до 33

| | Адрес | Код команды | Стартовый регистр (адрес) | Число регистров | CRC-16 (контр. сумма) |
|---|---|---|---|---|---|
| Запрос | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 3 | | 1-33 | |
| Ответ | 1 байт | 1 байт | 1 байт | 2…66 байт | 2 байта |
| | 1…247 | 3 | | | |

**Запись данных**

Команда предназначена для записи значения адреса прибора, номера объекта измерения и отправки в прибор команды обнуления значения концентрации (установка нуля)

| | Адрес | Код команды | Стартовый регистр (адрес) | Число регистров | CRC-16 (контр. сумма) |
|---|---|---|---|---|---|
| Запрос | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 6 | | | |
| Ответ | 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |
| | 1…247 | 6 | | | |

При передаче значений регистров первый байт – старший (в отличие от порядка хранения байтов в памяти компьютера). Это необходимо учитывать при обработке данных типов «unsigned short» и «float».

В расчет контрольной суммы включаются все байты сообщения. Алгоритм расчета содержится в описании стандарта MODBUS RTU.

# Приложение 5 – Приложение «RbCenter»

Аннотация к приложению «RbCenter.exe».

Программное приложение «RbCenter» представляет собой интерфейс пользователя и набор инструментов для сбора, визуализации, архивирования и анализа данных на персональном компьютере получаемых от стационарных газоанализаторов семейства ГАНК-4. Программное приложение «RbCenter» позволяет получать и обрабатывать данные с газоанализаторов (до 128) объединенных в единую сеть посредствам интерфейса RS-485 и подключенных к USB-портам персонального компьютера рабочего места оператора (отдельный преобразователь на каждый порт USB).

Программное приложение «RbCenter» не требует специальной процедуры установки. Папка с приложением копируется на рабочее место и запускается через RbCenter.exe.

После подключения объединенных в единую сеть газоанализаторов ГАНК-4 к персональному компьютеру с установленным и запущенным приложением «RbCenter» происходит автоматическая проверка подключенных устройств, соединение с приборами и сбор данных с них. Приложение производит опрос до 4-х портов USB одновременно. По окончанию проверки подключения необходимо сохранить конфигурацию.

После формирования конфигурации подключенной сети приборов отображается основное меню с информацией о подключенных газоанализаторах и дополнительных устройствах (если подключены метеостанция, шумомер, дозиметр и т. д.), и отображаются их измеряемые параметры. Помимо этого, приложение позволяет:

- просмотреть значения порогов 1 и 2 допустимых значений и единицы измерения концентрации (мг/м$^3$ или др.) по каждому измеряемому веществу прибора;
- производить непрерывную запись значений концентрации по всем анализируемым системой веществам на жесткий диск компьютера;
- производить установку нуля, то есть принять замеряемый уровень концентрации за нулевой. Установка нуля производится для всех анализируемых прибором веществ одновременно.
- благодаря функциональному меню КАРТА ПРЕВЫШЕНИЙ в запрашиваемый период времени осуществлять просмотр случаев превышения концентрации анализируемых веществ порогов;
- посредством кнопки ГРАФИК просматривать текущие значения анализируемых компонентов с возможностью выбора диаграмм (столбцы, точки, линии), изменяя масштаб просматриваемого периода;
- с помощью меню АРХИВ осуществлять просмотр архивных записей. Просматриваемую архивную информацию при необходимости можно выгрузить в виде тестового файла формата «.txt».
- благодаря меню ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ возможно во время просмотра на заранее загруженном плане (схема, карта) производить расстановку подключенных приборов с отображением текущих значений.

Системные требования:

- Операционные системы: ОС Windows версий 7, 8 и 10;
- Процессор с тактовой частотой: не менее 1 ГГц;
- ОЗУ: 500 Мб или более.

Свободное пространство на жестком диске: 1 ГБ или более, при необходимости архивирования данных системы за длительный период времени следует предусмотреть соответствующий объем свободного пространства на жестком диске компьютера под архивные файлы.

# Приложение 6 – Руководство пользовательских программ

*Назначение программ*

Пользовательские программы предназначены для интерактивного информационного обмена между газоанализаторами типа ГАНК-4 и персональным компьютером с использованием стандартных интерфейсов типа USB и RS-485. Название газоанализатора и соответствующей пользовательской программы указаны в Таблице 36.

*Таблица 36 - ГАНК-4 и пользовательская программа*

| НАИМЕНОВАНИЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА | НАЗВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ПРОГРАММЫ |
|---|---|
| ГАНК-4, ГАНК-4 Ex, ГАНК-4РБ (переносной), ГАНК-4РБ (стационарный) | GankRb.exe |
| ГАНК-4С, ГАНК-4С Ex | SNEG.exe |
| ГАНК-4М | GankRbS.exe |
| ГАНК-4Ф Ex | GankRbS.exe, SNEG.exe |

Программы обеспечивают организацию и поддержание процесса интерактивного двустороннего обмена данными между газоанализатором и ПК.

Программы обеспечивают дистанционное управление газоанализаторами с использованием технических средств ПК:

- установку нуля датчиков;



- чтение данных измерений и пользовательских установок, записанных на запоминающих устройствах газоанализатора, и их отображение на экране компьютера;
- удаление из памяти газоанализатора данных измерений;
- синхронизацию внутренних часов газоанализатора с внутренними часами компьютера;
- сохранение данных измерений в виде компьютерных файлов в текстовом формате.

Работа программы контролируется оператором с использованием стандартных технических средств ПК (клавиатура, манипулятор мышь, манипулятор Touchpad компьютера типа Notebook).

Для работы в штатном режиме программы (программные компоненты, необходимые для ее функционирования) устанавливаются на любой диск компьютера, в отдельную директорию.

Программы поставляется на съемном флэш-накопителе информации с защитой от случайного (несанкционированного) удаления.

*Используемые технические средства*

Для работы программы используется ПК с процессором не хуже Celeron 400 и ОЗУ 256 Мб, монитором 14” и установленным разрешением 1024×768 пикс.

Размер программы на магнитном носителе 1 Мб. Размер свободного дискового пространства, необходимый для нормальной работы программы – не менее 20 Мб.

Компьютер должен иметь свободный USB-порт для подключения газоанализатора.

На ПК должна быть установлена ОС типа Windows (2000, XP, Vista, 7, 10).

*Установка и удаление программы*

Установка драйвера эмуляции COM-порта.

- Подключите флэш-накопитель из комплекта поставки к порту USB в ПК.
- Откройте папку USB и запустите файл Setup, появится окно (Рисунок 36).

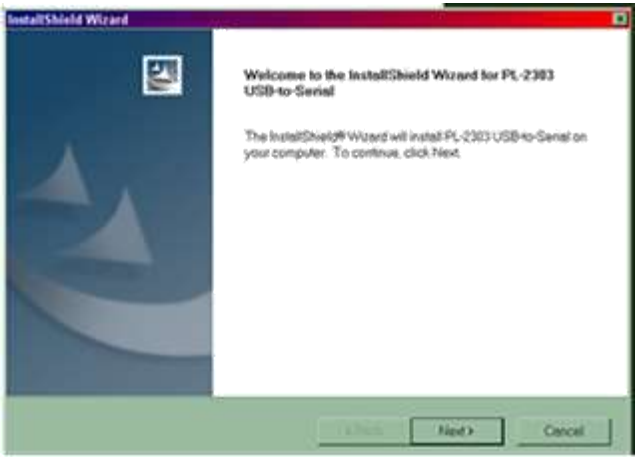



*Рисунок 36 – Стартовое окно программы инсталляции*

Щелкните экранную кнопку «Next» («Далее»).

Далее появится окно (Рисунок 37).

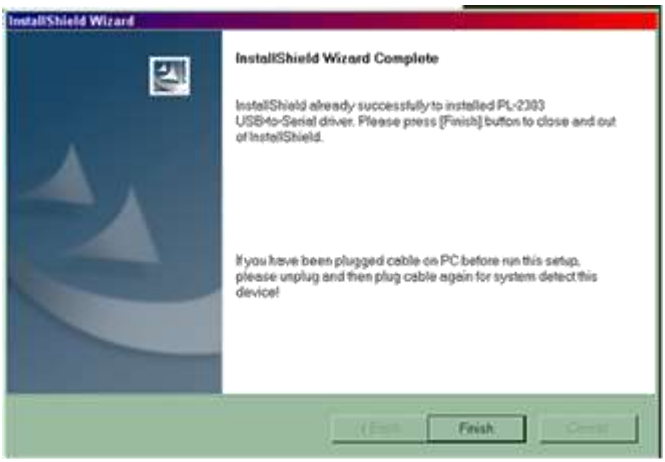



*Рисунок 37 – Завершающее окно программы инсталляции*

Щелкните экранную кнопку «Finish» («Готово»). Установка драйвера завершена.

Установка программы.

Откройте папку (например, GankRb) на флэш-накопителе из комплекта поставки и скопируйте файл GankRb.exe в рабочую папку на ПК.

Удаление программы с компьютера производится общим порядком в ОС типа Windows XP для удаления файлов (выделение папки и далее Удалить).

*Выполнение программы*

Последовательность действий при подключении прибора к ПК:

- включить ПК;
- включить прибор;

– соединить кабелем из комплекта поставки ПК и прибор.

Запустить пользовательскую соответствующую газоанализатору программу XXXX.exe одним из способов, допускаемых используемой ОС MS Windows. Исполняемый файл находится в рабочей директории. Дополнительных параметров для запуска программы не требуется.

После запуска программы на экране дисплея отображается Главная экранная форма программы (Рисунок 38).

Установите соединение с прибором, предварительно выбрав COM-порт.

Доступ к данным измерений осуществляется через пункт меню Прибор.

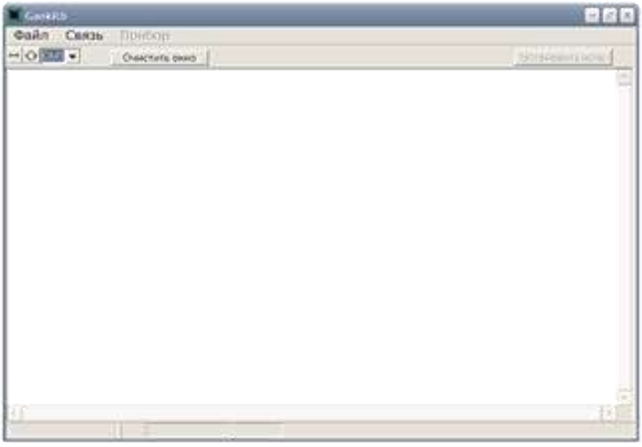



*Рисунок 38 – Главная экранная форма программы*

Для осуществления связи газоанализатора с ПК следует:

- Обновить список COM-портов. При подключении газоанализатора к USB-порту драйвер эмуляции COM-порта создаст дополнительный COM-порт, который отобразится в выпадающем списке;
- Выбрать из списка COM-порт, соответствующий подключенному газоанализатору (в списке последний порт после физически имеющихся на ПК);
- Выполнить подключение газоанализатора.

При установлении соединения с программой на дисплее газоанализатора высветится «СОЕДИНЕНИЕ С ПК».

При выборе пункта меню программы установить дату/время на дисплее прибора на 2 (две) секунды появятся значения установленных даты и времени.

При установленном соединении измерения газоанализатором НЕ ПРОВОДЯТСЯ!

При разрыве соединения с программой на дисплее прибора появится надпись: «СЕАНС СВЯЗИ С ПК ЗАВЕРШЕН».

*Работа с программой*

При запуске программы на экране дисплея отображается Главная экранная форма программы (Рисунок 38). В верхней части окна отображается программное название. В следующей строке отображается главное меню программы, под ним ряд иконок панели инструментов, обеспечивающих быстрый доступ к основным функциям программы.

Главное меню программы

Меню «*Файл*»:

– «Файл → Выход» – для выхода из программы.

– «Файл → Сохранить текст» – сохранение данных окна вывода в текстовом файле.

Меню «*Связь*»:

– «Связь → Отключить» – установление и отключение связи прибора с ПК.

Меню «*Прибор*»:

– «Прибор → Установить дату/время» – для корректировки даты и времени в приборе.

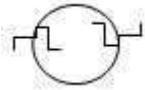
– «Прибор → Загрузить архив измерений» – для вывода всей информации из памяти прибора в память ПК.

– «Прибор → Очистить архив» – для полной очистки памяти прибора.

Иконки панели инструментов

Иконки панели инструментов указаны в следующей Таблице.

*Таблица 37 – Информационные графические изображения*

| Значок иконки | Функционал |
|---|---|
|  | Соединение или разъединение с программой |
|  | Обновление списка COM-портов (кнопку можно использовать для уточнения номера COM-порта прибора, отключая и подключая кабель!) |
| COM 1<br>COM 2<br>COM 3 | Выпадающие COM – порты. Выбор требуемого COM-порта. Выбирать вновь обнаруженный COM-порт |
| Очистить окно | Очистка окна вывода данных |

Для прекращения работы программы:

- сохранить данные на ПК;
- закрыть программу. Выход из программы осуществляется выбором пункта меню «Файл→Выход»;
- выключить газоанализатор;
- отсоединить газоанализатор от ПК.

# Приложение 7 – Блок информационный



Блок информационный (БИ) является электрическим стационарным прибором непрерывного автоматического действия и предназначен для:

- информационного подключения газоаналитических приборов.
- обеспечения электропитания газоаналитических приборов;
- программной настройки единиц измерения концентрации веществ, диапазонов измерений, значений порогов срабатывания, а также количества подключаемых приборов;
- автоматической непрерывной обработки, отображения, записи и хранения данных, получаемых от приборов;
- подключения внешних устройств сигнализации и исполнительных устройств;
- передачи информации на вычислительные устройства верхнего информационного уровня.

Подробные сведения о технических характеристиках, принципе работы, методах обеспечения измерений и отображения результатов, монтажа и использования Блока информационного приведены в КПГУ.1056.00.00.000 РЭ.

В нижеследующей таблице приведены технические данные блока информационного.

*Таблица 38 – Основные технические данные БИ*

| **Наименование характеристики** (ед. изм.) | **Значение** |
|---|---|
| Напряжение электропитания от сети переменного тока с частотой 50 Гц, (В) | 230 ±10% |
| Потребляемая мощность, (ВА) | 120 |
| Номинальное выходное напряжение постоянного тока, (В) | 24 ±1% |
| Номинальный постоянный ток, (А) | 4 |
| Максимальная выходная мощность, (Вт) | 80 |
| Количество подключаемых приборов по RS-485, (шт.) | 72 |
| Количество каналов измерения в одном ГАНК-4, не более | 8 |
| Количество аналоговых каналов, (шт.) | 16 |
| Пределы измерений сигналов постоянного тока, (мА) | 4 ÷ 20 |
| Количество дискретных выходных каналов реле, (шт.) | 3 |
| Интерфейсы обмена с внешними устройствами и ПК: | RS-485, Ethernet, токовая петля |
| Тип устройств архивирования | SD Card |
| Формат файловой системы | FAT16, FAT32, NTFS (read only), ext4 |

# Приложение 8 – Габаритные чертежи

ГАНК-4А, Р, АР.

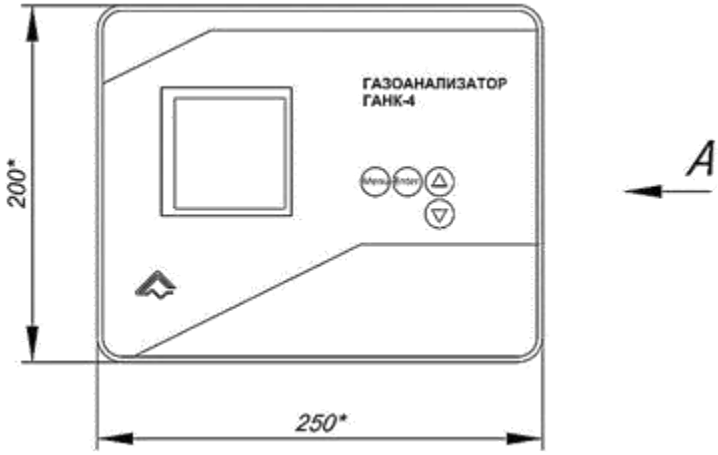



*Рисунок 39 - Вид ГАНК-4А, Р, АР сверху*

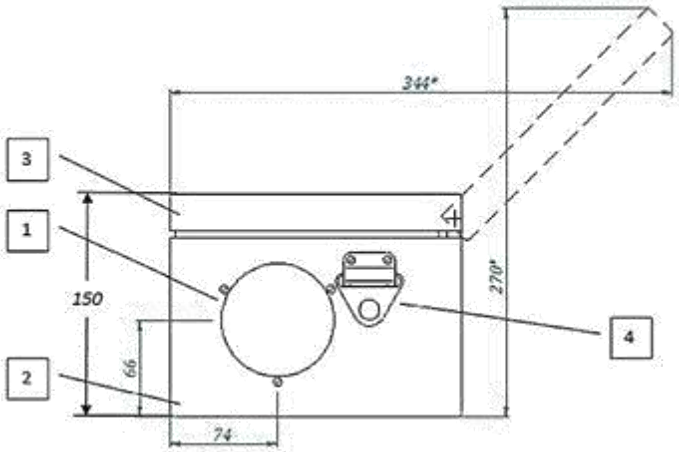



*Рисунок 40 - Вид «А» ГАНК-4А, Р, АР сбоку*

где:

1 – чашка для соединения трубок пневмотракта и электрических разъемов;
2 – пластиковый корпус;
3 – откидная пластиковая крышка;
4 – скоба крепления ремня для ношения прибора на плече;
* – размеры с открытой крышкой.

## ГАНК-4С

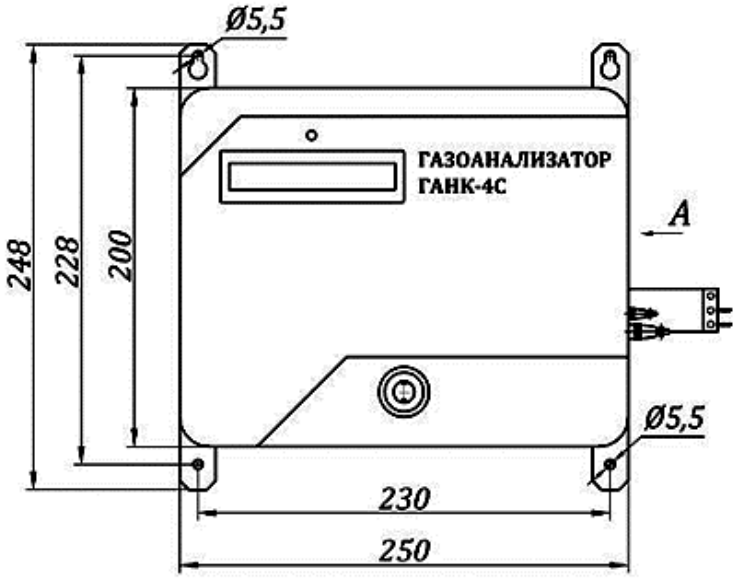



*Рисунок 41 - Вид ГАНК-4С сверху*

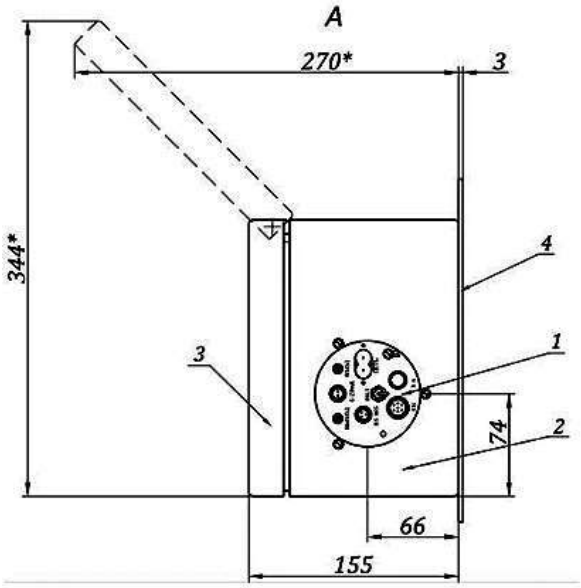



*Рисунок 42 - Вид «А» ГАНК-4С сбоку*

где:

1 – чашка для соединения трубок пневмотракта и электрических разъемов;
2 – пластиковый корпус;
3 – откидная пластиковая крышка;
4 – кронштейн для установки прибора на вертикальную стену;
* – размеры с открытой крышкой.

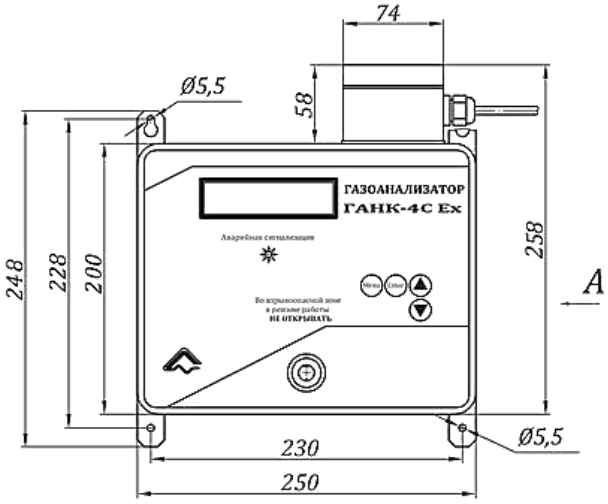



*Рисунок 43 - Вид ГАНК-4С Ex сверху*

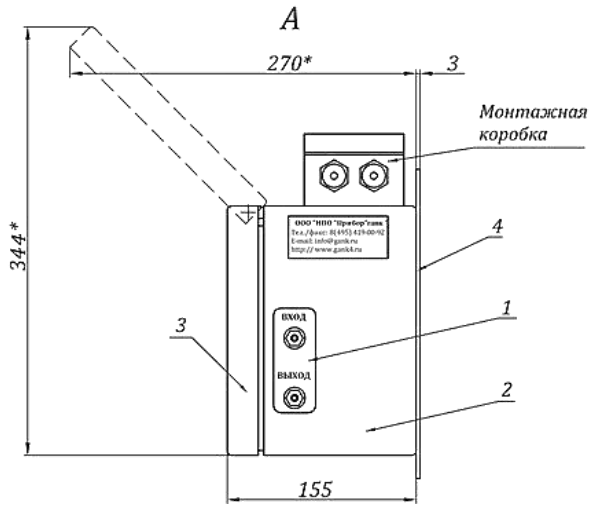



*Рисунок 44 - Вид «А» ГАНК-4С Ex сбоку*

где:

1 – штуцеры для соединения трубок пневмотракта и электрических разъемов;
2 – пластиковый корпус;
3 – откидная пластиковая крышка;
4 – кронштейн для установки прибора на вертикальную стену;
* – размеры с открытой крышкой.

## Блок питания ГАНК-4С Ex

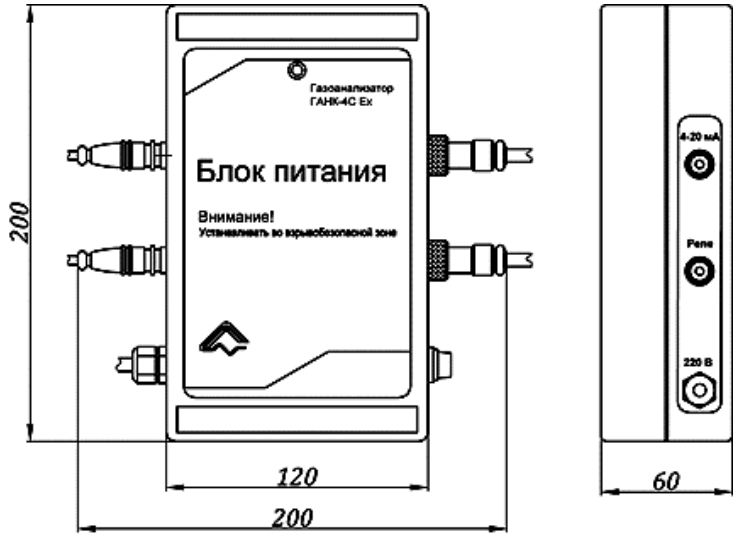



*Рисунок 45 - Габаритный чертеж блока питания ГАНК-4С Ex*

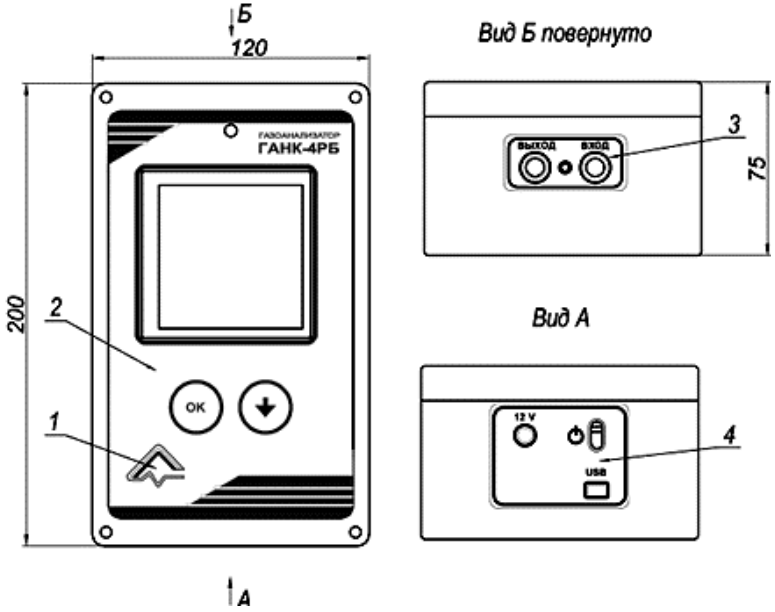



*Рисунок 46 – Общий вид ГАНК-4РБ (переносной)*

где:

1 – кнопки управления режимами работы;
2 – пластиковый корпус;
3 – штуцеры для входа и выхода анализируемой пробы воздуха;
4 – панель с разъемами и переключателем «Вкл./Выкл».

## ГАНК-4РБ (стационарный)

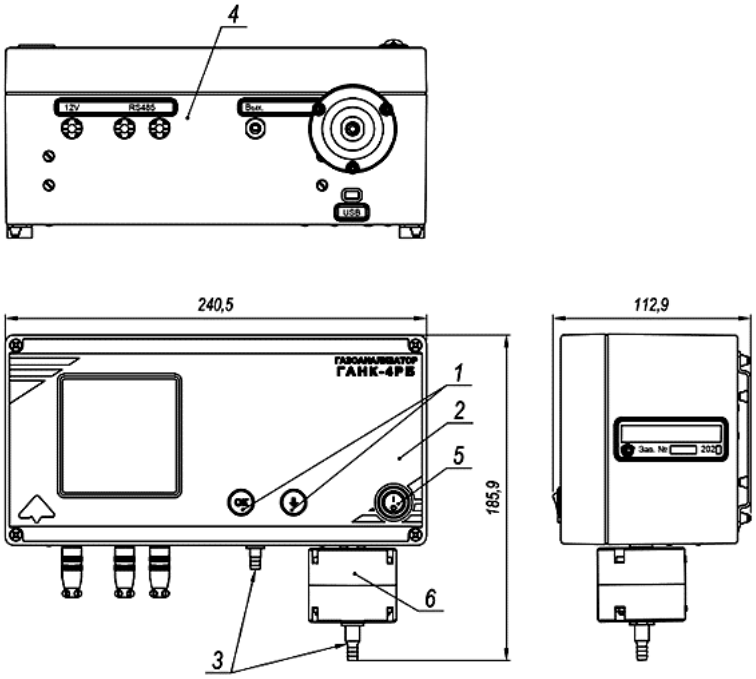



*Рисунок 47 – Общий вид ГАНК-4РБ (стационарный)*

где:

1 – кнопки управления режимами работы;
2 – пластиковый корпус;
3 – штуцеры для входа и выхода анализируемой пробы воздуха;
4 – панель с разъемами;
5 – переключатель «Вкл./Выкл.»;
6 – фильтр пылевой.

## ГАНК-4М

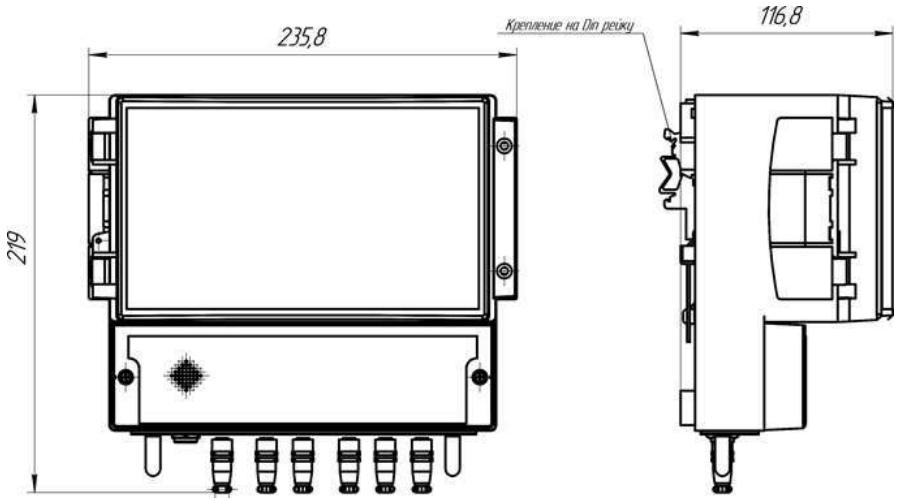



*Рисунок 48 – Общий вид ГАНК-4М*

## ГАНК-4Ф Ex

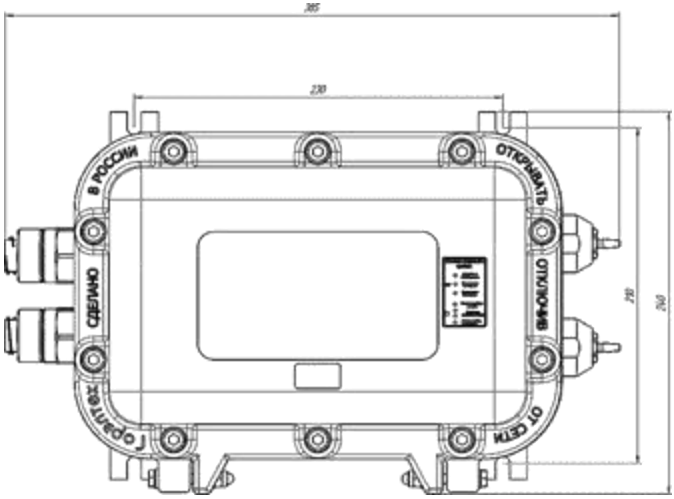



*Рисунок 49 – Фронтальный вид ГАНК-4Ф Ex*

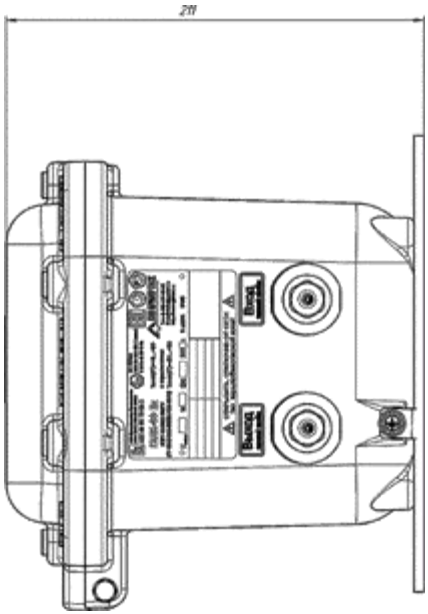


*Рисунок 50 – Вид ГАНК-4Ф Ex сбоку*

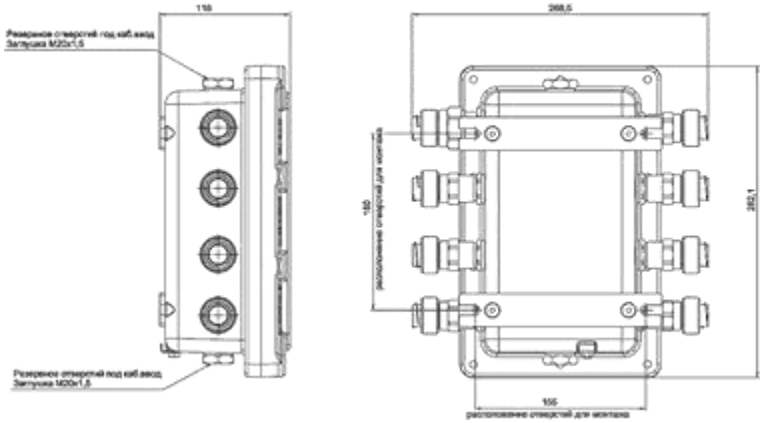


*Рисунок 51 – Взрывозащищенная коробка соединительная ГАНК-4Ф Ex*

## ГАНК-4Ф

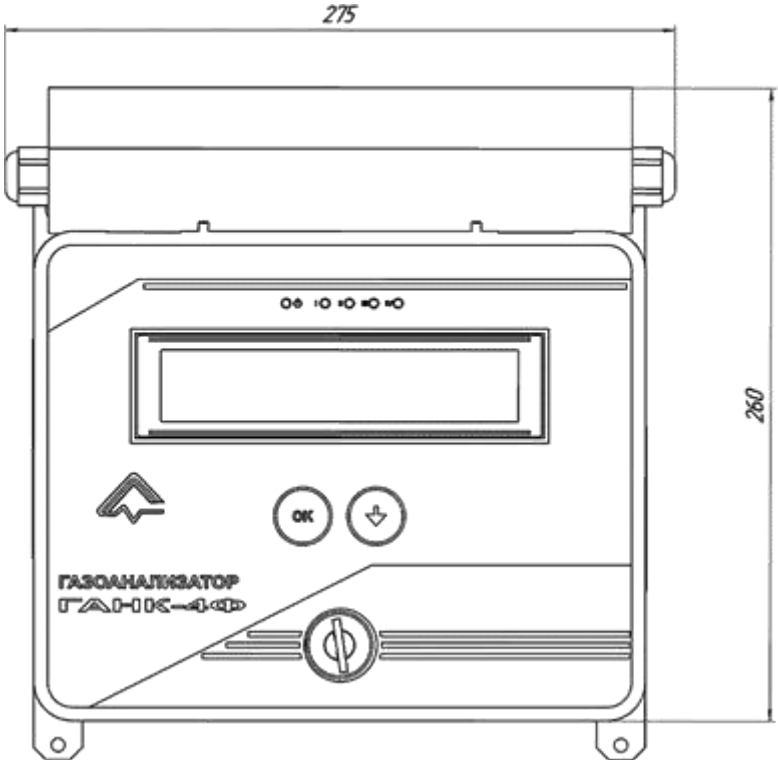



*Рисунок 52 – Фронтальный вид ГАНК-4Ф*

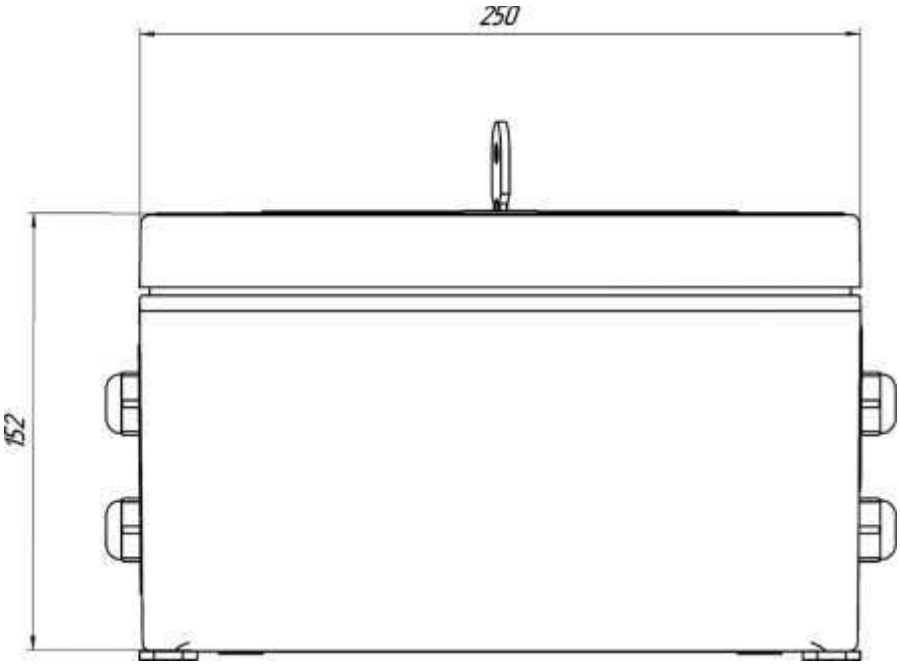



*Рисунок 53 – Вид сверху ГАНК-4Ф*

*Последовательность монтажа.*

Газоанализатор монтируется крепежными элементами из комплекта поставки. Первыми ввинчиваются в крепежную плоскость 2 верхних крепежных болта оставляя зазор от монтажной поверхности 4 мм, прибор проушинами одевается за шляпку болта и опускается так что бы тело болта находилось в верхней части крепежной прорези, после этого необходимо установить 2 нижних крепежных болта и затянуть все крепежные элементы.

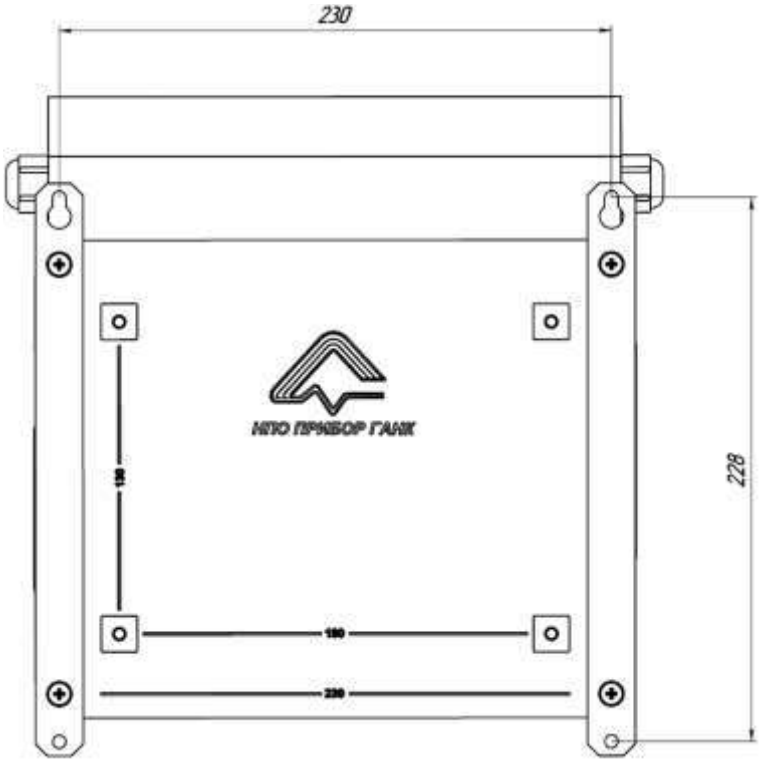



*Рисунок 54 – Вид со стороны монтажных пластин ГАНК-4Ф*

Диаметр посадочных отверстий – 5 мм.

ЗАКАЗАТЬ