

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «ХРОМОС Инжиниринг»

Гюляков А.П.

« 03 » 09 2024 г.



ХРОМАТОГРАФ ГАЗОВЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ
«ХРОМОС ПГХ-1000.1»

Руководство по эксплуатации

ХАС 1.550.004 РЭ

(ревизия 4)



Введено приказом от «03» 09 2024г № 115

Дзержинск

2024 г.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ХРОМАТОГРАФА.....	4
1.1 Назначение хроматографа	4
1.2 Технические характеристики	7
1.3 Метрологические характеристики.....	11
1.4 Устройство и принцип работы хроматографа	14
1.5 Сведения о методиках (методах) измерений	24
1.6 Маркировка взрывозащиты.....	25
1.7 Обеспечение взрывозащиты.....	26
1.8 Маркировка.....	31
1.9 Упаковка	33
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	34
2.1 Меры безопасности.....	34
2.2 Подготовка к установке.....	34
2.3 Установка хроматографа и подготовка его к работе	34
2.4 Использование хроматографа	38
2.5 Возможные неисправности и способы их устранения	38
3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	39
4. ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	40
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	41
5.1 Подготовка к техническому обслуживанию.....	41
5.2 Порядок проведения технического обслуживания	41
5.3 Описание технического обслуживания.....	41
5.4 Список рекомендуемых деталей для периодических замены.....	43
6 УТИЛИЗАЦИЯ.....	44
7 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГМЕТАЛЛОВ	45
ПРИЛОЖЕНИЕ А	46
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	47
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	48

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на хроматограф газовый промышленный «Хромос ПГХ-1000.1» (далее хроматограф) и предназначено для изучения устройства, принципа действия, технических характеристик хроматографа, обеспечения правильной эксплуатации и технического обслуживания с целью поддержания его в рабочем состоянии. Данное РЭ, в части пунктов 1.2.2, 1.2.5, распространяется на все хроматографические комплексы, выпущенные после января 2020 г.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ХРОМАТОГРАФА

1.1 Назначение хроматографа

1.1.1 Хроматограф газовый промышленный «Хромос ПГХ-1000.1» (далее - хроматограф) предназначен для качественного и количественного анализа газообразных или жидких проб, различных объектов природного и промышленного происхождения.

Хроматографы Хромос ПГХ-1000.1 исп.1 и ПГХ-1000.1 исп.2 являются универсальными.

Хроматографы Хромос ПГХ-1000.1 исп.1 и ПГХ-1000.1 исп.2 могут использоваться для проведения измерений по ГОСТ 31371.7-2020, ГОСТ 31369-2021, ГОСТ Р 53367-2009, ГОСТ 34723-2021, с применением сертифицированного программного обеспечения: ПО «Хромос Поток».

1.1.2 Технологический контроль в химической, нефтехимической, газовой, пищевой и других отраслях промышленности;

- контроль загрязнения объектов окружающей среды (воздух, вода) и выбросов промышленных предприятий;

1.1.3 Основные параметры и характеристики

Хроматограф, с целью обеспечения оптимального варианта комплектации под задачи потребителя, имеет две модификации (исполнения):

- исполнение 1;

- исполнение 2.

В **исполнении 1** хроматограф выполняется в специальном взрывозащищенном исполнении в корпусе с непроницаемой оболочкой. Хроматограф в исполнении 1 может быть укомплектован одним или несколькими детекторами по теплопроводности, электронно-захватным детектором, электрохимическим детектором, термохимическим детектором, разрядно-ионизационным детектором.

В **исполнении 2** конструкция хроматографа выполняется в специальном взрывозащищенном исполнении. Взрывозащита обеспечивается продувкой блока электроники и детекторов хроматографа воздухом КИП под избыточным давлением соответствующим нормативам в таблице 1. Хроматограф в **исполнении 2** может быть укомплектован детекторами по теплопроводности, пламенно-ионизационным детектором, пламенно-фотометрическим детектором, электронно-захватным детектором, электрохимическим детектором, термохимическим детектором, разрядно-ионизационным детектором.

1.1.3.1 Хроматограф (**исполнение 1**) состоит из следующих блоков, заключенных во взрывонепроницаемую оболочку вида d:

блок управления – вычислительное устройство на базе РС/АТ совместимого компьютера с установленным программным обеспечением «Хромос» (далее - ПО). Вычислительное устройство работает совместно с центральной платой управления, которая обеспечивает связь между хроматографом и встроенным компьютером;

блок аналитический.

корпус взрывозащищенный

В состав аналитического блока входят:

- термостат, теплоизолированный съёмным кожухом, который закреплен с помощью двух фиксаторов;
- три нагревателя патронного типа;
- хроматографические колонки;
- дозирующие краны;
- детекторы;
- пневмосопротивления;
- регуляторы потока газов.

Корпус взрывозащищенный:

- взрывонепроницаемая оболочка на базе корпуса ЩОРВ573926-О1621.
- оптический манипулятор «мышь».
- взрывозащищенные кабельные вводы типа КНВ1М «Горэлтех» (Россия). Имеющие маркировку защиты 1Ex db IIC Gb.
- заглушки производства фирмы «Горелтех», (Россия). Имеющие маркировку защиты 1Ex db IIC Gb.

Взрывонепроницаемая оболочка на базе корпуса ЩОРВ573926-О1621, манипулятор «мышь» ККГ-ММ взрывобезопасный оптический с барьером являются изделиями фирмы «Горелтэх» (Россия). имеют сертификаты соответствия НАНАО «Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования» и разрешение на применение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

1.1.3.2 Хроматограф (**исполнение 2**) состоит из следующих блоков, заключенных в продуваемую оболочку вида рх:

- блок управления – вычислительное устройство на базе РС/АТ совместимого компьютера с установленным программным обеспечением «Хромос». Вычислительное устройство работает совместно с центральной платой управления, которая обеспечивает связь между хроматографом и встроенным компьютером;
- программное обеспечение «Хромос» (далее - ПО) - для управления хроматографом, а также сбора и обработки хроматографических данных;
- блок аналитический.

В состав аналитического блока входят:

- два термостата
- Для обеспечения взрывозащиты вида «р» в приборе используется блок управления серии АРЕХ тип 07-37А2-2211/2520 фирмы BARTEC. Маркировка защиты 1Ex d e ib [ia Ga рх] IIC T4 Gb.
- Взрывозащищенная проходка кабельная ROXTEC CF16 Ex со встроенным компрессионным блоком. Маркировка защиты 1 Ex e IIC Gb X
- хроматографические колонки;
- дозирующие краны;
- детекторы;
- пневмосопротивления;

– регуляторы потоков газа

Оптический манипулятор «мышь» является изделием фирмы «Горэлтех» (Россия), имеет сертификаты соответствия НАНАО «Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования» и разрешение на применение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

1.1.3.3 Конструкция хроматографа обеспечивает дозирование, разделение и детектирование анализируемых компонентов. Дозирование газовых и жидких проб осуществляется дозатором, разделение на микро-насадочных стальных или на кварцевых капиллярных колонках.

1.1.3.4 Тип хроматографа – стационарный.

Режим работы – непрерывный.

Режим измерения – циклический.

1.1.3.5 Конструкция прибора соответствует ГОСТ 31610.0-2014 (ИЕС 60079-0:2011), ГОСТ ИЕС 60079-1-2011.

Вид климатического исполнения - УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150-69.

Блок аналитический хроматографа выполнен во взрывозащищенном исполнении.

1.1.3.6 На хроматограф распространяется действие ГОСТ 26703-93, группа – промышленные стационарные хроматографы (ПСХ).

1.1.3.7 Пример записи обозначения продукции при ее заказе и в документации другой продукции, в которой она может быть применена:

«Хроматограф газовый промышленный «Хромос ПГХ-1000.1».

1.1.3.8 Описание программного обеспечения «Хромос» представлено в Руководстве пользователя на ПО.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики хроматографа представлены в таблице 1.

Таблица 1- Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Температура термостата колонок, °С	от (Токр+3) до +300
Температура термостатируемых зон, °С	от +40 до +350
Максимальная температура дозатора, °С	+200
Максимальная температура кранов, °С	+170
Максимальная температура детекторов, °С:	+350
Дискретность задания температур во всех зонах, °С	0,01
Отклонение среднего установившегося значения температуры термостатов от заданного значения, °С	± 0,1
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	230±23
- частота переменного тока, Гц	50±1
- напряжение постоянного тока, В	24±3
Конфигурация хроматографа: Габаритные размеры (Д x Ш x В), мм, не более - Исполнение 1 (моноблок) - Исполнение 2 (состоит из нескольких блоков)	250x400x600 660x350x1010
Наработка на отказ, ч, не менее	26280
Средний срок службы, лет	10
Масса (без системы пробоподготовки), кг, не более - Исполнение 1 - Исполнение 2	50 130
Мощность, потребляемая хроматографом (без дополнительных устройств), ВА, не более: Исполнение 1: при выходе на рабочий режим Исполнение 2: при выходе на рабочий режим Исполнение 1: после выхода на рабочий режим Исполнение 2: после выхода на рабочий режим	450 2200 80 800
Время выхода на режим, час, не более	1,5
Передача данных	Ethernet (Modbus TCP), RS-485 (Modbus RTU), Аналоговый выход от 0 до 20 mA Аналоговый выход от 4 до 20 mA Аналоговый выход от 0 до 5 В

	Аналоговый выход от 0 до 10 В Аналоговый выход от - 5 до + 5 В Аналоговый выход от - 10 до + 10 В Дискретные выходы (сухой контакт)
Маркировка взрывозащиты:	
-Исполнение 1	1Ex db ib IIC T4 Gb X
-Исполнение 2	1Ex db eb px ib IIC T4 Gb X
Подгруппа электрооборудования по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	IIC
Температурный класс:	
-Исполнение 1	T4
-Исполнение 2	T4
Применяемый тип взрывозащиты:	
-Исполнение 1 -взрывонепроницаемая оболочка по ГОСТ IEC 60079-1-2011.	d
-Исполнение 2 -оболочка под избыточным давлением по ГОСТ IEC 60079-2-2013.	p
- повышенная защита по ГОСТ 31610.7-2012/IEC 60079-7:2006	e
- заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением. Ex–атмосфера изолирована от источника возгорания по ГОСТ IEC 60079-2-2013	px
Степень защиты от воздействия окружающей среды хроматографа по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP65
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +4 до +50
- относительная влажность, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

1.2.2 Категория электроснабжения хроматографа и всех вспомогательных инженерных систем, обеспечивающих корректную работоспособность хроматографа, должны быть одинаковым.

1.2.3 По способу защиты от поражения электрическим током хроматограф относится к 1 классу безопасности по ГОСТ 12.2.007.0.

1.2.4 Электрическое питание хроматографа осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц или от сети постоянного напряжения 24 В.

Электрическое сопротивление изоляции силовых электрических цепей хроматографа относительно корпуса должно быть не менее 20 МОм при рабочих условиях эксплуатации.

Электрическое сопротивление между клеммой заземления и доступными прикосновению металлическими не токоведущими частями хроматографа должно быть не более 0,1 Ом.

Электрическая изоляция силовых электрических цепей хроматографа относительно корпуса и между собой должна выдерживать в течение одной минуты воздействие испытательного синусоидального напряжения 1500 В, частотой 50 Гц.

1.2.5 Газовое питание выбирается с учетом аналитической задачи и типом детекторов. Чистота газов указывается на РКД к хроматографическому комплексу, входящая в комплект документации. Приоритетная чистота газов указывается в РКД. Перечень питающих газов, в зависимости от типа детектора, представлен в таблице 1а.

Таблица 1а – Газовое питание хроматографа

Тип детектора	Газ-носитель, содержание основного вещества, не менее
ДТП, ПИД, ПФД, ТХД	Гелий газообразный марки «А», 99,995; Азот газообразный особой чистоты, 99,999; Водород газообразный особой чистоты, 99,999; Аргон газообразный особой чистоты; 99,998; Воздух технический 1 класс, ГОСТ 17433-80
ЭХД	Воздух синтетический, ПНГ марки «Б»
РИД	Гелий газообразный марки «б,0»
ЭЗД	Азот газообразный особой чистоты, 99,999

В качестве управляющего газа могут использоваться:

- сжатый воздух по ГОСТ 17433, класс загрязненности 1; давление воздуха,
- азот газообразный технический 1-го сорта или повышенной чистоты по ГОСТ 9293-74;
- гелий газообразный очищенный марки «А» по ТУ 0271-135-31323949-2005
- аргон газообразный высшего сорта по ГОСТ 10157-2016 или аргон газообразный высокой чистоты ТУ 6-21-12-94
- рабочее давление газа-носителя и управляющего газа на входе в хроматограф в диапазоне от 0,35 до 0,65 МПа.
- диапазон регулирования расходов газа-носителя: от 1 до 100 см³/мин.
- дискретность задания расхода газа: 0,01 см³/мин.
- расход анализируемого газа: 0,4-4 л/час.

Газовые линии должны быть герметичны при давлении газа-носителя – 0,45 МПа. Изменение испытательного давления: не более 2% за 30 мин.

1.2.6 Габариты хроматографа, мм (ширина, высота, глубина):

- исполнение 1 - не более 600х400х250;
- исполнение 2 - не более 660х1010х350.

Масса хроматографа (без упаковки, кг):

- исполнение 1 - не более 50;
- исполнение 2 - не более 130. ц

Время выхода хроматографа на режим – не более 1,5 часов. Критерий выхода на режим – уровень флуктуационных шумов и дрейф нулевого сигнала должны соответствовать требованиям технических условий.

1.2.7 Условия эксплуатации хроматографа:

- температура окружающего воздуха от плюс 4 до плюс 50⁰С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- напряжение переменного тока, питающего хроматограф (230±23) В;
- напряжение постоянного тока, питающего хроматограф (24±3) В;
- частота переменного тока, питающего хроматограф (50±0,4) Гц;

1.2.8 Хроматограф работает в изотермическом режиме.

1.3 Метрологические характеристики

Таблица 2 – Пределы допускаемого значения относительного среднего квадратического отклонения (ОСКО) выходного сигнала (площади, времени удерживания) в изотермическом режиме.

Детектор	ОСКО по времени удерживания, %	ОСКО по площади, %		
		Дозирование газа	Дозирование жидкости	
			Насадочная колонка	Капиллярная колонка
ПИД	1	1	2	4
ДТП	1	1	2	-
ПФД-S	1	3	-	-
ТХД	1	2	-	-
ЭЗД	2	2	-	-
ЭХД	1	2	-	-
РИД	1	2	-	-

Таблица 3 - Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала (площадей) от первоначального значения за 48 ч непрерывной работы, %	
- ПИД, ДТП	±5
- ПФД-S, ТХД	±10
- ЭЗД, ЭХД	±4
- РИД	±6
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детекторов не более:	
- ПИД	$2,0 \cdot 10^{-14}$ А
- ДТП	$1,6 \cdot 10^{-7}$ В
- ПФД-S	$5,0 \cdot 10^{-12}$ А
- ТХД	$1,0 \cdot 10^{-5}$ В
- ЭЗД	$1,0 \cdot 10^{-13}$ А
- ЭХД	$1,0 \cdot 10^{-6}$ В
- РИД	$1,0 \cdot 10^{-4}$ В
Уровень дрейфа нулевого сигнала детекторов не более:	
- ПИД	$5,0 \cdot 10^{-12}$ А/ч
- ДТП	$1,0 \cdot 10^{-4}$ В/ч
- ПФД-S	$1,0 \cdot 10^{-10}$ А/ч
- ТХД	$1,0 \cdot 10^{-4}$ В/ч
- ЭЗД	$1,0 \cdot 10^{-12}$ А/ч
- ЭХД	$1,4 \cdot 10^{-5}$ В/ч
- РИД	$1,0 \cdot 10^{-2}$ В/ч
Пределы детектирования детекторов не более:	
- ПИД, по гептану, бензолу или пропану, гС/с	$4,0 \cdot 10^{-12}$

- ДТП, гептану, пропану, азоту, водороду г/см ³	$3,0 \cdot 10^{-9}$
- ПФД-S, по сере в сероводороде, г/с	$4,0 \cdot 10^{-12}$
- ТХД, по кислороду, г/см ³	$1,5 \cdot 10^{-10}$
- ЭЗД, по трихлорэтилену а азоте, г/с	$2,0 \cdot 10^{-13}$
- ЭХД, по сероводороду, г/см ³	$1,0 \cdot 10^{-11}$
- ЭХД, по метилмеркаптану, г/см ³	$3,0 \cdot 10^{-11}$
- РИД, по водороду, метану, г/см ³	$2,0 \cdot 10^{-12}$
- РИД, по кислороду, азоту, оксиду углерода, г/см ³	$9,0 \cdot 10^{-12}$

Детектор ЭЗД. Особенности эксплуатации и оформления документации.

В хроматографе «Хромос ПГХ-1000.1» используется электронно-захватный детектор (ЭЗД) ХАС 2.297.008.

ЭЗД является изотопным прибором 2-й группы в соответствии с СанПиН 2.6.1.3287-15 (РИП, содержащие закрытые радионуклидные источники альфа-, бета-излучения или нейтронов с активностью более МЗА, но не более 0,01 минимально лицензируемой активности (МЛА)).

ВНИМАНИЕ! В ЭЗД установлен источник бета-излучения радионуклидный закрытый никель-63(Ni63) (BNi3.C1.3.R). Активность не более 700 МБк. Назначенный срок службы источника составляет 10 лет. Источник относится к пятой категории потенциальной радиационной опасности.

Справка: Источник закрытый радионуклидный - источник ионизирующего излучения, устройство которого исключает поступление содержащихся в нем радионуклидов в окружающую среду в условиях применения и износа, на которые он рассчитан (НРБ-99/2009).

Источник представляет собой пластину из никеля, на которую методом электролиза нанесен радионуклид никель-63(Ni63). Рабочая поверхность источника покрыта слоем стабильного никеля, нанесенного электролитическим способом. Мощность эквивалентной дозы излучения на расстоянии 0.1 м от поверхности источника не превышает фоновых значений (0,13мкЗв/ч).

Источники пятой категории потенциальной радиационной опасности освобождаются от контроля после оформления санитарно-эпидемиологического заключения (ОСПОРБ 99/2010 п 1.7.2). Разрешение (лицензия) на работу с данным источником излучения не требуется (ОСПОРБ 99/2010 п.1.8).

Радиационный контроль за детекторами ЭЗД не осуществляется (НРБ-99/2009, п.1.4).

1.3.1 Особые требования при эксплуатации ЭЗД

При эксплуатации детектора специальных требований к личной гигиене и средствам индивидуальной защиты работающих не предъявляется.

ЭЗД не разрушает пробу, поэтому, при эксплуатации хроматографа с ЭЗД, необходимо обеспечить отвод выходящей из детектора пробы в вытяжную вентиляцию.

1.3.1.1 Требования при получении ЭЗД

Организация, получившая ЭЗД, обязана:

- получить Решение о регистрации в Ростехнадзоре, оформив документацию в соответствии с действующими нормами и требованиями;

- получить санэпидзаключение в региональном отделении Роспотребнадзора;

- в десятидневный срок с момента получения заполнить бланк отчетности и направить его в региональный информационно-аналитический центр (РИАЦ) системы государственного учета и контроля радиационных веществ и радиоактивных отходов.

Формы, порядок и сроки предоставления отчетов утверждены приказом Госкорпорации "Росатом" от 07.12.2020г №1/13-НПА.

1.3.1.2 Требования при утилизации

По истечении 10 лет эксплуатации или при отсутствии необходимости в эксплуатации, ЭЗД должен быть передан в специализированную организацию для утилизации.

1.3.1.3 Требования при эксплуатации

Для постоянного контроля за состоянием ЭЗД администрация организации, эксплуатирующей газовый хроматограф, оснащенный данным детектором, должна назначить и утвердить приказом из числа ИТР лицо, ответственное за соблюдение требований настоящего РЭ и «Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений» (ОСПОРБ-99/2010).

К обслуживанию детектора персонал может быть допущен только после проведения инструктажа по настоящему руководству по эксплуатации и «Основным санитарным правилам» (ОСПОРБ-99/2010).

1.3.1.4 Требования по маркировке и пломбированию

ЭЗД имеет порядковый номер, нанесенный на корпус электроэрозионным способом.

После установки радиоактивного источника, ЭЗД опломбирован по ГОСТ 18680-73 с целью обеспечения радиационной безопасности. Нарушение пломб и разборка ЭЗД в условиях эксплуатации категорически запрещены.

На верхней крышке термостата ЭЗД нанесен знак радиационной опасности в соответствии с ГОСТ 17925-72. Маркировка сохраняется в течение всего срока службы детектора.

1.4 Устройство и принцип работы хроматографа

1.4.1. Общие сведения

1.4.1.1 В хроматографе применяется метод газовой хроматографии, основанный на разделении пробы анализируемой смеси на индивидуальных аналитических колонках вследствие их различного распределения между неподвижной фазой и подвижной фазой - газом-носителем. Наличие и количественное определение компонентов пробы в потоке газа-носителя производится детектором, установленным на выходе колонки.

1.4.1.2 Проба анализируемого вещества продувается потоком газа-носителя через колонку с сорбентом. Вследствие различной скорости движения компонентов вдоль слоя сорбента происходит их разделение. Компоненты пробы выходят из колонки в потоке газа-носителя. Их наличие фиксируется детектором, на чувствительном элементе которого формируется электрический сигнал, пропорциональный количеству компонента.

1.4.2 Устройство хроматографа «Хромос ПГХ-1000.1»

1.4.2.1 Блоки хроматографа размещаются во взрывонепроницаемой и продуваемой оболочке.

Исполнение 1

На лицевой панели за стеклом располагается 10 дюймовый монитор (4). На нижней стенке расположены кабельные вводы для подключения интерфейса RS485 (2) и питания 220В (1).

Передача данных по RS-485 осуществляется через плату RS-485 или конвектор USB to RS-485.

На верхней стенке расположено вентиляционное устройство (6). На правой боковой стенке прибора расположены газовые вводы-выводы (3). На левой боковой стенке располагается искробезопасный барьер манипулятора «мышь» (5), кабельный ввод подключения Ethernet (7) и ввод кабеля для управления селектором потоков (градуировка\проба) (8). Резервный кабельный ввод (9). Внутри корпуса, схематично представленного на рисунке 2, находятся элементы газовой схемы, блок аналитический (12) в котором расположены краны, колонки, детекторы. На открывающейся крышке находится, центральная плата управления (2), обеспечивающая:

- связь хроматографа с компьютером;
- управление системами автоматического регулирования температуры в термостатируемых зонах: термостатах колонок, детекторов, кранов;
- управление регуляторами расхода и давления газов, усилителями и другими дополнительными устройствами;
- контроль исправности устройств хроматографа.

На дверце корпуса располагаются промышленный одноплатный компьютер (3), блок питания компьютера и монитора (4). На основании корпуса расположены электронные регуляторы потока газа (5), платы усилителя детектора по теплопроводности (6), плата управления клапанами (7), пневматические клапаны Burkert, разъёмы подключения термометров сопротивления и нагревателей термостата колонок, а также клемма для подключения питания 220В и трансформаторы для преобразования напряжения.

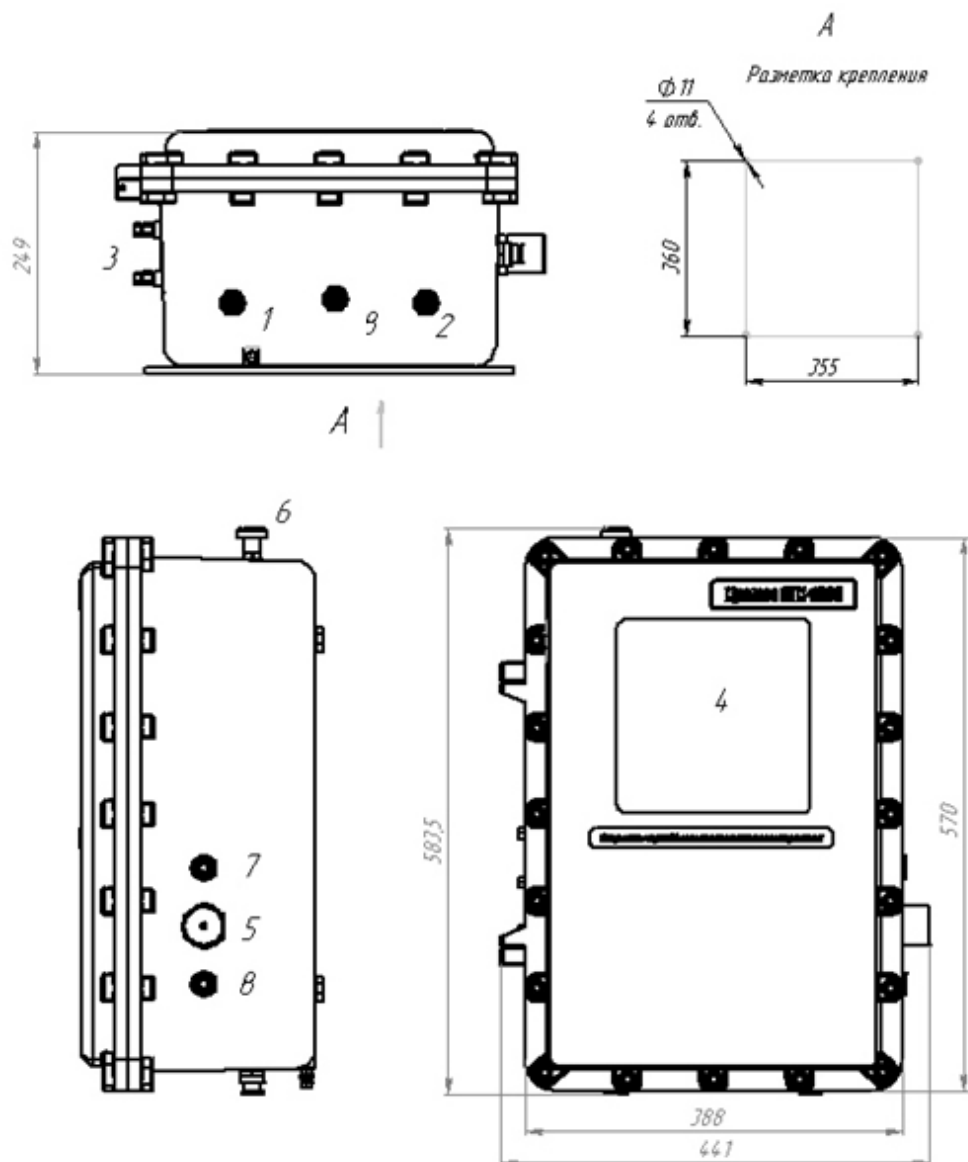


Рисунок 1 - Общий вид и габаритные размеры хроматографа «Хромос ПГХ-1000.1».

1 - кабельный ввод питания 220В; 2 - кабельный ввод интерфейса RS 485; 3 - газовые вводы-выводы; 4 - монитор; 5 - газовые вводы-выводы; 6 - искробезопасный барьер манипулятора «мышь»; 6 - вентиляционное устройство; 7 - кабельный ввод подключения Ethernet; 8 - кабельный ввод для управления селектором потоков.

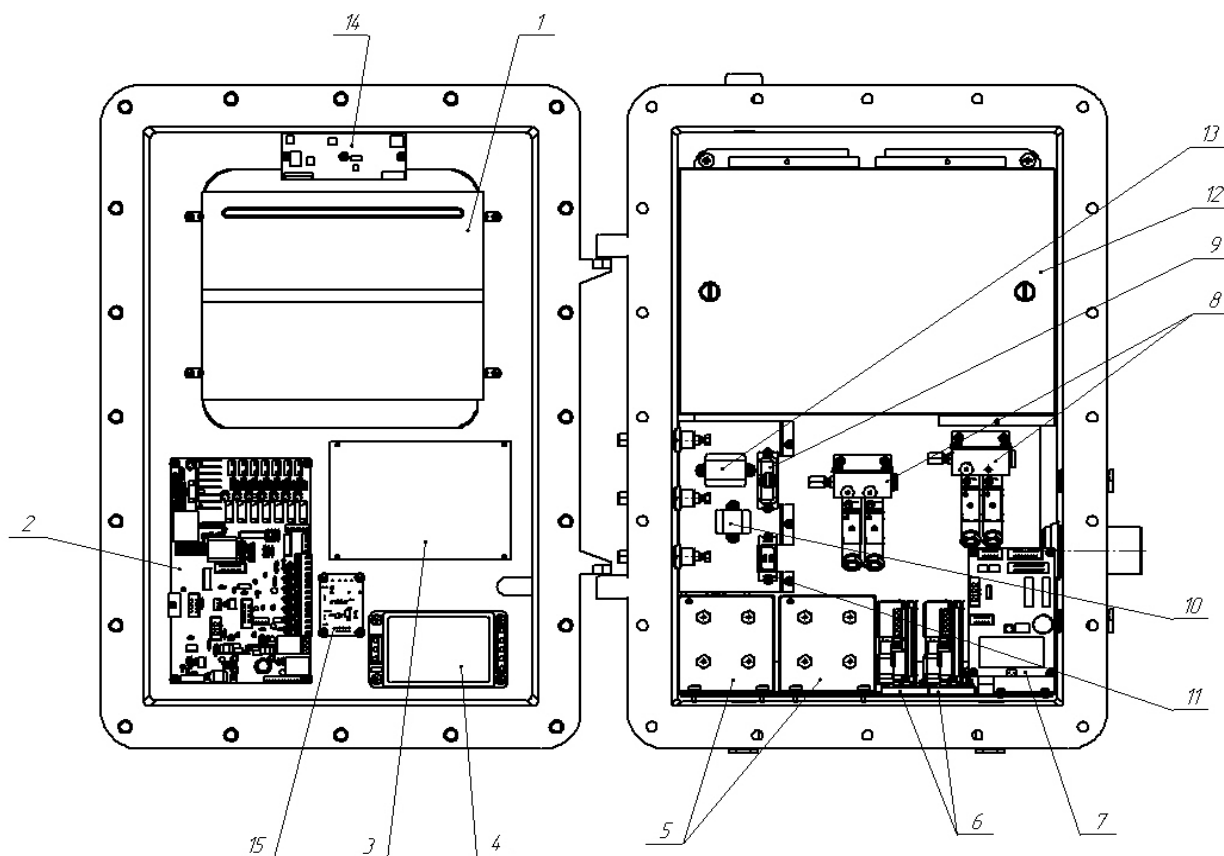


Рисунок 2 - Внутренний вид хроматографа «Хромос ПГХ-1000.1».

1 - монитор; 2 - контроллер; 3 - промышленный компьютер; 4 - блок питания; 5 - регуляторы газовых потоков; 6 - усилители; 7 - плата управления клапанами; 8 - клапаны; 9 - разъем для подключения ТСП и нагревателей основания термостата; 10 - клеммная колодка для подключения питания 220В; 11 - разъем для подключения ТСП и нагревателей крышки термостата; 12 - блок аналитический; 13 - клеммная колодка для подключения интерфейса RS485; 14 - инвертер; 15 - преобразователь интерфейсов.

Исполнение 2

На лицевой панели за стеклом располагается 10 дюймовый монитор (1). На верхней стенке расположены кабельные вводы для подключения интерфейса RS485; кабельный ввод подключения Ethernet и питания 220В (2).

На правой боковой стенке прибора расположены газовые входы-выходы (3); устройство управления APEX фирмы BARTEC для продувки прибора (4); редукционный клапан с манометром (5), цифровой и пропорциональный клапан подачи промывочного газа (6), искробезопасный барьер манипулятора «мышь» (7), Кран дозатор жидкости (8)

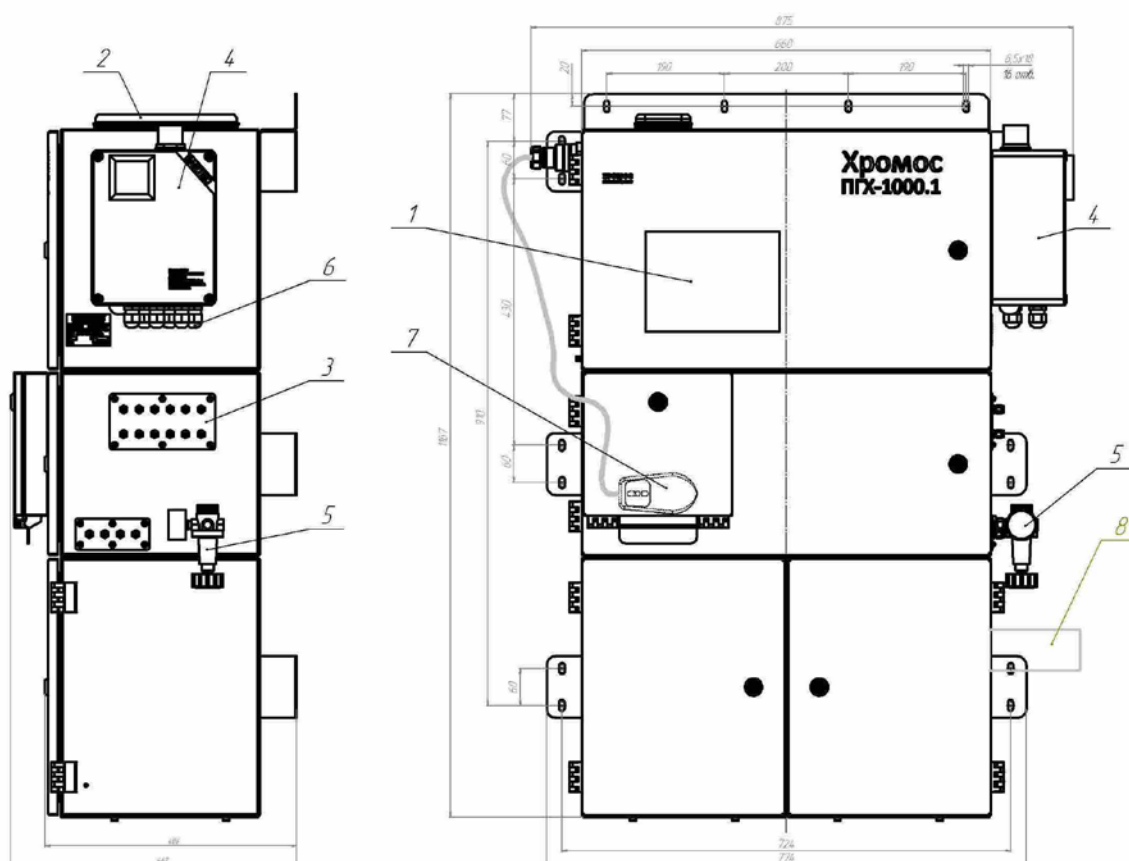


Рисунок 3 - Общий вид и габаритные размеры хроматографа «Хромос ПГХ-1000.1».

Внутри корпуса, схематично представленного на рисунке 4 располагаются 4 отсека хроматографа:

1– отсек «электроники» в состав которого входят:

- промышленный компьютер (1);
- инвертер (2);
- монитор (3);
- регуляторы газовых потоков (4);
- центральная плата управления (5);
- усилители детекторов ПИД, ДТП, ТХД, ПФД, ЭЗД, ЭХД, РИД (6);
- клеммная колодка (7);
- клапана переключения кранов (16);
- материнская плата компьютера (19);
- оперативная память компьютера (20)
- индикатор водорода (21).

2– отсек «детекторов» в состав которого входят:

- детекторы ПИД, ДТП, ТХД, ПФД, ЭЗД, ЭХД, РИД

3 и 4 й – отсеки «термостатов» в состав которых входят:

- переключающие краны, краны дозаторы (12);

- взрывозащищенные нагреватели (13);

- аналитические колонки (14).

Внутри отсека «электроники» на левой боковой стенке находится, центральная плата управления, обеспечивающая:

- связь хроматографа с компьютером;

- управление системами автоматического регулирования температуры в термостатируемых зонах: термостатах колонок, детекторов, кранов.

- управление регуляторами расхода и давления газов, усилителями и другими дополнительными устройствами;

- контроль исправности устройств хроматографа.

На дверце корпуса располагаются промышленный одноплатный компьютер, блок питания компьютера и монитора. Внутри корпуса расположены электронные регуляторы потока газа, платы усилителя детекторов ПИД, ДТП, ТХД, ПФД, ЭЗД, ЭХД, РИД плата управления клапанами, пневматические клапаны Burkert, разъёмы подключения термометров сопротивления и нагревателей термостата колонок, а также клемма для подключения питания 220В и трансформаторы для преобразования напряжения.

Внешние части: система управления BARTEC (17) запорные замки прибора (18)

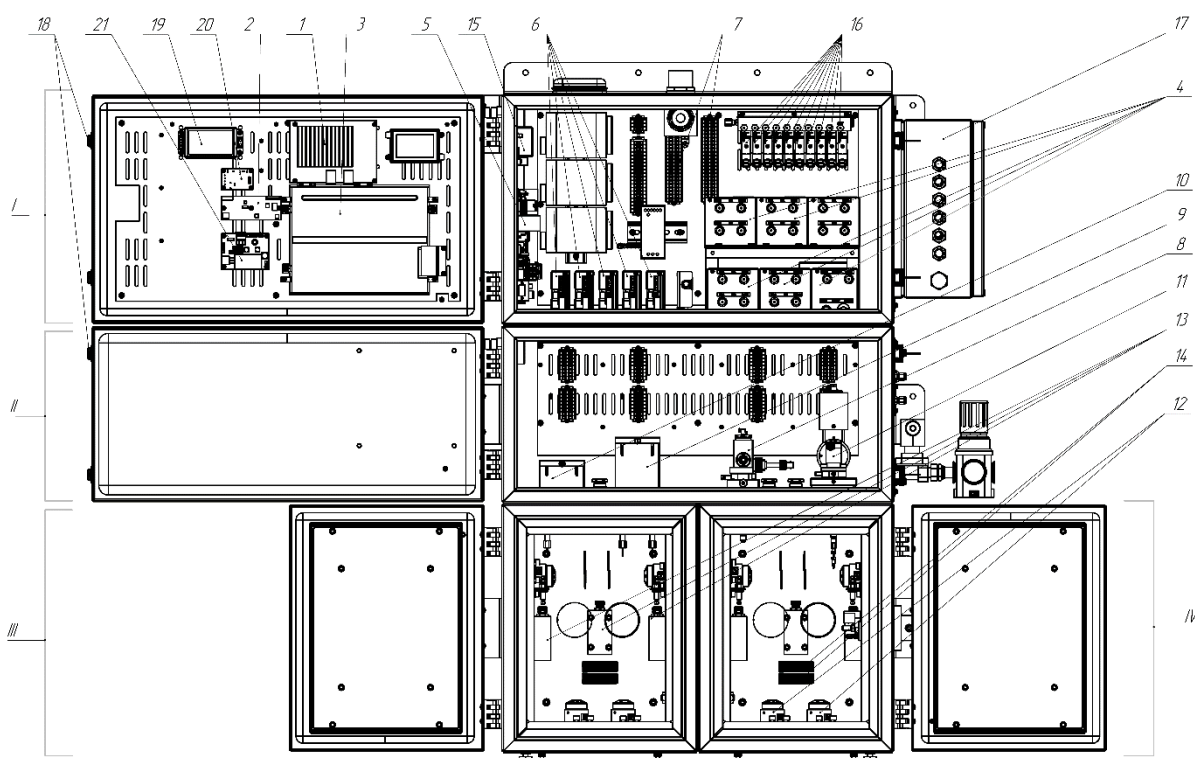


Рисунок 4 - Внутренний вид хроматографа «Хромос ПГХ-1000.1».

1.4.2.2. Встроенный одноплатный промышленный компьютер реализован по стандарту PC/104.

Стандарт IEEE-P996.1 (PC/104) специально разработан для компьютеров, работающих в жестких условиях эксплуатации.

Встроенный промышленный компьютер предназначен для решения следующих задач:

- доступ к настройкам хроматографа и автоматизации удаленно и локально;
- хранение настроек хроматографа и автоматизации;
- выполнение алгоритма автоматизации, управление работой хроматографа;
- получение, хранение и обработка данных;
- ведение журнала работы;
- доступ оператора к результатам обработки данных (удаленно и локально);
- доступ оператора к журналу работ (удаленно и локально).

1.4.2.3 Регуляторы газовых потоков

Регуляторы газовых потоков РГП ГН предназначены для автоматического регулирования расхода или давления газовых потоков.

Регуляторы РГП ГН устанавливаются в хроматографе по линиям газа-носителя. В качестве газа-носителя используется гелий, азот,

од и аргон. Рабочие диапазоны расходов газов-носителей настраиваются индивидуально под конкретную аналитическую задачу.

Все регуляторы РГП ГН в хроматографе взаимозаменяемы.

Регуляторы газовых потоков РГП ГН могут работать в следующих режимах:

1. постоянного расхода;
2. постоянного давления.

Регуляторы расхода РГП имеют однотипную конструкцию, приведенную на рисунке 5.

Следует помнить, что один РГП может регулировать два газовых потока (верхний клапан РГП ГН – газ-носитель 1 или газ-носитель 3, нижний клапан РГП ГН – газ-носитель 2 или газ-носитель 4).

Датчиком расхода (давления) производится измерение расхода (давления) газа, на электромагнитный клапан подается соответствующее напряжение для обеспечения заданного расхода газа. Электромагнитный клапан работает в диапазоне напряжений от 0 до 10 В: наименьшее значение соответствует закрытому положению клапана, наибольшее - максимально открытому.

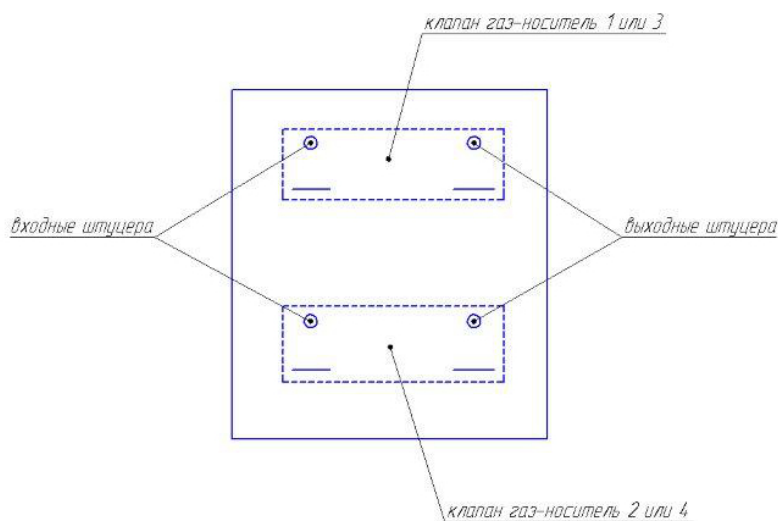


Рисунок 5 - Регулятор газовых потоков.

1.4.2.4 Усилитель ДТП, обеспечивает задание рабочего напряжения ДТП, защиту чувствительных элементов по температуре и напряжению, усиление и преобразование в цифровую форму сигналов детекторов.

1.4.2.5 Индикатор концентрации водорода.

Если в качестве газа-носителя используется водород и/или анализируемая проба содержит водород в концентрациях, представляющих опасность для персонала, в корпус хроматографа устанавливается индикатор водорода с возможностью сигнализации по месту и передачи информации на верхний уровень АСУТП по Modbus RTU и/или Modbus TCP и отсечные нормально закрытые соленоидные клапаны. Индикатор концентрации

водорода служит для измерения концентрации водорода внутри взрывозащищенного корпуса хроматографа. Совместная работа индикатора водорода с отсечными клапанами является дополнительной мерой защиты хроматографа и обслуживающего персонала от возможного образования взрывоопасной водородной смеси внутри хроматографа. В случае утечки при нарушении герметичности импульсных линий подачи газа-носителя и в линии подачи пробы внутри корпуса хроматографа, при достижении концентрации 600 ppm (по умолчанию) или открытии отсека 1 или 2 хроматографа, происходит отключение хроматографа и закрытие соленоидных клапанов.

Для проверки работоспособности индикатора концентрации водорода необходимо:

1. Перейти во вкладку «Датчики» в ПО «Хромос Поток»
2. Снять заглушку со штуцера «Проверка индикатора H₂»,
3. Подать смесь водород в азоте или другом инертном газе с содержанием водорода от 0,01 до 0,5 %об, с давлением не более 0,05 МПа, в течении 30 сек.,
4. При корректной работе индикатора наблюдается резкое увеличение значения концентрации водорода,
5. При отсутствии увеличения значения концентрации водорода, заменить плату индикатора водорода.

1.4.3 Конструкция и состав блока аналитического «Хромос ПГХ-1000.1 исп.1».

1.4.3.1 Термостат теплоизолирован съёмным кожухом, который закреплен с помощью двух фиксаторов. На рисунке 6 схематично представлены узлы термостата.

Термостат состоит из следующих основных частей (пример компоновки):

- хроматографических колонок (2);
- мембранных кранов (1);
- детекторов по теплопроводности (3);
- пневмосопротивления (4).

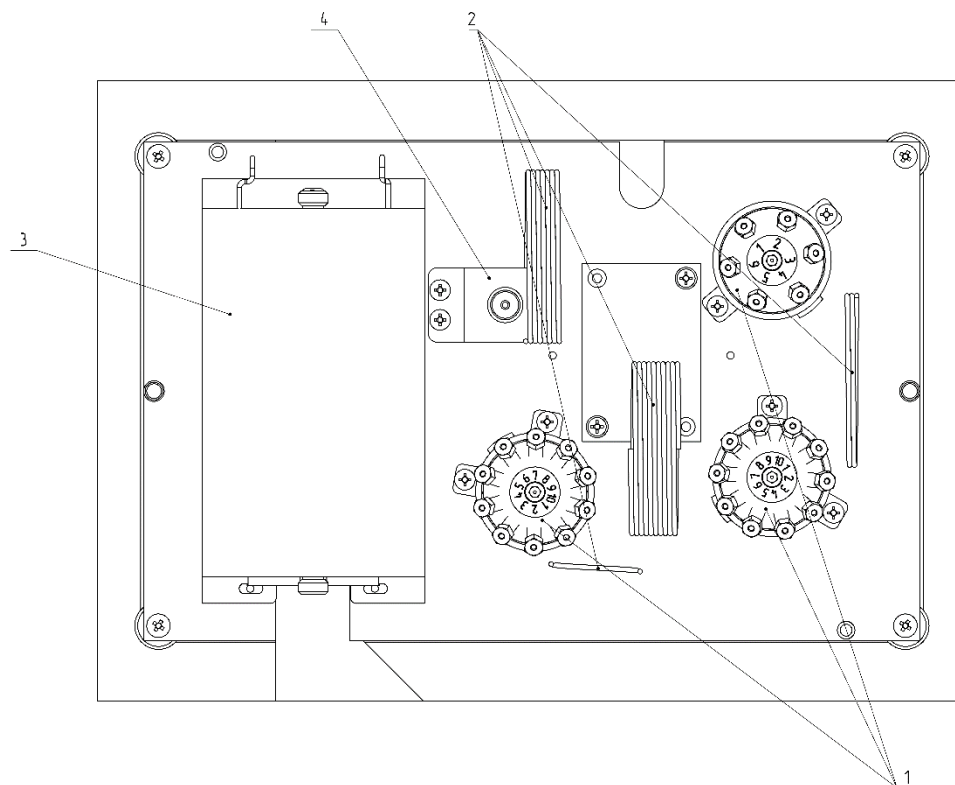


Рисунок 6 - Узлы термостата.

1.4.3.2 В приборе применяются микронасадочные и насадочные хроматографические колонки, внешним диаметром 1,6 мм. и 3мм.

На сравнительные ячейки детектора по теплопроводности газ подается через пустые капилляры, внешним диаметром 1,6 мм.

1.4.3.3 Мембранные краны предназначены для дозирования газовой пробы в хроматографические колонки. Краны могут использоваться для переключения хроматографических колонок и элементов газовых схем.

1.4.4 Конструкция и состав блока аналитического «Хромос ПГХ-1000.1 исп 2».

Термостат теплоизолирован огнестойкими матами со стекловолокном, который закреплен с помощью фиксаторов. На рисунке 7 схематично представлены узлы термостата.

Термостат состоит из следующих основных частей (пример компоновки):

- взрывозащищенные нагреватели (1),
- мембранные краны дозаторы (2);
- хроматографические колонки (насадочные, микронасадочные и капиллярные) (3);
- крепежные элементы для подключения капиллярных колонок (4)
- входные штуцера подачи газа (5).

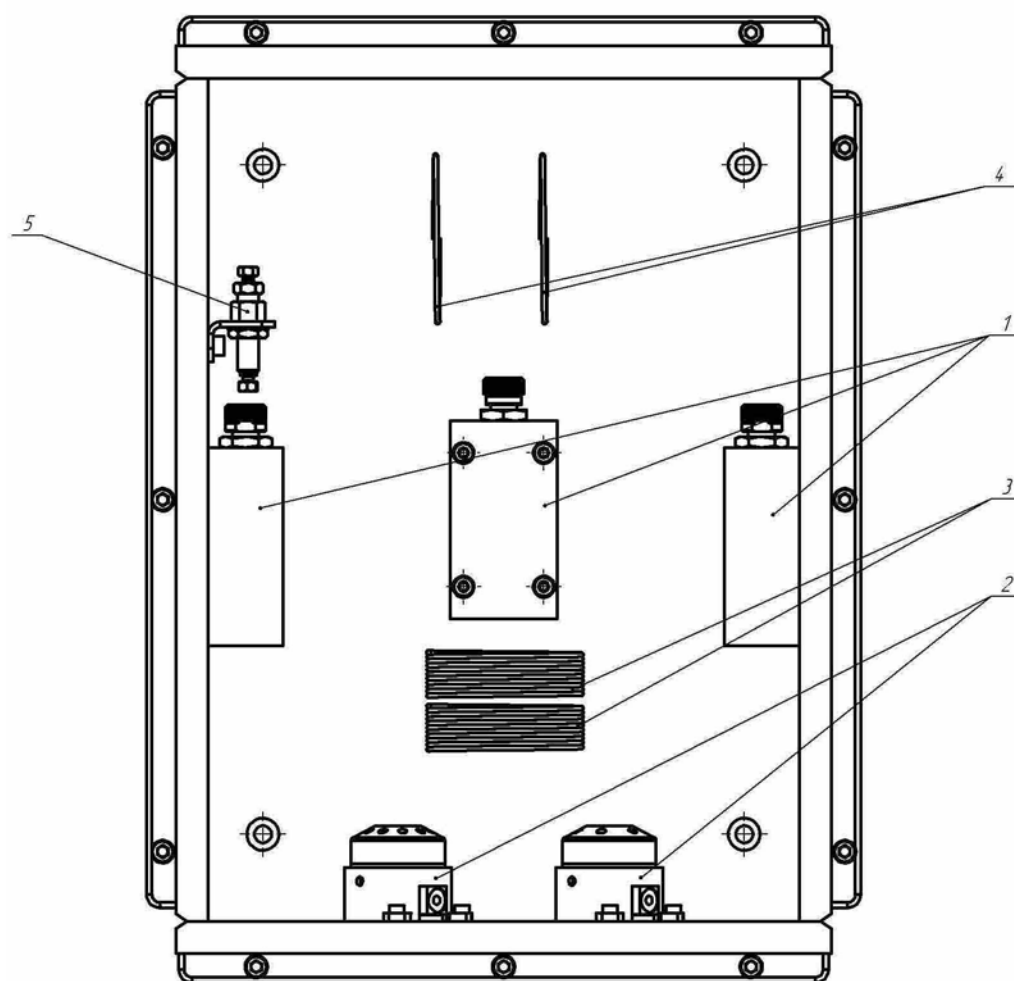


Рисунок 7 - Узлы термостата.

Мембранные краны предназначены для дозирования газовой пробы в хроматографические колонки. Краны могут использоваться для переключения хроматографических колонок и элементов газовых схем.

1.5 Сведения о методиках (методах) измерений

Для хроматографов ПГХ-1000.1 исп.1 и ПГХ-1000.1 исп.2 указаны в:

- ГОСТ Р 53367-2009 «Газ горючий природный. Определение серосодержащих компонентов хроматографическим методом»,
- ГОСТ 34723-2021 «Газ природный. Определение серосодержащих компонентов методом газовой хроматографии»,
- ГОСТ 31371.7-2020 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 7. Методика выполнения измерений моляр-ной доли компонентов»,
- ГОСТ 31369-2021 «Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава»,
- ГОСТ Р 56835-2015 «Газ природный сжиженный. Газ отпарной производства газа природного сжиженного. Определение компонентного состава методом газовой хромато-графии»;
- ГОСТ 14920-79 «Газ сухой. Метод определения компонентного состава»
- ГОСТ 10679-2019 «Газы углеводородные сжиженные. Метод определения углеводородного состава»

1.6 Маркировка взрывозащиты

Блок аналитический сертифицирован на соответствие требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011 и имеет маркировку взрывозащиты 1Ex d [ib IIC] ПВ Т4 Gb X.

- исполнение 1 - 1Ex db ib IIC T4 Gb X
- исполнение 2 - 1Ex db eb px ib IIC T4 Gb X

1.7 Обеспечение взрывозащиты

1.7.1 Общие сведения

1.7.1.1 Блок аналитический может устанавливаться в зоне 1 по ГОСТ IEC 60079-14-2013

1.7.1.2 Подгруппа электрооборудования: ПС

1.7.1.3 Температурный класс: Т4

- исполнение 1 - Т4;

- исполнение 2 – Т4.

«Искробезопасная цепь» (ib) по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Знак «Х», следующий после маркировки взрывозащиты, означает, что открывать крышку прибора разрешается через 60 минут после отключения напряжения и прекращения подачи газа.

Исполнение 1:

Блок аналитический сертифицирован на соответствие требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011 и имеет маркировку взрывозащиты IEx d [ib ПС] ПВ Т4 Gb X.

1.7.1.5 Применяемый тип взрывозащиты: взрывонепроницаемая оболочка d по ГОСТ IEC 60079-1-2011.

1.7.1.6 Знак «Х», следующий после маркировки взрывозащиты «Хромос ПГХ-1000.1», означает, что открывать крышку прибора разрешается через 60 минут после отключения напряжения и прекращения подачи газа.

1.7.1.7 Степень защиты от воздействия окружающей среды хроматографа – IP65 по ГОСТ 14254-2015.

1.7.1.8 «Искробезопасная цепь» (ib) по ГОСТ 31610.11-2012 (IEC 60079-11:2006).

Входные искробезопасные параметры $U_i=12\text{В}$, $I_i=2,2\text{А}$, $C_i=0,9\text{ мкФ}$, $L_i=0\text{мГн}$.

1.7.2 Конструктивные меры обеспечения взрывозащиты.

1.7.2.1 Все блоки хроматографа заключены в оболочку высокой степени механической прочности, способную выдерживать давление внутреннего взрыва без повреждения и передачи воспламенения в окружающую взрывоопасную газовую среду в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011). Объем оболочки составляет 0,03 м³.

1.7.2.2 Для выравнивания давления внутри корпуса с атмосферным, устанавливается вентиляционное устройство вентиляционный клапан ВКУ01МН производства "Горэлтех." (Россия), сбрасывающее избыточное давление в случае разгерметизации газовых коммуникаций.

1.7.2.3 Ввод кабелей в корпус хроматографа выполнен с помощью сертифицированных взрывозащищенных кабельных вводов типа КНВМ1 производства фирмы "Горэлтех." (Россия).

1.7.2.4 В хроматографе предусмотрена возможность использования заглушек производства фирмы "Горэлтех." (Россия) вместо кабельных вводов. Заглушки используются в случае, если кабельный ввод не задействован.

1.7.2.5 Взрывонепроницаемая оболочка, кабельные вводы, вентиляционное устройство, манипулятор «мышь» являются изделиями фирмы "Горэлтех." (Россия), имеют сертификаты соответствия НАНАО «Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования» и разрешение на применение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

1.7.2.6 Ввод газовых линий в коробку осуществляется через огнепреградители, сертифицированные в составе хроматографа. Огнепреградитель представляет собой переходник, изготовленный из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т, внутри которого находится капиллярная трубка с внутренним диаметром 0,3 мм, длиной не менее 35 мм, обжатая компрессионным уплотнением переходника. Конструкция огнепреградителя представлена на рисунке 8.

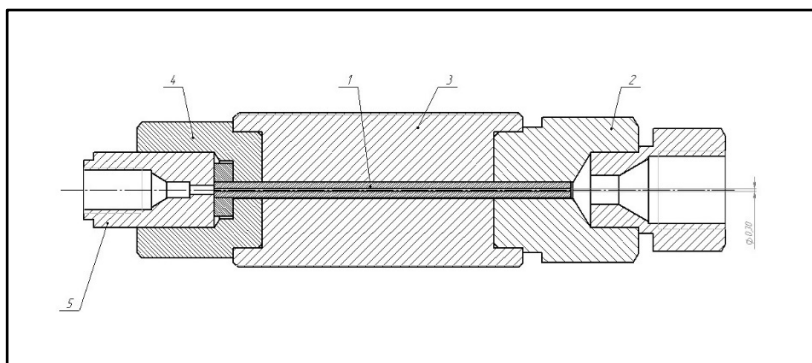


Рисунок 8 - Конструкция огнепреградителя.

1 - капилляр; 2 - штуцер; 3 - корпус огнепреградителя; 4 - втулка; 5 - соединитель Valco.

Выходящие элементы передачи данных из корпуса хроматографа RS-485, 4-20 мА, Ethernet защищены гибкими армированными кабельными элементами серии МГМ, МГМА (SP) с маркировкой защиты Ex d IIC Gb U. Область применения - взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), опасные производственные объекты I, II, III, IV классов опасности, поднадзорные Ростехнадзору РФ и национальным техническим надзорам стран ТС и СНГ.

1.7.2.7 Элементы конструкции хроматографа изготавливаются из материалов: сталь 3сп, 08пс, 20, 12Х18Н10Т, сплав Амг3М, не содержат сплавов с фрикционной искроопасностью и пластмасс, инициирующих электростатические разряды.

1.7.2.8 При работе с хроматографом должны соблюдаться требования, регламентированные в следующих документах:

ГОСТ IEC 60079-17-2011 Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок.

ОНТП 51-1. Магистральные трубопроводы.

ПУЭ, пункт 7.3. Правила эксплуатации электроустановок во взрывоопасной зоне.

Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденным постановлением № 11 Госгортехнадзора России от 25.03.2014.

Исполнение 2

1.7.2.9 Оболочка аналитического блока хроматографа исполнение 2, блоки управления серии АРЕХ, кабельные проходки, барьер искрозащиты и оптический манипулятор «мышь» М-РС005 в составе хроматографа сертифицированы на соответствие требованиям ТР ТС 012/2011 и имеют действующие сертификаты соответствия.

1.7.2.10 Блок аналитический сертифицирован на соответствие требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011 и имеет маркировку взрывозащиты 1Ex d e px ib IIC T2 Gb X.

1.7.2.11 Блок аналитический может устанавливаться в зоне 1 по ГОСТ IEC 60079-14-2013

1.7.2.12 Применяемый тип взрывозащиты: взрывонепроницаемая оболочка «р» по ГОСТ IEC 60079-1-2011.

1.7.2.13 Применяемый тип взрывозащиты: взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ IEC 60079-1-2011.

1.7.2.14 Повышенная безопасность: e

1.7.2.15 Оболочка под давлением, обеспечивающая уровень взрывозащиты оборудования: рх

1.7.2.16 Знак «X», следующий после маркировки взрывозащиты «Хромос ПГХ-1000.1», означает, что открывать крышку прибора разрешается через 60 минут после отключения напряжения и прекращения подачи газа.

1.7.2.17 Степень защиты от воздействия окружающей среды хроматографа – IP65 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

1.7.2.18 Искробезопасная цепь» (ib) по ГОСТ 31610.11-2012 (IEC 60079-11:2006).

Зона, в которой существует вероятность присутствия взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации: Gb

Для ПГХ-1000.1 исп. 2 ввод кабелей осуществляется через сертифицированную проходку кабельную ROXTEC CF16 Ex

1.7.2.19 Для обеспечения взрывозащиты вида «рх» в приборе используется устройство управления АРЕХ фирмы BARTEC которое устанавливается на внешнюю правую верхнюю стенку прибора. Устройство управления АРЕХ вместе с его системными компонентами осуществляет автоматический контроль, управление и регулировку во взрывонепроницаемых корпусах и взрывоопасных средах зоны 1 и зоны 2.

1.7.2.20 Тип взрывозащиты Ex p, это - взрывозащита вида «заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением «р»», основан на том, что имеющиеся в закрытом корпусе взрывчатые газы продуваются, после чего создается и поддерживается избыточное давление относительно окружающей среды. Благодаря повышенному давлению внутри корпуса относительно атмосферного, взрывоопасные газы не могут попасть внутрь корпуса. Таким образом создается взрывобезопасная зона, в которой устанавливается и работает электрооборудование, которое само по себе не является взрывозащищенным.

Описываемое в данном руководстве устройство управления АРЕХ работает по технологии "Взрывонепроницаемая оболочка с компенсацией потерь на утечку". Другими словами, осуществляет поддержание избыточного давления в корпусе путем подачи защитного газа для компенсации потерь на утечку, возникающих в корпусе.

1.7.2.21 В состав устройства управления АРЕХ входят:

Модуль датчиков предназначен для использования с устройством управления АРЕХ. Он осуществляет измерение давления в системе, а также индикацию параметров и значений давления. Модуль датчиков подключается непосредственно к устройству управления АРЕХ и получает от него напряжение питания по искробезопасной линии. Измеренные сигналы подаются на модуль управления по искробезопасной линии.

Реле давления выполняет две функции управления. Во-первых, служит предохранительным клапаном, который в случае слишком высокого давления открывается и сбрасывает его. Во-вторых, в реле давления имеется диафрагма, через которую, с помощью датчиков, встроенных в модуль датчиков, измеряется разность давлений.

Цифровой клапан подачи промывочного газа. Цифровой клапан включает подачу промывочного газа. Это электромагнитный клапан непрямого действия, предназначенный для подачи промывочного газа в корпус хроматографа. Цифровой клапан управляется устройством управления АРЕХ, то есть оно открывает клапан для промывки корпуса типа "взрывонепроницаемая оболочка", а после окончания промывки снова закрывает его. Встроенная управляемая игла обеспечивает компенсацию возможных утечек в корпусе

Редукционный клапан с манометром. Управляемый редукционный клапан – это мембранный регулятор давления с вторичной вентиляцией, предназначенный для понижения давления подаваемого извне защитного воздуха. Регулировка редукционного клапана производится с помощью маховичка, показания давления считываются на манометре. Для корпусов типа "взрывонепроницаемая оболочка" имеются редукционные клапаны с присоединительными размерами G1/4" и G1/2".

Отключение оборудования в корпусе хроматографа производится устройством управления АРЕХ. При выключенном устройстве управления напряжения в корпусе хроматографа быть не должно.

1.7.2.22 Блоки хроматографа имеют продуваемую оболочку фирмы BARTEC.

1.7.2.23 Ввод кабелей в корпус хроматографа выполнен с помощью сертифицированной кабельной проходки ROXTEC CF16, имеющей маркировку 1Ex e IIC Gb X.

1.7.2.24 Манипулятор «мышь» являются изделиями фирмы «Горэлтех» (Россия), имеют сертификаты соответствия НАНИО «Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования» и разрешение на применение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

1.7.2.25 Выходящие элементы передачи данных из корпуса хроматографа RS-485, 4-20 мА защищены гибкими армированными кабельными элементами серии МГМ, МГМА (SP) с маркировкой защиты Ex d IIC Gb U. Область применения - взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), опасные производственные объекты I, II, III, IV классов опасности, поднадзорные Ростехнадзору РФ и национальным техническим надзорам стран ТС и СНГ.

1.7.2.26 Элементы конструкции хроматографа изготавливаются из материалов: сталь 3сп, 08пс, 20, 12Х18Н10Т, сплав Амг3М, не содержат сплавов с фрикционной искроопасностью и пластмасс, инициирующих электростатические разряды

1.7.3 Последовательность функционирования продуваемой оболочки: Внутренний объем продуваемой части хроматографа составляет 150 литров. В пропорциональном клапане установлено диафрагма с диаметром отверстия 3.9 мм. Давление на входе в хроматограф промывочного газа составляет не менее 0,2 МПа. При подаче напряжения на систему Bartec через регулятор давления и пропорциональный клапан происходит промывка корпуса на протяжении 5 минут, с учетом пятикратного объема корпуса хроматографа (150 литров), с расходом 13-15 м³/час. После окончания процедуры промывки система Bartec подает напряжение питания на хроматограф. В то же время пропорциональный клапан подачи промывочного газа, закрывает промывочное отверстие, возникающие утечки компенсируются небольшим открытием/закрытием клапана подачи промывочного газа, с расходом 0,25-0,4 м³/час. В состав системы продувки входит реле давления для поддержания избыточного давления внутри корпуса, осуществляющего так же функцию предохранительного клапана. При снижении давления в оболочке ниже номинального блок управления отключает питание с хроматографа. Номинальные характеристики указаны в пункте 1.6.4

ВАЖНО! Подача промывочного газа должна осуществляться непрерывно. В случае нестабильной подачи воздуха или полного его отсутствия хроматограф должен быть ВЫКЛЮЧЕН!

1.7.4 Номинальные характеристики защитных устройств

Напряжение питания	230В
Частота электросети	50Гц
Максимальное давление (прекращение работы)	20мбар
Избыточное давление внутри хроматографа в	2-3 мбар
Расход при промывке корпуса перед включением	13-15 м ³ /час
Время промывки корпуса	5 минут
Расход в рабочем режиме	0,25-0,4 м ³ /час
Давление промывочного газа на входе в хроматограф	0,2 МПа

1.7.5 Организационные меры обеспечения взрывозащиты

1.7.5.1 На корпусе хроматографа закреплен шильдик с информацией о виде и параметрах взрывозащиты, контактная информация предприятия-изготовителя.

1.7.5.2 На корпусе прибора закреплен шильдик с предупреждающей надписью: **«Открывать через 60 минут после отключения напряжения».**

1.8 Маркировка

1.8.1 Маркировка хроматографа должна содержать:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- наименование изделия;
- маркировка взрывозащиты;
- специальный знак взрывобезопасности Ex;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза ЕАС;
- допустимый диапазон температуры окружающего воздуха;
- маркировка степени защиты (от воздействия твердых тел и воды) IP65;
- заводской номер изделия, включающий год и месяц изготовления;
- страна-изготовитель;
- надпись «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ».
- "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! ОБОЛОЧКА ПОД ДАВЛЕНИЕМ";
- минимальный расход продувки защитным газом;
- минимальное время продувки;
- минимальное дополнительное время продувки на единицу объема дополнительных газопроводов, если такие имеются.

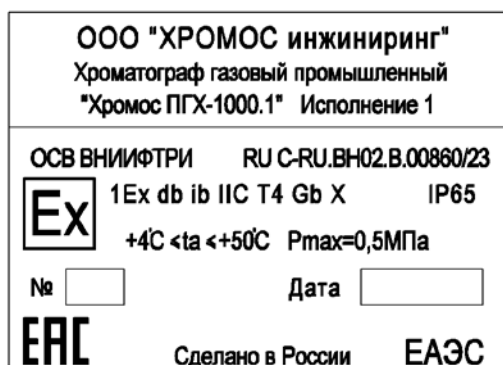


Рисунок 9 – Образец шильдика в исполнении 1

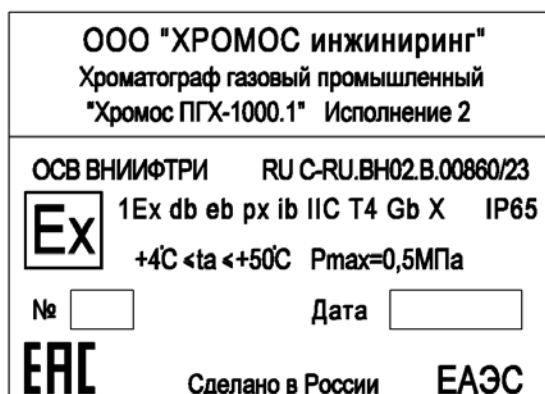


Рисунок 10 – Образец шильдика в исполнении 2

1.8.2 Маркировка взрывозащиты должна соответствовать ГОСТ 31610.0-2014 ГОСТ IEC 60079-2-2013.

1.8.3 На крышке хроматографов установлены следующие предупредительные надписи в соответствии с ГОСТ IEC 60079-2-2013:

Открывать через 60 минут после отключения напряжения

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ-НЕ ОТКРЫВАТЬ
ПРИ ВОЗМОЖНОМ ПРИСУТСТВИИ
ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЫ**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ !
ОБОЛОЧКА ПОД ДАВЛЕНИЕМ**

1.9 Упаковка

1.9.1 Консервация хроматографа выполняют по варианту временной противокоррозионной защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78. Переконсервация через каждые 3 года в течение срока хранения.

1.9.2 Эксплуатационная документация, диски с программой, комплект ЗИП должны быть упакованы в пластиковые пакеты.

1.9.4 Внутри упаковки под верхней крышкой тары должен находиться лист, на котором нанесено крупным шрифтом: «Перед распаковкой выдержать при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ в течение 24 часов», если при транспортировании или хранении окружающая температура была ниже 5°C .

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности

При работе с хроматографом используются трубопроводы и баллоны, работающие под давлением сжатых газов (до 15 МПа). Поэтому при работе хроматографа необходимо соблюдать правила безопасности, предусмотренные при работе с аппаратами, находящимися под избыточным давлением согласно Приказу №116 Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

В хроматографе имеются электрические цепи под напряжением 220 В. Поэтому при монтаже хроматографа на взрывоопасном объекте необходимо строго выполнять указания "Инструкции по монтажу оборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН-332-74", "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ), «Правил техники безопасности (ПТБ)» и «Правил технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ)», в том числе гл. ЭШ-13 "Электрооборудование взрывоопасных производств".

2.2 Подготовка к установке

Условия эксплуатации хроматографа:

- температура окружающего воздуха от + 10 до +50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,4 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- напряжение переменного тока, питающего хроматограф (230±10%) В;
- напряжение постоянного тока, питающего хроматограф (24±3) В;
- частота переменного тока, питающего хроматограф (50±0,2) Гц;
- внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу хроматографа, должны отсутствовать.

2.3 Установка хроматографа и подготовка его к работе

2.3.1 Распаковка хроматографа

Перед распаковкой выдерживают хроматограф при нормальной температуре в течение 24 часов, если при транспортировании или хранении окружающая температура была ниже 5°С.

2.3.2 Проверка комплектности

Комплектность хроматографа должна соответствовать таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность хроматографа.

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф газовый промышленный «Хромос ПГХ-1000.1» Исполнение 1 Исполнение 2	ХАС 2.573.012 ХАС 2.573.009	1
Составные части комплекса		
Эксплуатационные документы (комплект)	ХАС 1.550.004 ВЭ	1
Персональный компьютер		
Программное обеспечение «Хромос» на USB-флеш-накопителе	ХАС 3.001.002	1

Комплект инструмента для проведения ТО	18172	1
Упаковка	-	1
Составные части хроматографа		
Детекторы		
Детектор ПИД Детектор ДТП Детектор ЭЗД Детектор ПФД-S Детектор ТХД Детектор ЭХД Детектор РИД	-	
Устройства ввода проб		
Кран 4-х портовый газовый Кран 6-ти портовый газовый Кран 8-ми портовый газовый Кран 10-ти портовый газовый Краны для ввода жидких проб (КДЖ)	-	
Дополнительные устройства		
Индикатор расхода газа Блок регулирования давления газов Блок регулирования расхода газов Разветвители газовых потоков Блок коммутации и подготовки газов Узлы сброса Устройство для разгазирования Регулятор давления механический Фильтры дополнительной очистки газов Блок фильтров выносной Фильтры для улавливания механических частиц	-	
Дополнительное оборудование		
Компрессор воздуха Регуляторы давления высокой чистоты Дроссель механический Вентили тонкой регулировки Система разгазирования проб Пробоотборники Колонки аналитические Газовая арматура в комплекте	-	Наличие указывается в упаковочном листе
Баллоны с аттестованными газовыми и жидкими смесями	-	
Баллоны с газами		
Стандартные образцы		
Чистые вещества		
Реактивы		
Примечание: Комплект поставки определяется заказом потребителя, исходя из аналитических задач.		

2.3.3 Размещение

Хроматограф размещают как можно ближе к точке отбора пробы в отапливаемом помещении. Окружающая температура в месте его установки должна быть в диапазоне от +10°C до +50°C, относительная влажность от 30 до 95%.

2.3.4 Монтаж

ВАЖНО: к проведению пуско-наладочных работ допускаются только специалисты, прошедшие обучение на предприятие – изготовителе и имеющие подтверждающие документы на право проведения работ.

2.3.4.1 Подключение газовых линий газа-носителя, анализируемого и управляющего газов.

Подключение газовых линий осуществляется согласно технологической схеме, разработанной в соответствии с техническим заданием Заказчика.

Подключение газовых линий к соответствующим выводам хроматографа производят трубками 3 мм с внутренним диаметром от 1,6 до 2 мм, уплотняющихся компрессионным фитингом, входящим в комплект поставки. Баллон с газом-носителем должен устанавливаться в вертикальном положении и прочно закрепляться. На баллоне с газом-носителем устанавливается регулятор давления (редуктор).

В качестве управляющего допускается применять газ-носитель, в этом случае подключение газовых линий «газ-носитель» и «управляющий газ», выполняют через тройник, входящий в комплект поставки. Параметры газового питания приведены в таблице 1. Линия сброса от хроматографа должна быть подключена к линиям сброса предприятия, в которых отсутствуют резкие изменения давления.

2.3.4.2 Подключение электрических цепей к хроматографу

Подключение электрических линий осуществляется в соответствии со схемой подключений (приложение А).

Электрическое питание к хроматографу подводят бронированным кабелем с медными жилами сечением не менее 1,5 мм². Количество жил в кабеле - три. Кабель для передачи данных подводится бронированным кабелем типа «витая пара» с экранированием каждой пары и сечением жилы 0,5-0,75 мм². Количество витых пар в кабеле – три. Для подключения периферийных устройств по искробезопасной цепи проводят небронированными экранированными кабелями сечением жилы не менее 0,5 мм². Марки кабелей и требований к проводке и монтажу в соответствии с ПУЭ (изд. 6).

Хроматограф заземляют с помощью болта заземления, установленного на корпусе прибора, к шине наружного заземления.

2.3.4.3 Подключение хроматографа к удаленной рабочей станции осуществляют с помощью стандартного интерфейса RS-485, либо посредством линии Ethernet, согласно схеме подключений (приложение А).

2.3.5 Проверка средств взрывозащиты

Проверку осуществляют путем внешнего осмотра. На поверхностях деталей, обеспечивающих взрывозащиту, не допускаются царапины, вмятины, нарушения покрытий, повреждения ниток резьбы. Детали с дефектами должны браковаться и заменяться новыми, поставляемыми изготовителем. Проверяют наличие табличек и

четкость надписей, содержание и качество маркировки взрывозащиты и ее соответствие действующему сертификату.

2.3.6 Проверка герметичности газовых линий

Проверку герметичности газовых линий хроматографа проводят с использованием гелия следующим образом:

устанавливают на выходной штуцер заглушку;

к фильтру линии «газ-носитель» или «управляющий газ» на входе в хроматограф через тройник устанавливают образцовый манометр;

включают хроматограф и устанавливают следующие параметры газового питания:

давление гелия на входе в хроматограф в 0,5 МПа (5 кгс/см²);

расход гелия 100 мл/мин.

после набора давления в системе перекрывают подачу газа и по манометру стенда фиксируют падение давления за 30 мин.

Падение давления не должно быть более 2% за 30 минут.

2.4 Использование хроматографа

Установка режимов работы, процедур обработки, информация об измерениях осуществляется программным обеспечением «Хромос», в соответствии с руководством пользователя.

2.5 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5- Возможные неисправности и способы их устранения.

Признак неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
При вводе анализируемой смеси не фиксируется хроматограмма	Нет напряжения питания на мостовой схеме детектора Не срабатывает кран дозатор Не подается проба	Проконтролировать ток мостовой схемы детектора Проверить давление в баллоне с газом управления Проверить давление в баллоне с ПГС и линии подачи пробы
Дрейф и флуктуационные шумы нулевой линии превышают допустимые	Утечка газа-носителя Загрязнен фильтр по линии газа-носителя	Найти и устранить утечку Заменить фильтр
Синусоидальный вид или выбросы на нулевой линии	Неисправен регулятор давления газа-носителя	Заменить неисправный регулятор
Заданный расход газа-носителя не соответствует измеренному	Неисправен регулятор давления газа-носителя Низкое давление газа-носителя в баллоне Негерметична линия газа-носителя	Заменить неисправный регулятор Заменить баллон с газом носителем Проверить на герметичность линию газа-носителя и устранить не герметичность
Увеличение содержания кислорода и азота в пробе	Нарушение герметичности газового канала подачи пробы	Проверить на герметичность линию ввода пробы. В случае обнаружения утечки устранить.

Во всех остальных случаях неисправности устраняются представителями сервисных центров или предприятия-изготовителя.

3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование хроматографа в упаковке проводят в условиях хранения 5 по ГОСТ 15150. Хроматограф в упаковке должен выдерживать без повреждений воздействие следующих климатических и механических факторов:

- воздействие температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 50 до плюс 50°C;
- воздействие относительной влажности 98% при температуре окружающего воздуха плюс 25°C;
- воздействие транспортной тряски с ускорением 30 м/с² при (80-120) ударах в минуту в течение 1 ч.

4. ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Предприятие – изготовитель гарантирует соответствие хроматографа «Хромос ПГХ-1000.1» требованиям выполнения корректных измерений выполняемой аналитической задачи при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации хроматографа «Хромос ПГХ-1000.1» 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента отгрузки потребителю.

Потребитель лишается гарантийного обслуживания в следующих случаях:

- ввод в эксплуатацию хроматографического комплекса проводился не специалистами предприятия – изготовителя, авторизированного сервисного центра или силами специалистов, сертифицированных предприятием – изготовителем;
- эксплуатация и обслуживание хроматографического комплекса осуществлялась неподготовленным персоналом, не ознакомленным с руководством по эксплуатации на прибор;
- неисправность хроматографического комплекса произошла в результате нарушения потребителем требований руководства по эксплуатации;
- хроматографический комплекс имеет механические повреждения;
- хроматографический комплекс подвергался разборке или любым другим вмешательствам в конструкцию изделия без согласования с изготовителем;
- нарушена целостность пломб;

Выход из строя фильтров очистки хроматографа или на системе пробоподготовки в модели из-за неудовлетворительного качества газа-носителя (требования приведены в п. 1.2.5 Руководства по эксплуатации ХАС 1.550.004 РЭ, таблица 1а) не является гарантийным случаем.

Степень загрязненности фильтров очистки пробы отслеживается по расходу (ротаметру) после хроматографа. При необходимости производится замена фильтрующих элементов.

При проведении планового технического обслуживания, во время гарантийного периода, необходимо уведомить завод-изготовитель.

Гарантийный ремонт хроматографического комплекса производится на предприятии изготовителе, если иное не предусмотрено дополнительным соглашением между эксплуатирующей организацией и изготовителем. По истечении гарантийного срока предприятие-изготовитель осуществляет постгарантийное обслуживание хроматографов по отдельным договорам с потребителем.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Подготовка к техническому обслуживанию

К хроматографу прилагаются документы:

- Руководство по эксплуатации,
- Комплект рабоче-конструкторской документации, поставляющийся в комплекте с прибором;

Перед проведением технического обслуживания хроматографа убедитесь, что электропитание отключено. После отключения питания нужно выждать минимум 60 минут;

Перекрыть подачу анализируемой пробы и газа-носителя на хроматограф;

Если производился демонтаж фитингов газовых трактов хроматографического комплекса, то перед включением, в обязательном порядке, необходимо проверить соединения на герметичность.

5.2 Порядок проведения технического обслуживания

Техническое обслуживание хроматографа заключается в периодической проверке технического состояния и метрологической поверке. Техническое обслуживание хроматографа должно осуществляться только специалистами предприятия изготовителя или авторизованного сервисного центра, либо специалисты, прошедшие обучение на предприятии – изготовителя и имеющие подтверждающие документы на право проведения работ. Техническое обслуживание, связанное со вскрытием пломб, выполняется только специалистами предприятия-изготовителя или авторизованного сервисного центра.

5.3 Описание технического обслуживания

Только при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации метрологические характеристики хроматографов в течение межповерочного интервала соответствуют установленным нормам. Виды и периодичность технического обслуживания приведены в Таблица 6.1.

Таблица 6.1. Виды и периодичность ТО:

№	Техническое обслуживание	Периодичность
1	Ежедневное обслуживание	Не реже 1 раза в сутки
2	Периодическое обслуживание	Не реже 1 раза в 3 месяца
3	Ежегодное обслуживание	

5.3.1 ЕЖЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Следить за:

- температурой и давлением окружающего воздуха в месте расположения хроматографа;
- давлением в баллонах с газом-носителем (при достижении давления близкому к 0,5МПа необходимо произвести замену баллона и сделать запись в оперативный журнал). Если происходит резкое изменение давления (падение)

- в баллонах с газом-носителем, необходимо проверить герметичность газовых линий;
- расходом анализируемого газа (по ротаметрам системы подготовки пробы);
- отсутствием сигнализации о аварии хроматографа (ПО «ХРОМОС Поток» ОШИБКИ);
- давлением воздуха продувки хроматографа (ПГХ-1000.1 исп.2);
- показаниями индикатора водорода внутри прибора (ПГХ-1000.1 исп.2, при использовании газа-носителя или анализе водорода);

5.3.2 ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Хроматографический комплекс нуждается в периодическом контроле технического состояния.

Необходимо следить за:

- соблюдением условий эксплуатации;
- сохранностью пломб на хроматографе;
- герметичностью присоединительных штуцеров к хроматографу и на системе подготовки пробы;
- степенью фиксации входящих в прибор кабелей в кабельных вводах;
- давлением в баллонах с газом-носителями и ПГС (при необходимости заменить);
- правильностью разметки пиков компонентов на хроматограмме (при необходимости внести коррективы, согласно руководству пользователя ПО Хромос);
- при необходимости провести градуировку хроматографа по ГСО с аттестованными значениями.

5.3.3 ЕЖЕГОДНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Периодичность проведения, определяется эксплуатирующей организацией, но не реже срока, указанного в настоящем документе.

С периодичностью 1 раз в год необходимо проводить поверку хроматографа согласно документу «Методика поверки» ХАС 1.550.004 МП.

Перечень операций, рекомендуемых для проведения ежегодного технического обслуживания:

- проверка уплотнений вводных устройств, качества заземления,
- проверка соблюдения условий эксплуатации,
- проверка читаемости шильдов маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей,
- проверка целостности резьбовых соединений и наличия всех крепежных элементов взрывонепроницаемых оболочек,
- проверка отсутствия повреждений поверхностей, обеспечивающих взрывозащиту (при обнаружении дефектов, раковин, рисок, а также увеличении зазоров более допустимых по ГОСТ 30852 хроматограф к дальнейшей эксплуатации не допускается),

- проверка герметичности присоединительных штуцеров к хроматографу и на системе подготовки пробы,
- проверка расходов и давлений газа-носителя, градуировочного газа и анализируемого газа,
- правильностью разметки пиков компонентов на хроматограмме (при необходимости внести коррективы, согласно руководству пользователя ПО Хромос),
- проверка чистоты фильтров (при необходимости произвести замену внутренних фильтров),
- проверка работоспособности кранов-дозаторов и клапанов,
- провести оценку «шум», «дрейф» детекторов,
- провести оценку фоновых сигнала «нулевой линии», при необходимости провести подстройку,
- проверка работоспособности индикатора водорода.

5.4 Список рекомендуемых деталей для периодических замены

В таблице 6.2 приведен список деталей, которые требуют периодической замены, и их ориентировочный интервал замены. Интервал замены зависит от технических характеристик технологического процесса, условий эксплуатации и интенсивности работы хроматографического комплекса.

Таблица 6.2

Деталь	Название	Номер	Интервал замены	Примечание
Мембранный кран	Диафрагма	DV2231D	3 года	Полиимид
Аналитическая колонка	Насадочная		От 3 до 5 лет	
	Микронасадочная		От 3 до 5 лет	
	Капиллярная		От 2 до 4 лет	
Фильтр	Vici	P-100	2 года	
		P-200	2 года	
		P-400	2 года	
		ZUF1	2 года	
	Спеченый (СПП)	FE73A	2 года	
Кран-дозатор жидкости	Seal Element	120-050-01	50 000 циклов	PTFE
	O-Ring SET	001-505-SET	50 000 циклов	Viton/Silicone/PTFE
Регулятор газовых потоков	РГП	ХАС 2.833.018	2 года	
		ХАС 2.833.020	2 года	
		ХАС 2.833.021	2 года	
Втулка	Конусная	ХАС 8.683.007-02	2 года	ИРП1287
		ХАС 8.683.019	2 года	ИРП1287

6 УТИЛИЗАЦИЯ

Все материалы, используемые в хроматографе, не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. После окончания эксплуатации составные части хроматографа не требуют специальной утилизации и могут быть сданы как вторичное сырье в установленном порядке в соответствии с действующими нормативными документами.

Алюминиевые детали, представляющие собой отходы цветных металлов, подлежат сбору и утилизации в соответствии с ГОСТ Р 54564-2011.

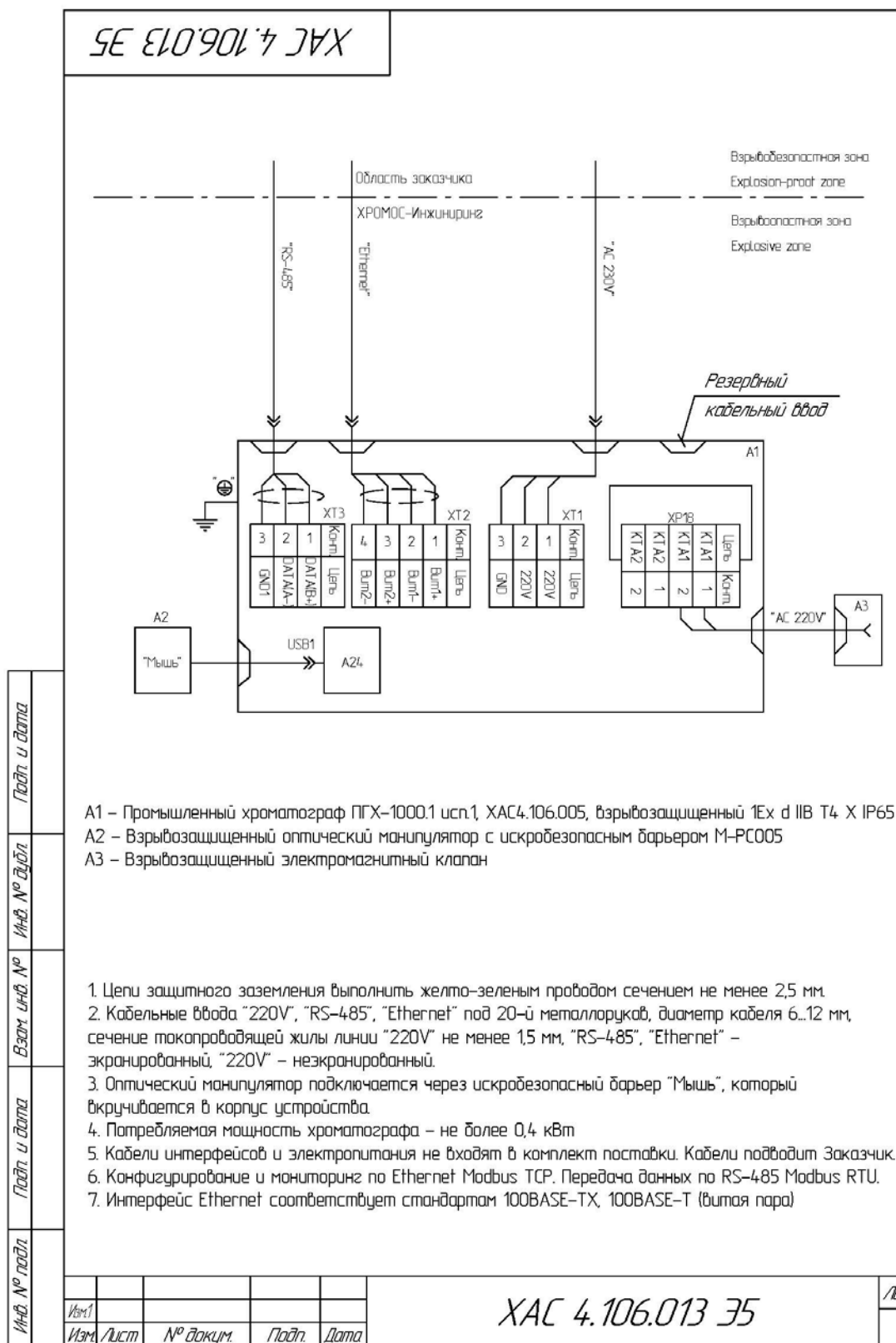
7 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГМЕТАЛЛОВ

Хроматограф разработан на базе импортных радиоэлементов. Данные о содержании драгметаллов в этих радиоэлементах отсутствуют.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Хроматограф газовый промышленный «Хромос ПГХ-1000.1 Схема подключения



ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

БА	—	блок аналитический;
ГН	—	газ-носитель;
ДТП	—	детектор по теплопроводности;
ЗИП	—	запасные части, инструмент и принадлежности;
ПК	—	персональный компьютер;
ПО	—	программное обеспечение;
ПС	—	пневмосопротивление;
ПСХ	—	промышленный стационарный хроматограф;
ПТБ	—	правила техники безопасности;
ПТЭ	—	правила технической эксплуатации электроустановок;
ПУЭ	—	правила устройства электроустановок;
РГП	—	регулятор газовых потоков;
ТСП	—	термометр сопротивления платиновый.