

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель  
генерального директора  
АО "НПП "Алмаз"

\_\_\_\_\_ Апин М.П.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2019 г.



ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ

«АЛМАЗ-СПЕКТР»

Руководство по эксплуатации

ҚДБВ.407729.022 РЭ

Перед монтажом и началом эксплуатации внимательно ознакомьтесь  
с настоящим руководством по эксплуатации

2-5085				
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ), предназначено для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации Газоанализаторов "АЛМАЗ-СПЕКТР" ГА (далее – газоанализаторы), ознакомления потребителя с их конструкцией, параметрами и принципом работы, а также для изучения правил монтажа газоанализаторов на объекте, их эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения.

**Предприятие-изготовитель сохраняет за собой право на внесение в конструкцию выпускаемых изделий изменений, не влияющих на метрологические характеристики изделий.**

### **Внимание!**

Газоанализатор в процессе эксплуатации необходимо оберегать от падений и ударов, которые могут нарушить целостность его конструкции.

**Запрещается эксплуатация газоанализатора с поврежденным корпусом.**

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

### 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Газоанализаторы предназначены для измерения дозрывоопасных концентраций метана или пропана (в смеси с азотом) в пределах от 0 до 100% НКПР, а также передачи измерительной информации внешним устройствам в аналоговой и цифровой форме и выдачи управляющего воздействия на исполнительное устройство.

Газоанализаторы используются в составе автоматизированных систем сигнализации или в качестве автономных газоанализаторов горючих газов и паров.

Область применения газоанализаторов – взрывоопасные зоны на промышленных объектах, где возможно возникновение горючих газов и паров в процессе эксплуатации технологического оборудования, например: нефте- и газопроводы, компрессорные станции и т.п.; нефтяные платформы, наливные эстакады; газовые турбины, газоперекачивающие агрегаты и оборудование; предприятия по производству и хранению сжиженного природного / нефтяного газа; нефтехимические и тепловые электростанции; нефтяные и газовые бойлеры и печи, котельные и т.п.; технологическое оборудование (замкнутого цикла продуктов переработки нефти и газа) опасных объектов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности и т.д.; транспортные предприятия (включая аэропорты и метро) для обнаружения загазованности в воздушных водах.

					<b>КДБВ.407729.022 РЭ</b>			
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата				
Разраб.	Калдина				<b>ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ "АЛМАЗ-СПЕКТР"</b>	Литера	Лист	Листов
Пров.	Анашкин					O1	2	25
Зам. директора	Петренко							
Н. контр.	Калдина							
Утв.	–							
Руководство по эксплуатации								
2-5085								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

Газоанализаторы выполнены во взрывозащищенном исполнении с видами взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ IEC 60079-1-2013, "Искробезопасная электрическая цепь" по ГОСТ 31610.11-2014, "Герметизация компаундом" по ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012 с маркировкой взрывозащиты 1Ex d mb [ib] IIC T4 Gb по ГОСТ 31610.0-2014.

## 1.2 ОПИСАНИЕ

Газоанализаторы являются стационарными одноканальными приборами непрерывного действия.

Принцип действия - оптический абсорбционный. Для работы газоанализаторов не требуется наличия в атмосфере кислорода. Газоанализаторы не чувствительны к присутствию в атмосфере кислорода, азота, углекислого газа, окиси углерода, аммиака, сероводорода и выдерживают перегрузку, вызванную содержанием измеряемого компонента свыше 100 % НКПР.

Способ отбора пробы - диффузионный.

Вид климатического исполнения газоанализаторов:

УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150-69 в диапазоне температур от минус 10 до 65°C (обычное),

УХЛ 2 по ГОСТ 15150-69 в диапазоне температур от минус 60 до 65°C (арктическое).

Газоанализаторы предназначены для эксплуатации в неотапливаемых помещениях или под навесами.

Газоанализаторы выпускаются в исполнениях, отличающихся градуировкой на различные горючие компоненты (в соответствии с таблицей 1). Каждое из этих исполнений изготавливается в двух климатических исполнениях: обычном и арктическом.

Таблица 1

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений	
		% НКПР	объемная доля, %
ГА-М(-А)	Метан (СН <sub>4</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 4,4
ГА-ПР(-А)	Пропан (С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,7

					КДБВ.407729.022 РЭ			Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата				
2-5085								
Инв. № подл.		Подпись и дата			Взам. инв. №		Инв. № дубл.	
							Подпись и дата	
ГОСТ 2.104 Форма 2а САПР								

Степень защиты по ГОСТ 14254-2015

IP 65

Класс защиты от поражений электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75

III

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 2

Наименование газоанализатора	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ГА-М(-А)	СН4	00-01	987654	Хэширование. Хэш-функция для каждого байта. Аддитивный метод, совмещенный с методом деления
ГА-ПР(-А)	СЗН8	00-02	641375	

Примечание – Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО указанных версий

Влияние встроенного программного обеспечения сигнализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Сигнализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – "высокий" по Р50.2.077-2014.

### 1.3 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.3.1 Диапазон измерений газоанализатора должен соответствовать указанному в таблице 1.

Примечание – Значение НКПР – в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002

1.3.2 Пределы допускаемой основной погрешности, % НКПР

– на участке диапазона измерений от 0 до 50 % НКПР включ. ±5

– на участке диапазона измерений св. 50 до 100 % НКПР ±10

					КДБВ.407729.022 РЭ	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104 Форма 2а САПР						

1.3.3 Изменение выходных аналогового и цифрового сигналов газоанализатора за регламентированный интервал времени 30 суток должны быть не более 0,1 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.3.4 Пределы дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10°C в диапазоне рабочих условий эксплуатации (от значения температуры, при которой определялась основная погрешность) должны быть не более 0,1 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.3.5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от влияния изменения атмосферного давления на каждые 10 кПа в пределах рабочих условий эксплуатации (от значения давления, при котором определялась основная погрешность) должны быть не более 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.3.6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от влияния изменения относительной влажности анализируемой среды на каждые 10% в пределах рабочих условий эксплуатации (от значения температуры, при которой определялась основная погрешность) должны быть не более 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.3.7 Номинальная статическая функция преобразования выходного сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА (от 0 до 100 %НКПР) определяется по формуле:

$$I_i = 16 \cdot C_i / C_{\max} + 4 \quad (1)$$

где:

$I_i$  – выходной ток, мА;

$C_i$  - дозврывоопасная концентрация определяемого компонента, % НКПР;

$C_{\max}$  – максимальное значение преобразуемой концентрации определяемого компонента, равное 100% НКПР (соответствует выходному току 20 мА).

Измеряемая концентрация определяемого компонента  $C_i$  в % НКПР вычисляется по формуле:

$$C_i = 6,25 (I_i - 4) \quad (2)$$

1.3.8 Время установления выходных аналогового и цифрового сигналов по уровню  $T_{0,9}$  должны быть не более 20 с.

1.3.9 Газоанализатор должен обеспечивать следующие выходные сигналы:

а) унифицированный аналоговый выходной сигнал (4-20 мА в диапазоне показаний);

					КДБВ.407729.022 РЭ				Лист
									5
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата					
2-5085									
Инв. № подл.		Подпись и дата			Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		
ГОСТ 2.104    Форма 2а    САПР									

б) цифровой сигнал по каналу связи RS-485 с компьютером;  
 в) замыкание контактов реле ("сухой контакт") при срабатывании на превышение 2-х программно-конфигурируемых пороговых уровней концентрации определяемого компонента – "Порог 1", "Порог 2". Заводская настройка: "Порог 1" – 20% НКПР, "Порог 2" – 45% НКПР;

г) замыкание контактов реле "Отказ" ("сухой контакт") при неисправности газоанализатора.

1.3.10 Время прогрева должно быть не более 10 мин (группа П-1 по ГОСТ 13320).

1.3.11 Напряжение питания от внешнего источника постоянного тока, В от 18 до 32

1.3.12 Потребляемая мощность, ВА, не более  
 обычного исполнения 5

арктического исполнения 15

1.3.13 Габаритные размеры, мм, не более 245×135×135

1.3.14 Масса (с кронштейном), кг, не более 5

1.3.15 Средняя наработка на отказ То, часов, не менее 35 000

1.3.16 Срок службы (без учета срока службы сенсора), лет, не менее 10

#### 1.4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки должен соответствовать указанному в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
	Газоанализатор «Алмаз-Спектр»	1	
ҚДБВ.407729.022 ПС	Паспорт	1	
МП-206/09-2020	Методика поверки	1	
ҚДБВ.467619.001	Комплект программного обеспечения (с руководством по эксплуатации)	1	
ҚДБВ.407916.016	Комплект клеммников	1	
ҚДБВ.407916.017	Комплект крепежа	1	
ҚДБВ.407916.020 или ҚДБВ.407916.020-01	Комплект кабельных вводов	1	
СКЯТ.441586.208	Насадка	1	по заказу
	Тара	комплект	

					ҚДБВ.407729.022 РЭ			Лист		
								6		
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата						
2-5085										
Инв. № подл.		Подпись и дата			Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата	
ГОСТ 2.104 Форма 2а САПР										

## 1.5 УСТРОЙСТВО ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

Конструктивно газоанализаторы состоят из цилиндрического корпуса, двух крышек и двух кабельных вводов, и представляют собой взрывонепроницаемую оболочку.

Корпуса газоанализаторов могут быть изготовлены как из окрашенного алюминия, так и из нержавеющей стали. Корпус состоит из электронно-клеммного и оптического отсеков. В электронно-клеммном отсеке имеются отверстия для присоединения взрывозащищенных кабельных вводов, а также контакты клеммной колодки для подключения проводов подачи электропитания и снятия выходных сигналов, а также электронно-управляющая схема газоанализатора.

В оптическом отсеке находятся взрывозащищенный сенсор, нагревательный элемент. Оптические элементы сенсора защищены от неблагоприятного воздействия окружающей среды металлическим корпусом и фторопластовым фильтром. Выходные электрические сигналы сенсора обрабатываются электронной схемой, расположенной в электронно-клеммном отсеке.

У арктического исполнения с целью защиты оптических элементов сенсора газоанализатора от образования конденсата и наледи в случае эксплуатации при низких температурах предусмотрен автоматический обогрев.

## 1.6 МАРКИРОВКА

1.6.1 На газоанализаторе должна быть нанесена маркировка, содержащая:

- наименование газоанализатора, обозначение исполнения;
- зарегистрированный товарный знак изготовителя;
- надпись "Сделано в России";
- уровень взрывозащиты в соответствии с ГОСТ 31610.0 ("1Ex d mb [ib] IIC T4 Gb ");
- номер сертификата взрывозащиты;
- обозначение степени защиты от внешних воздействий (IP65);
- единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза ("ЕАС");
- знак утверждения типа средства измерения;
- напряжение питания со знаком постоянного тока (символ 004 ГОСТ 25874);
- потребляемая мощность;
- заводской номер и год выпуска;
- знак заземления (рядом с зажимом защитного заземления);

					КДБВ.407729.022 РЭ	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104 Форма 2а САПР						

- надпись «Открывать, отключив от сети» (на крышке оболочки газоанализатора, которая доступна для снятия).

1.6.4 На транспортной таре должна быть нанесена маркировка, содержащая:

- наименование и обозначение газоанализатора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- количество упакованных газоанализаторов;
- дата выпуска и штамп ОТК;
- манипуляционные знаки «Осторожно Хрупкое!», «Беречь от влаги», «Верх», "Штабелирование ограничено 25 кг", согласно ГОСТ 14192;
- знак соответствия упаковки требованиям ТР ТС ("ЕАС");
- цифровой код и буквенное обозначение материала упаковки "РАР 20";
- символ возможности утилизации использованной упаковки (петля Мебиуса).

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

В помещении, где будет эксплуатироваться газоанализатор, должны быть выполнены следующие условия:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С:
 

для обычного исполнения	минус 10 ÷ +65
для арктического исполнения	минус 60 ÷ +65
- относительная влажность воздуха при температуре 25 С, % от 20 до 90
- диапазон атмосферного давления, кПа 84 ÷ 107
- вибрация в диапазоне частот от 10 до 150 Гц с амплитудой смещения не более 0,35 мм;
- содержание коррозионноактивных агентов не должно превышать установленного для атмосферы типа 1 ГОСТ 15150-69;
-  - не допускается попадание воды, водных растворов внутрь газоанализатора, особенно внутрь блока сенсора;
- рабочее положение газоанализатора – от горизонтального до вертикального блоком сенсора вниз;
- место размещения газоанализаторов – в отапливаемых и неотапливаемых помещениях или под навесами с защитой от попадания воды.

					<b>ҚДБВ.407729.022 РЭ</b>	Лист
						8
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104    Форма 2а    САПР						

## 2.2 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.2.1 К обслуживанию газоанализаторов допускаются лица, прошедшие инструктаж по "Правилам технической эксплуатации и требований безопасности труда в газовом хозяйстве РФ", изучившие настоящее РЭ и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

2.2.2 Запрещается работа газоанализаторов, имеющих механические повреждения корпуса.

2.2.3 Монтаж и эксплуатация средств энергоснабжения аппаратуры должны соответствовать правилам и нормам "Правил устройства электроустановок".

2.2.4 Монтаж газоанализатора на объекте должен проводиться в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом размещения системы, в составе которой используются газоанализатор.

2.2.5 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже:

При монтаже газоанализатора необходимо руководствоваться:

- 1) главой 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- 2) «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), утвержденными Приказом Министерства энергетики РФ №6 от 13.01.2003г., в том числе гл.3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
- 3) «Правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПОТЭУ), утвержденными Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ №328н от 15.12.2020 г;
- 4) Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332-74/ ММСС СССР;

## 2.3 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И МОНТАЖА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

2.3.1 Перед монтажом газоанализатора проверить комплектность газоанализатора на соответствие 1.4 настоящего РЭ и внешний вид газоанализатора. При этом необходимо обратить внимание на:

- маркировку взрывозащиты и предупредительную надпись;
- отсутствие повреждений оболочки;
- наличие неповрежденной пломбы на корпусе.

2.3.2 Монтаж газоанализатора должен производиться при температуре не ниже минус 25°С. При установке на открытом воздухе не допускается монтаж газоанализатора при скорости ветра более 30 м/с, а также во время дождя или снегопада.

					КДБВ.407729.022 РЭ	Лист
						9
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104 Форма 2а САПР						

2.3.3 Монтаж и подключение к газоанализатору электрических цепей должно производиться при отключенном электропитании.

2.3.4 Снять крышку с клеммного отсека газоанализатора, отвернув болты.

Не допускается демонтаж платы с клеммниками и нарушение ее пломбирования.

2.3.5 Подключение газоанализатора к вторичным устройствам и источнику питания проводить через взрывозащищенные кабельные вводы. Перед монтажом ослабить гайку кабельного ввода и вынуть заглушку.

Источник питания подключать к контактам "+24V" и "-24V" клеммников XP1 или XP2, соблюдая полярность (см. рисунок 1).

Вторичные устройства подключать (см. рисунок 1):

- приемник аналогового сигнала токовой петли 4-20 мА – к контактам "+4\_20", "-4\_20" клеммника XP1;
- оборудование, которое должно включаться при достижении установленного 1 порога – к контактам "A1-1" и "A1-2" клеммника XP2 ("сухой" нормально-разомкнутый контакт,  $\approx 50$  В, до 2 А);
- оборудование, которое должно включаться при достижении установленного 2 порога – к контактам "A2-1" и "A2-2" клеммника XP2 ("сухой" нормально-разомкнутый контакт,  $\approx 50$  В, до 2 А);
- оборудование, которое должно включаться при отказе газоанализатора – к контактам "F-1" и "F-2" клеммника XP1 ("сухой" нормально-разомкнутый контакт,  $\approx 50$  В, до 2 А);
- персональный компьютер (с преобразователем RS-485–USB) – к контактам "485/A" и "485/B" клеммников XP1 или XP2 (см. рисунок 2).

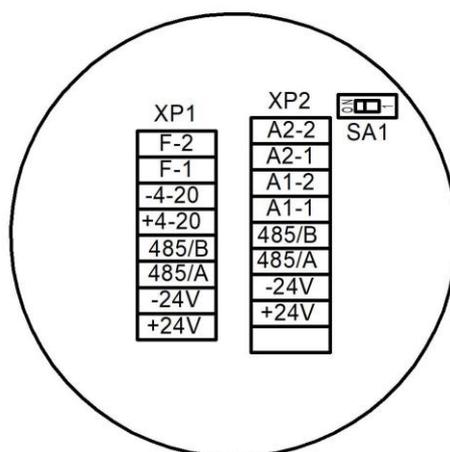
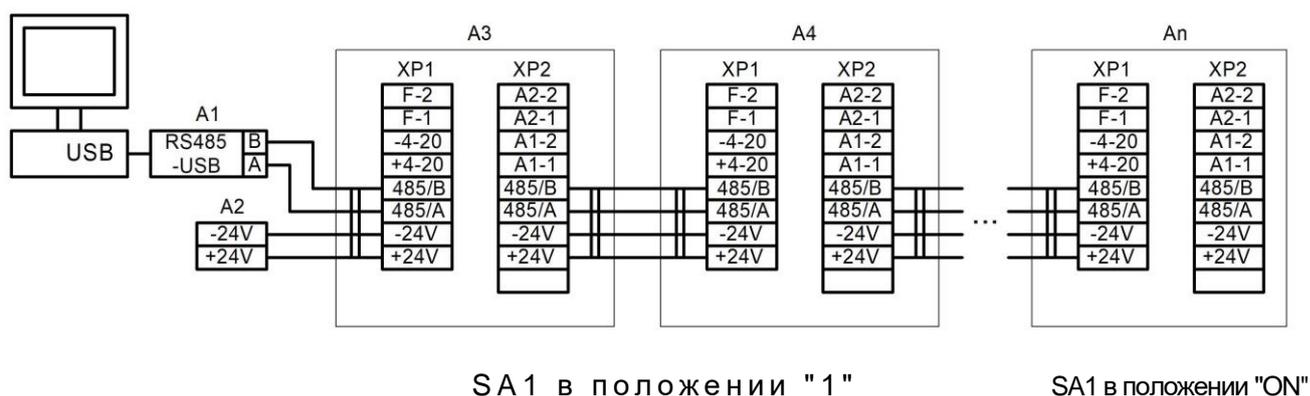


Рисунок 1 – Клеммный отсек газоанализатора

					КДБВ.407729.022 РЭ	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104 Форма 2а САПР						

Рекомендуемая марка провода для электрического монтажа во взрывоопасной зоне – КВБбШв 4x1,5 ГОСТ 1508-78, (при условии защиты от прямого воздействия солнечных излучения и атмосферных осадков). Использование иных кабелей по согласованию с предприятием изготовителем. Экран провода должен **быть** присоединен к клемме заземления.

2.3.6 Соединение газоанализаторов в шлейф по цифровому выходу RS-485 проводить в соответствии со схемой рисунка 2. Переключатель SA1 используется для подключения терминального резистора 120 Ом в линию RS-485. На последнем приборе в линии RS-485 переключатель должен быть в положении “On”.



**Рисунок 2** – Соединение газоанализаторов в шлейф по каналу RS-485

2.3.7 По окончании монтажа затянуть гайку кабельного ввода, обеспечивая герметизацию. Запрещается использовать иные средства уплотнения (изоленту, ленту ФУМ и т.п.). Уплотнение кабеля на кабельном вводе должно быть выполнено самым тщательным образом, так как от этого зависит взрывонепроницаемость оболочки газоанализатора

Закрывать клеммный отсек газоанализатора крышкой и закрепить ее болтами до упора. Убедиться, что выполняются требования взрывозащиты, указанные на чертеже приложения А.

2.3.7 Корпус газоанализатора должен быть заземлен с помощью наружного заземляющего зажима в соответствии с приложением А. При этом необходимо руководствоваться ПУЭ и Инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332–74/ ММСС СССР.

					<b>КДБВ.407729.022 РЭ</b>	Лист
						11
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104    Форма 2а    САПР						

Наружный заземляющий проводник должен быть тщательно зачищен, а соединение его с наружным заземляющим зажимом должно быть предохранено от коррозии посредством нанесения консистентной смазки.

По окончании монтажа должны быть проверено сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 4 Ом.

2.3.8 Установить газоанализатор в рабочее положение – от горизонтального до вертикального блоком сенсора вниз, используя кронштейн и крепеж из комплекта поставки газоанализатора.

#### 2.4 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

2.4.1 К работе с газоанализатором допускаются лица, знающие его устройство, изучившие настоящее РЭ, а также прошедшие инструктаж по охране труда при работе с электроустановками, в том числе во взрывоопасных зонах.

При работе с газоанализатором должны выполняться мероприятия по охране труда в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), в том числе гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПОТЭУ).

2.4.2 Во время эксплуатации газоанализатор должен быть заземлен.

#### 2.5 ПОРЯДОК РАБОТЫ

2.5.1 При подаче питания на газоанализатор возможно срабатывание встроенного реле "Отказ" газоанализатора, через ≈5 с (после окончания переходных процессов на сенсоре) состояние реле возвратиться в норму автоматически.

2.5.2 После подачи питания на газоанализатор необходимо запустить программу, поставляемую с газоанализатором, либо взаимодействовать по протоколу MOD BUS RTU непосредственно.

В Приложении Б представлен описание взаимодействия с контроллером верхнего уровня по протоколу MOD BUS RTU (RS-485) с помощью транзакций вопрос-ответ, в Приложении В – с помощью ПО, поставляемого изготовителем.

2.5.3 В таблице 4 приведены заводские настройки параметров, при необходимости их изменить, как указано в Приложениях Б и В.

Параметр	Заводское значение	Допустимое значение
Адрес интерфейса RS-485	1	1...255
Скорость интерфейса RS-485	9600 (8 бит, 1 стоп, бит четности: None)	см. Приложение Б

					КДБВ.407729.022 РЭ			Лист
								12
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата				
2-5085								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата
ГОСТ 2.104 Форма 2а САПР								

Параметр	Заводское значение		Допустимое значение
Концентрация «Порог № 1»	20,0 % НКПР		«Порог № 1» не более значения «Порог № 2»
Концентрация «Порог № 2»	45,0 % НКПР		«Порог № 2» не менее значения «Порог № 1» и не более 100% НКПР
Предустановленные значения выхода «токовая петля» при нагрузочном резисторе 250 Ом.	Условие	Выход	
	0% НКПР	4 мА	
	100% НКПР	20 мА	
	Неисправность	2 мА	

При подключении нескольких сигнализаторов присвоить каждому из них разные адреса (номера) (см. Приложения Б и В).

После того, как сделаны необходимые изменения, контролируются текущие показания концентрации. Величина должна соответствовать концентрации измеряемого компонента с учетом погрешности измерения (см. таблицу 1, 1.3.4-1.3.6), т.е. в отсутствие углеводородов в атмосфере концентрация должна быть в диапазоне 0...3 % НКПР.

2.5.4 Номинальная функция преобразования аналогового выходного сигнала (токовой петли) и формула пересчета величины тока в концентрацию определяемого компонента приведены в 1.3.7.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация неисправного газоанализатора!**

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

3.1 Техническое обслуживание (ТО) газоанализаторов проводится 1 раз в год изготовителем или специализированными организациями, имеющими лицензию Федерального Агентства РФ по техническому регулированию и метрологии на ремонт средств измерений данного типа.

ТО включает в себя плановые регламентные работы и внеплановые ремонтные работы по заявкам владельцев газоанализаторов.

3.2 При плановых регламентных работах проводится внешний осмотр и определение абсолютной погрешности газоанализатора.

					КДБВ.407729.022 РЭ	Лист
						13
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104 Форма 2а САПР						

3.2.1 Внешним осмотром должно быть установлено отсутствие механических повреждений корпусов, электрических цепей, сохранность средств взрывозащиты, наличие маркировки газоанализатора, неповрежденной пломбы на корпусе.

3.2.2 Определение абсолютной погрешности проводится по методике, изложенной в методике поверки газоанализатора МП-206/9-2020.

3.2.3 Определение абсолютной погрешности газоанализатора производится в условиях специализированного предприятия по обслуживанию газоанализаторов.

3.2.4 Поверенные газоанализаторы взаимозаменяемы (в пределах исполнения). Демонтированный для поверки газоанализатор может быть заменен на время поверки другим.

3.3 Газоанализатор подлежит поверке 1 раз в год в процессе эксплуатации. Поверку проводят по МП-206/9-2020 "Газоанализаторы "АЛМАЗ-СПЕКТР". Методика поверки" региональные Центры стандартизации, метрологии и сертификации (ЦСМиС), другие аккредитованные организации или представитель ЦСМиС у изготовителя.

3.4 Возможные неисправности и способы их устранения

Внешнее проявление неисправности	Действия по устранению неисправности
Отсутствуют выходные цифровой и аналоговый сигналы	Проверить наличие напряжения питания газоанализатора, целостность кабелей, надежность контакта в соединениях
Работает сигнализация "Отказ": включилось оборудование, присоединенное к контактам встроенного реле "Отказ" (контакты "F_1" и "F_2" клеммника ХР1 газоанализатора); или на экране компьютера в строке "Реле отказа" появилась запись "Замкнуто"; или величина тока выходного аналогового сигнала (токовая петля) $\leq 2$ мА	Отправить на ремонт в специализированную организацию (см. гарантийный талон) или изготовителю

### 3.5 ПРАВИЛА УТИЛИЗАЦИИ

3.5.1 По истечении срока службы газоанализатор должен быть снят с эксплуатации и утилизирован. В противном случае изготовитель не гарантирует безопасной эксплуатации.

					КДБВ.407729.022 РЭ	Лист
						14
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104    Форма 2а    САПР						

3.5.2 Утилизация заключается в приведении газоанализатора в состояние, исключающее его повторное использование по назначению, с уничтожением индивидуальных контрольных знаков. Так как газоанализатор, а также продукты его утилизации не представляют опасности для жизни и здоровья людей и для окружающей среды, утилизация газоанализатора проводится без принятия специальных мер защиты окружающей среды и персонала. В случае невозможности утилизации на месте, необходимо обратиться в специализированную организацию (см. гарантийный талон).

#### 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Газоанализаторы в упаковке предприятия-изготовителя следует транспортировать на любое расстояние автомобильным и железнодорожным транспортом (в крытых транспортных средствах), авиационным транспортом (в герметизированных отсеках самолетов), водным транспортом (в трюмах судов). Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 (ОЖ4) ГОСТ 15150-69.

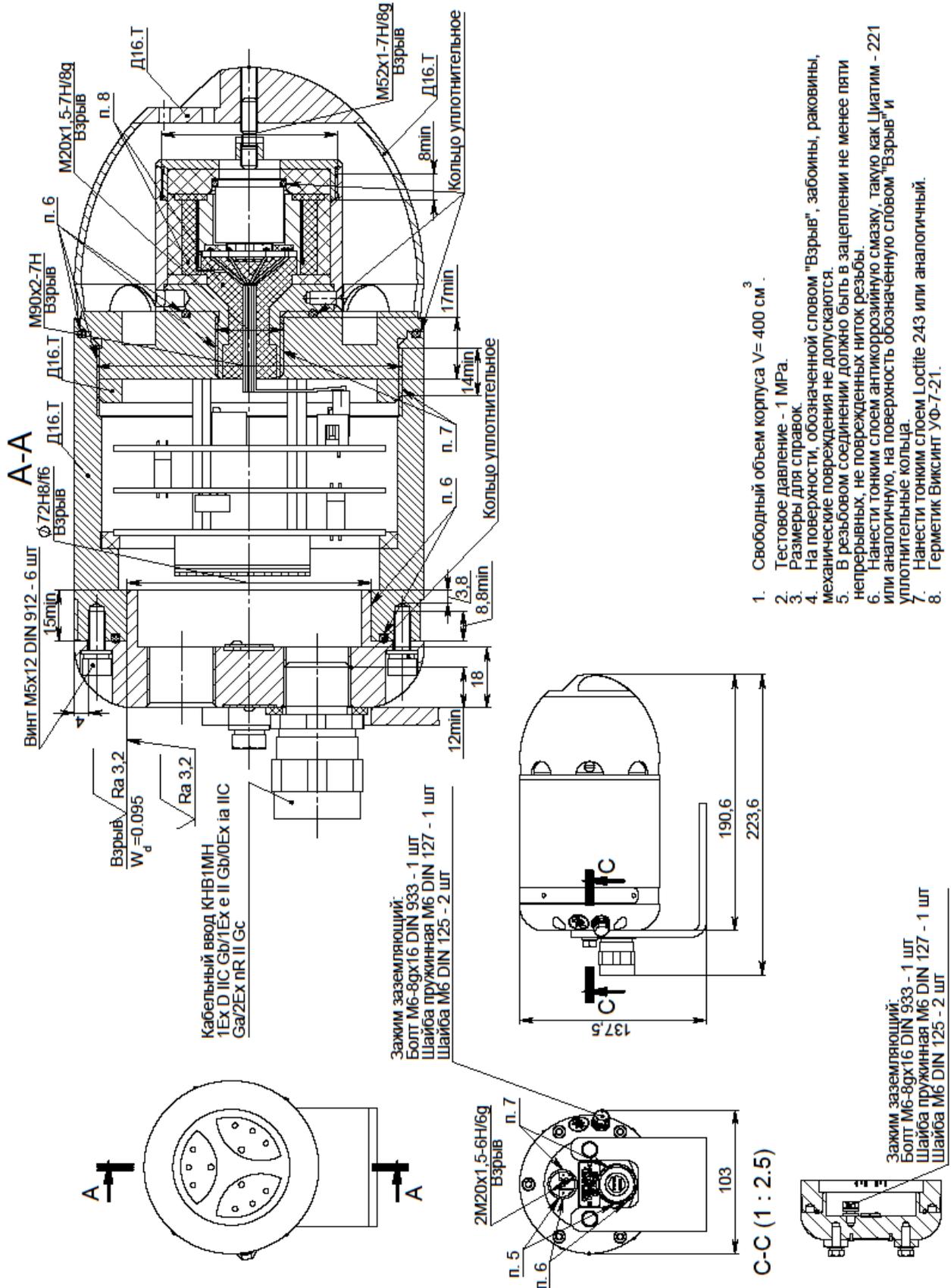
4.2 В помещениях для хранения газоанализаторов содержание коррозионноактивных агентов не должно превышать установленных для атмосферы типа I ГОСТ 15150-69.

Условия хранения должны соответствовать условиям хранения 2 (С) ГОСТ 15150-69.

					КДБВ.407729.022 РЭ				Лист
									15
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата					
2-5085									
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата	
ГОСТ 2.104    Форма 2а    САПР									

# Приложение А

## Чертеж средств взрывозащиты



1. Свободный объем корпуса V= 400 см<sup>3</sup>.
2. Тестовое давление - 1 МПа.
3. Размеры для справок.
4. На поверхности, обозначенной словом "Взрыв", забоины, раковины, механические повреждения не допускаются.
5. В резьбовом соединении должно быть в зацеплении не менее пяти непрерывных, не поврежденных ниток резьбы.
6. Нанести тонким слоем антикоррозионную смазку, такую как Циатим - 221 или аналогичную, на поверхность обозначенную словом "Взрыв" и уплотнительные кольца.
7. Нанести тонким слоем Loctite 243 или аналогичный.
8. Герметик Вижсинт УФ-7-21.

КДБВ.407729.022 РЭ					Лист
					16
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	
2-5085					
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.
				Подпись и дата	
ГОСТ 2.104    Форма 2а    САПР					

## Приложение Б

### Взаимодействие по протоколу ModBus RTU (RS-485)

с помощью транзакций вопрос – ответ

Данное взаимодействие поддерживает следующие типы команд протокола ModBus-RTU:

- чтение из устройства. Код команды 0x03, 0x04;

- запись слова в устройство. Код команды 0x06.

**Для чтения** доступны 8 регистров (№1 - №8). Каждый регистр состоит из 2 байт. Формат запроса на чтения выглядит следующим образом:

Адрес устройства (1 байт), Команда – 03(04) (1 байт):

начальный регистр для чтения (2 байта),

количество байт для чтения (2 байта), CRC код (2 байта).

#### **Карта регистров, несущих информацию о состоянии устройства.**

**Регистр 0x01 (2 байта)** - старший байт этого регистра содержит номер (адрес) газоанализатора (беззнаковое число),

**Регистр 0x01 (2 байта)** - младший байт этого регистра определяет скорость обмена по каналу RS-485:

0x01 - 1200 бод,

0x02 - 2400 бод,

0x04 - 4800 бод,

0x08 - 9600 бод,

0x16 - 19200 бод,

0x32 - 38400 бод,

0x64 - 76800 бод,

0x128 - 125200 бод.

**Регистр 0x02 (2 байта)** – старший байт содержит тип прибора,

1 – метан,

2 – пропан,

младший байт - флаги состояния реле, где:

7-й бит (младший бит) – Реле отказа, 0 – разомкнуто, 1 – замкнуто;

6-й бит – Реле 2 порога, 0 – разомкнуто, 1 – замкнуто;

5-й бит – Реле 1 порога, 0 – разомкнуто, 1 – замкнуто;

**Регистр 0x03** – старший байт этого регистра содержит целое значение концентрации %НКПР (0-100),

					КДБВ.407729.022 РЭ	Лист
						17
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104 Форма 2а САПР						

**Регистр 0x03** – младший байт этого регистра содержит значение дробной части концентрации %НКПР (0-99).

**Регистр 0x04** – 16 разрядный регистр состояния газоанализатора (установленные значения порогов):

старший байт - порог 1,  
младший байт - порог 2.

**Регистр 0x05** – 16 разрядный регистр состояния температур газоанализатора: старший байт – температура на плате управления (6 бит содержит 0-положительная температура, 1-отрицательная температура, остальные 5 младших битов - значение),

младший байт – температура на плате сенсора (6 бит содержит 0-положительная температура, 1-отрицательная температура, остальные 5 младших битов - значение).

**Регистр 0x06** – 16 разрядный регистр состояния газоанализатора: заводской номер.

**Регистр 0x07** - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора: номер версии программного обеспечения.

**Регистр 0x08** - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора со следующими информационными байтами:

старший байт – режим работы прибора: 1 – режим анализатора, 2 – режим теста,  
младший байт – последнее максимальное значение превышения порога.

**Для записи** доступны регистры №1, №4, а в №8 доступен только старший байт. Формат записи выглядит следующим образом:

Адрес устройства, Команда – 06, регистр для записи (2 байта), данные для записи (2 байта), CRC код (2 байта).

Для изменения адреса устройства необходимо записать в регистр с адресом 0x01 номер этого устройства в диапазоне от 0x01 до 0xF7, разместив его в старшем байте регистра.

Для изменения скорости обмена устройства по каналу RS-485 необходимо записать в регистр с адресом 0x01 код соответствующий определенной скорости обмена, разместив его в младшем байте регистра (в старшем байте адрес устройства).

0xNN01 – 1200

					КДБВ.407729.022 РЭ	Лист
						18
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104 Форма 2а САПР						

0xNN02 - 2400

0xNN04 - 4800

0xNN08 - 9600

и т. д. (см. выше)

Необходимо помнить, что попытка изменения номера устройства автоматически приводит к изменению скорости обмена (и наоборот), поэтому при изменении номера устройства необходимо отслеживать содержимое байта отвечающего за скорость обмена (и наоборот).

При изменении скорости и (или) номера устройства, контроллер верхнего уровня получает ответ на команду на той же скорости и только после этого прибор производит изменение скорости обмена и номера устройства.

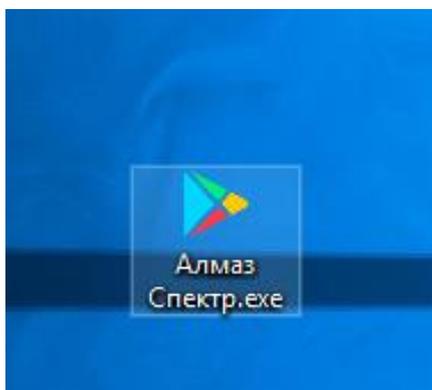
					КДБВ.407729.022 РЭ	Лист
						19
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104    Форма 2а    САПР						

## Приложение В

### Взаимодействие по протоколу ModBus RTU (RS-485)

с помощью ПО изготовителя

Запустить программу «Программное обеспечение Алмаз – Спектр».



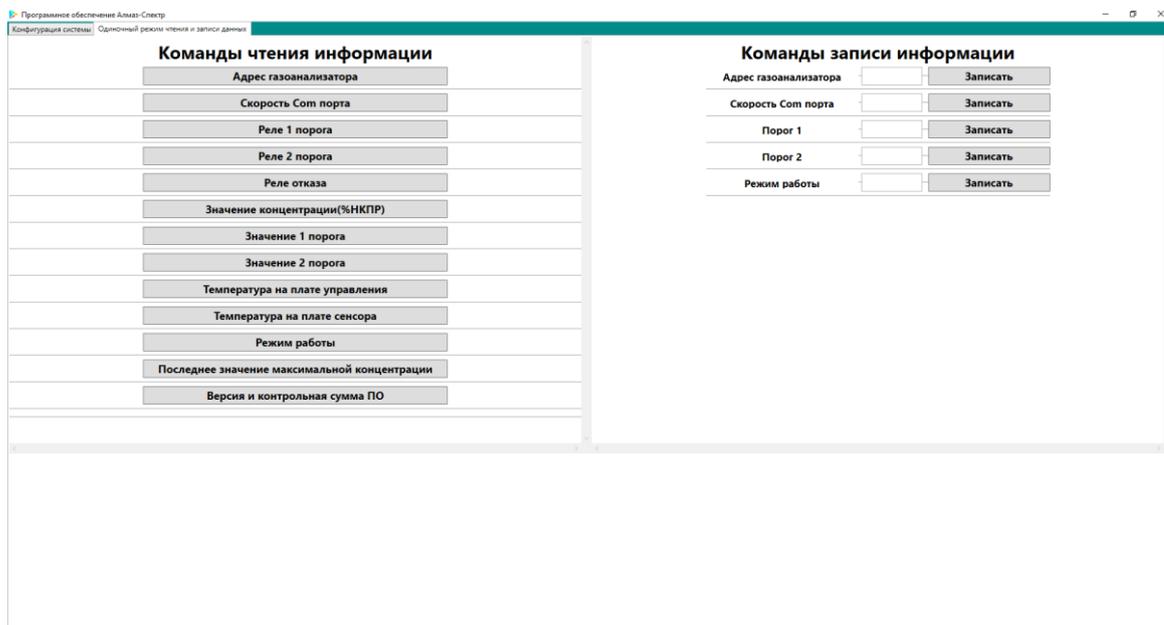
Чтобы узнать текущие настройки и/или изменить их выбрать нужный режим взаимодействия (для примера выбирается режим "Чтение и запись данных"), номер Com порта и его скорость, после чего необходимо нажать кнопку «Запустить режим»



При исправном подключении программа откроет соответствующий режим.

**Для чтения данных** нажать нужную кнопку в блоке «Команды чтения информации». Например, чтобы узнать контрольную сумму программного обеспечения и ее версию, необходимо нажать на кнопку "Контрольная сумма ПО" на левой панели экрана.

					КДБВ.407729.022 РЭ	Лист
						20
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104 Форма 2а САПР						



Для записи нужной информации в блоке «Команды записи информации» найти соответствующую строку и ввести нужное значение, после чего нажать на кнопку «Записать».

Пример записи адреса газоанализатора (см. правую панель экрана):

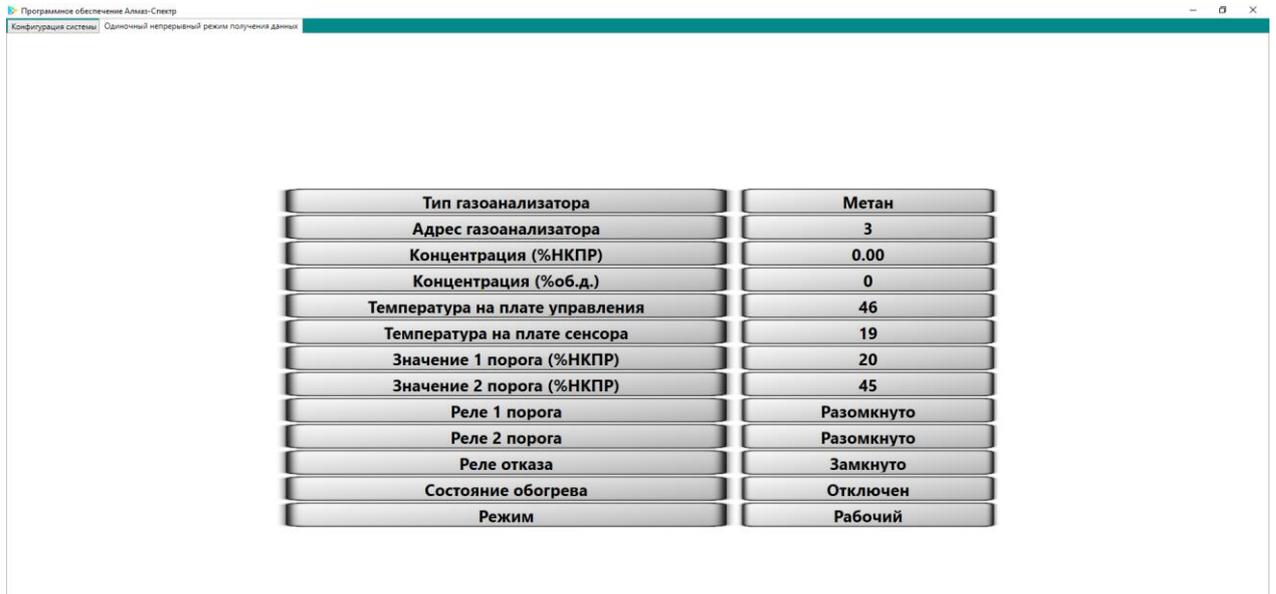


В случае успешной записи на нижней панели окна появится соответствующая информация об изменении адреса.

Чтобы завершить работу необходимо закрыть программу с помощью клика по пиктограмме в правом верхнем углу, а затем отключить питание.

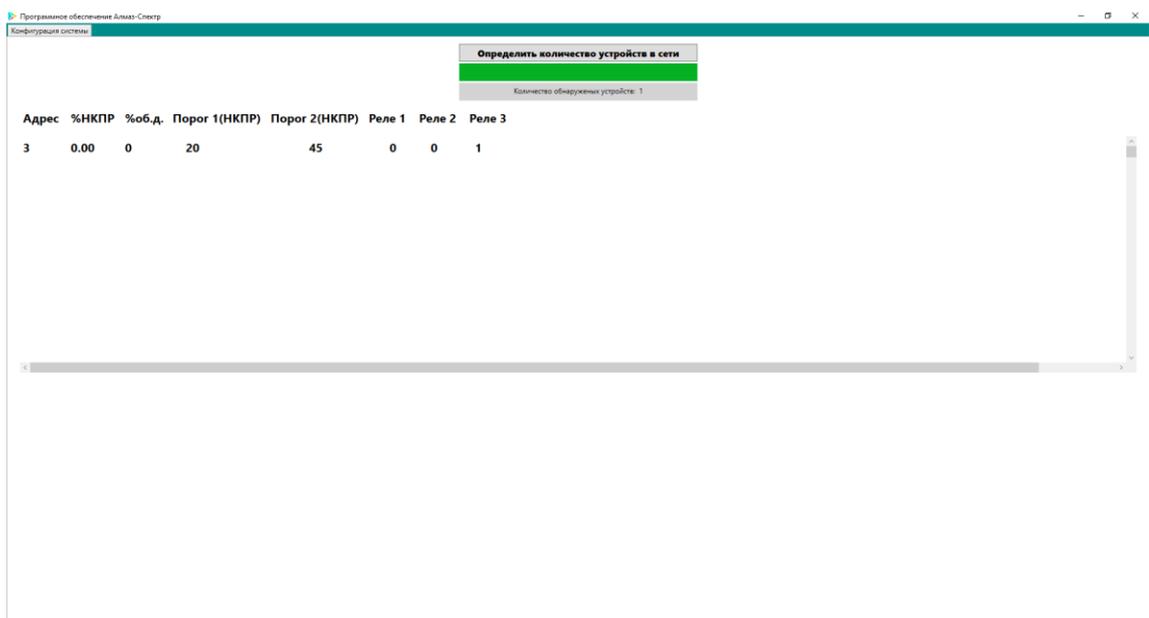
					КДБВ.407729.022 РЭ	Лист
						21
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104    Форма 2а    САПР						

Для автоматического (непрерывного) контроля газоанализатора необходимо подать питания запустить программу, выбрав режим "Непрерывный режим получения информации" (для одного газоанализатора), нужный Com порт, его скорость и адрес, а затем необходимо нажать на кнопку "Запустить режим".



Для автоматического (непрерывного) контроля газоанализатора необходимо подать питания запустить программу, выбрав режим "Режим сетевого взаимодействия" (для нескольких газоанализаторов), нужный Com порт и его скорость, а затем необходимо нажать на кнопку "Запустить режим". При успешной связи появится следующее окно:

В данном окне необходимо нажать на кнопку «Определить количество устройств в сети».



					КДБВ.407729.022 РЭ	Лист
						22
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		
2-5085						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
ГОСТ 2.104 Форма 2а САПР						

