

26.51.53.140



ХРОМАТОГРАФ ГАЗОВЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ
«ХРОМАТ-900»

Руководство по эксплуатации

ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ

1 Описание и работа	5
1.1 Назначение и состав	5
1.2 Основные параметры и характеристики	9
1.3 Комплектность	15
1.4 Устройство и работа	16
1.5 Маркировка	27
1.6 Упаковка	29
2 Использование по назначению	30
2.1 Общие указания по эксплуатации	30
2.2 Подготовка хроматографа к использованию	32
2.3 Использование хроматографа	40
2.3.1 Порядок работы	40
2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения	41
3 Техническое обслуживание	43
4 Хранение	51
5 Транспортирование	51
6 Утилизация	52
7 Гарантии изготовителя	52
8 Сведения о рекламациях	52
9 Свидетельство о приемке	53
10 Свидетельство об упаковывании	54
11 Сведения об отгрузке	54
Приложение А Хроматограф газовый промышленный «Хромат-900-5». Чертеж средств взрывозащиты	55
Приложение Б Хроматограф газовый промышленный «Хромат-900-5». Схема подключения	56
Приложение В Порядок подключения кабеля электропитания и кабеля связи Ethernet	57
Приложение Г Схема подключений каналов связи	61
Приложение Д Устройство отбора пробы	62
Приложение Е Расширенная неопределенность для значений низшей и высшей теплоты сгорания и для значений плотности природного газа	65А

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

БА	- блок аналитический;
ББ	- блок баллонный;
БОС ДТП	- блок обработки сигналов ДТП;
БПГ	- блок подготовки газов;
БРИ	- блок разделительный искробезопасный;
ВПО	- встроенное программное обеспечение;
ГГП	- газ горючий природный;
ГГС	- градуировочная газовая смесь;
ГСО-ПГС	- государственный стандартный образец – поверочная газовая смесь;
ДО	- дозирующий объем;
ДС	- датчик-сигнализатор до взрывоопасных концентраций горючих газов;
ДТ	- датчик температуры;
ДТП	- детектор по теплопроводности;
ЗИП	- запасные части, инструмент и принадлежности;
ИПГ	- имитатор природного газа;
КД	- конструкторская документация;
МВИ	- методика выполнения измерений;
МСОС	- модуль связи и обработки сигналов;
МЭП	- модуль электропитания;
НЭ	- нагревательный элемент;
ПГМ	- природный газ магистральный;
ПК	- персональный компьютер;
ПО	- программное обеспечение;
РО	- руководство оператора ПО;
РРГ	- регулятор расхода газа;
СПО	- сервисное программное обеспечение;
ТР	- термореле;
ТСД	- термостат детектора;
ТСК	- термостат колонок;
ТУ	- технические условия;
УПТС	- узел подключения термостата;
ХК	- хроматографическая колонка;
ФЭМП	- фильтр электромагнитных помех;
ЭМС	- электромагнитная совместимость.



Перед началом работ, пожалуйста, прочитайте данное руководство по эксплуатации! Оно содержит важные указания и данные, соблюдение которых обеспечит правильное использование хроматографа газового промышленного «Хромат-900-5» ИБЯЛ.413358.001-05 (в дальнейшем - хроматограф) и позволит сэкономить средства на сервисное обслуживание. Оно значительно облегчит Вам обслуживание хроматографа и обеспечит надежные результаты измерений.

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

Настоящее руководство по эксплуатации является объединенным эксплуатационным документом и включает разделы паспорта.

Хроматограф допущен к применению в Российской Федерации и имеет свидетельство об утверждении типа средств измерений, выданное Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии RU.C.31.001.A № 38455, внесен в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации под номером 39991-09. Срок действия до 11.08.2019 г.

Хроматограф соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», сертификат соответствия № ТС RU C-RU.ГБ06.В.00184 выдан органом по сертификации взрывозащищенных средств измерений, контроля и элементов автоматики ФГУП «ВНИИФТРИ» (ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»). Срок действия по 10.02.2019 г. включительно.

Декларация о соответствии, регистрационный номер Д-RU.МЛ06.В.00026 зарегистрирована органом по сертификации средств измерений, медицинской техники и электрооборудования «ВНИИФТРИ-ТЕСТ». Срок действия до 10.01.2018 г.

Свидетельство о метрологической аттестации ПО № 242/ПО-4-2009 выдано ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

Предприятие-изготовитель: ФГУП «СПО «Аналитприбор».

Россия, 214031, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3,

тел. +7(4812) 31-07-04, 31-32-39;

факс: (4812) 31-75-17, 31-75-18, 31-75-16;

бесплатный звонок по России: 8-800-100-19-50;

e-mail: info@analitpribor-smolensk.ru, market@analitpribor-smolensk.ru;

сайты: www.analitpribor-smolensk.ru, аналитприбор.рф.

1 Описание и работа

1.1 Назначение и состав

1.1.1 Хроматограф предназначен для непрерывного автоматического измерения молярной доли азота, кислорода, диоксида углерода, углеводородов $C_1 - C_5$ и C_{6+} высшие, содержащихся в ГПП, и вычисления, на основе измеренного компонентного состава, физико-химических показателей качества ГПП-теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе, в соответствии с ГОСТ 31371.1-2008, ГОСТ 31371.2-2008, ГОСТ 31371.7-2008, ГОСТ 31369-2008, ГОСТ 31370-2008.

Область применения – газовые магистрали газотранспортных, газораспределительных, газопотребляющих и газоперерабатывающих организаций, в том числе при коммерческих расчетах между хозяйствующими субъектами.

1.1.2 Тип хроматографа – стационарный.

По числу каналов формирования аналитической информации - одноканальный.

Режим работы – непрерывный.

Режим измерения – циклический.

1.1.3 Хроматограф состоит из:

- БА;

- БПГ;

- ББ.

1.1.3 Хроматограф осуществляет обработку аналитической информации, расчет физико-химических показателей качества ГПП и передачу в информационную сеть данных о результатах измерений, расчетов и служебной информации.

Измерительная и служебная информация передается в информационную сеть через последовательный интерфейс RS485 или по сети Ethernet по электрическим искробезопасным цепям или кабелям в защитной оболочке. Для отображения измерительной и служебной информации, архивирования результатов измерений, формирования отчетов, настройки и диагностики работы хроматографов используется программное обеспечение обработки хроматографической информации, устанавливаемое на ПК.

Хроматографы сохраняют в энергонезависимой памяти результаты измерений и градуировок за последние 35 суток.

1.1.4 Хроматограф относится к взрывозащищенному электрооборудованию группы ПВ для внутренней установки в соответствии с ГОСТ Р 51330.0-99, с маркировкой взрывозащиты 1Exd[ib]IIBT4 X.

1.1.5 Электрическое питание хроматографа осуществляется от сети переменного тока напряжением (230^{+23}_{-46}) В, частотой (50 ± 1) Гц.

Электрическое питание в хроматограф подается через кабельный ввод коробки соединительной.

Кабель электропитания монтируется в защитной оболочке с электрическим соединением оболочки с корпусом БА посредством элементов конструкции кабельного ввода.

1.1.6 Степень защиты БА по ГОСТ 14254-96 - IP54.

1.1.7 По устойчивости к воздействию климатических факторов хроматограф соответствует климатическому исполнению УХЛ 4 по ГОСТ 15150-69, для диапазона температур от 1 до 50 °С.

1.1.8 По устойчивости к воздействию влажности окружающего воздуха хроматограф относится к группе исполнения В4 по ГОСТ Р 52931- 2008.

1.1.9 Условия эксплуатации хроматографа:

- диапазон температуры окружающей среды - от 1 до 50 °С;
- диапазон атмосферного давления - от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре 25 °С - от 30 до 80 %;
- количество ТСК – один;
- температурный режим ТСК - изотермический;
- диапазон рабочих температур ТСК - от 60 до 130 °С;
- тип применяемых детекторов – ДТП;
- количество ДТП – два;
- диапазон рабочих температур ТСД - от 90 до 130 °С;
- диапазон установки тока через чувствительные элементы ДТП от 50 до 200 мА;
- газ-носитель - гелий газообразный марки А по ТУ 51-940-80 с содержанием основного компонента не менее 99,99 %;
- давление газа-носителя на входе БПГ от 0,3 до 0,6 МПа;
- расход газа-носителя от 2 до 40 мл/мин;
- вспомогательный газ для управления пневмоавтоматикой - азот особой чистоты или технический по ГОСТ 9293-74 или воздух Кл.1 ГОСТ 17433-80;
- давление вспомогательного газа на входе БПГ от 0,3 до 0,6 МПа;
- давление анализируемого газа на входе БПГ – от 0,02 до 0,4 МПа;
- расход анализируемого газа на входе БА не более 50 мл/мин;
- содержание влаги в анализируемом газе не более 5,0 г/м³;
- диапазон температуры анализируемого газа на входе БПГ от 10 до 60 °С;
- содержание твердых частиц в анализируемом газе и газе-носителе:
 - а) диаметром более 2 мкм - не более 0,05 мг/м³;
 - б) диаметром менее 2 мкм - не более 1 мг/м³;
- приведенные условия проведения измерений: температура $t_1 = 20$ °С, давление $p_1 = 101,325$ кПа, в соответствии с ГОСТ 31369-2008;

Инв №	№ Подл	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ	Лист	
		Взам. инв. №							Инв. № дубл	6
		Подп. и дата							Подп. и дата	

- приведенные условия сгорания: температура $t_2 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, давление $p_2 = 101,325 \text{ кПа}$, в соответствии с ГОСТ 31369-2008.

Примечание – В качестве вспомогательного газа может использоваться газ-носитель.

1.1.10 Установленные (рекомендуемые) параметры проведения градуировки и измерения в соответствии с таблицей 1.1

Таблица 1.1

Параметр	Единица физической величины	Значение
Давление газа-носителя на входе БПГ	МПа	0,4
Давление газа-носителя на входе БА	МПа	0,3
Расход газа носителя ДТП1, ДТП2	мл/мин	10
Давление вспомогательного газа на входе БПГ	МПа	0,6
Давление вспомогательного газа на входе БА	МПа	0,5
Давление пробы (ГСО-ПГС) на входе «ПРОБА» БПГ	МПа	0,3
Расход пробы (ГСО-ПГС) в канале «ПРОБА» БПГ	мл/мин	от 25 до 50
Температура термостата колонок	$^\circ\text{C}$	60
Ток через чувствительные элементы ДТП1, ДТП2	мА	200
Температура термостатов ДТП1, ДТП2	$^\circ\text{C}$	100

Количество хроматографических колонок – пять:

- 1 колонка - 0,25 м / 2 мм, Пирапак N - 50/80 меш, DC-200 15 %;
- 2 колонка - 3 м / 2 мм, Пирапак N - 50/80 меш, DC-200 15 %;
- 3 колонка - 3 м / 2 мм; Цеолит NaX - 60/80 меш;
- 4 колонка - 0,5 м / 2 мм, Хромосорб PAW - 50/80 меш, DC-200 28 %;
- 5 колонка - 6 м / 2 мм; Хромосорб PAW - 45/60 меш; DC-200 28 %.

Примечания

- 1 Рекомендуемые (установленные по умолчанию) времена переключения кранов показаны в окне «Параметры хроматографа» «Клапаны» (см. РО).
- 2 Установленные по умолчанию концентрации (молярная доля, %) неопределяемых компонентов, указанные в окне «Параметры хроматографа» «Общие» РО, имеют нулевые значения.

Инд. № Подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №/Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ

Лист
7

Формат А4

1.1.11 Для отображения измерительной и служебной информации, архивирования результатов измерений, формирования отчетов, настройки и диагностики работы хроматографа используется программное обеспечение обработки хроматографической информации, устанавливаемое на ПК.

Для оперативного контроля и установки режимов работы непосредственно по месту монтажа хроматографа во взрывоопасной зоне служит входящий в комплект инструмента и принадлежностей и поставляемый по отдельному заказу пульт контроля.

1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Электрическое питание хроматографа (БА) осуществляется от сети переменного тока напряжением (230^{+23}_{-46}) В, частотой (50 ± 1) Гц.

1.2.2 Потребляемая хроматографом мощность, ВА не более:

- в режиме прогрева 250;
- в номинальном режиме 150.

1.2.3 Масса хроматографа без ББ - не более 200 кг.

1.2.4 Габаритные размеры хроматографа без ББ, мм, не более:

длина – 1600; ширина – 600; высота – 500.

1.2.5 Хроматограф имеет каналы связи с внешним оборудованием:

- через последовательный интерфейс (RS485) по экранированному кабелю с электрическим соединением экрана в одной точке с корпусом БА (искробезопасная цепь);
- по сети Ethernet по экранированному кабелю в защитной оболочке с электрическим соединением экрана в одной точке с корпусом БА;
- каналы связи поддерживают протокол MODBUS RTU;
- скорость передачи информации по каналу связи RS485 от 1200 до 57600 бод.

1.2.6 Длина линий связи по информационным каналам, м, не более:

- при соединении по интерфейсу RS485 1000;
- по сети Ethernet по электрическому кабелю 80.

1.2.7 Газовые каналы хроматографа сохраняют герметичность при избыточном давлении 0,4 МПа в канале сброса.

Падение давления за 20 мин не превышает 2 % от начального значения.

1.2.8 Время выхода на режим - не более 120 мин.

1.2.9 Предел обнаружения молярной доли компонентов ГПП, %, не более:

- по кислороду, азоту и диоксиду углерода – 0,0010;
- по углеводородам - 0,0005.

1.2.10 Степень газохроматографического разделения компонентов ГПП - не менее 1.

1.2.11 ПО хроматографа, аттестуемое в соответствии с МИ 2174-91, обеспечивает:

- расчет молярных долей компонентов пробы ГПП в соответствии с ГОСТ 31371.1-2008, ГОСТ 31371.2-2008, ГОСТ 31371.7-2008;
- расчет физико-химических показателей ГПП в соответствии с ГОСТ 31369-2008;

- формирование ежедневно обновляемого файла «Анализ» с содержанием среднечасовых и среднесуточных значений молярных долей компонентов и физико-химических показателей ГПП;

- формирование файла «Архив анализов» с содержанием среднесуточных значений молярных долей компонентов и физико-химических показателей ГПП;

- формирование файла «Архив градуировок» с содержанием средних значений градуировочных коэффициентов и их размаха, определяемых при каждой периодической градуировке в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008, для построения контрольных карт по ГОСТ 31371.1-2008.

1.2.12 Идентификация программного обеспечения, проводимая при каждом включении, реализована на основе идентификатора ПО, имеющего составной формат:

N1XX-N2XX-N3XX-N4XX-N5XX,

где N1 – версия файла «hromat900.exe» (СПО);

N2 – версия файла «hrmtlchk.dll.» (СПО);

N3 – версия файла «h9001.exe» (ВПО);

N4 – версия файла «ucint.exe» (ВПО);

N5 – версия файла «calculator.exe» (ВПО);

XX – значение контрольной суммы соответствующего файла, вычисленное по алгоритму CRC16.

Идентификатор аттестованного ПО имеет вид: N1XX-01706F-N3XX-N4XX-018AB7.

Составляющие идентификатора, не отвечающие за метрологически контролируемые части ПО (N1XX, N3XX, N4XX), могут меняться при обновлении ПО разработчиком.

ВПО осуществляет защиту интерфейса проверкой соответствия принимаемых команд перечню допустимых команд и путем контроля целостности входных данных, защиту данных путем проверки их подлинности при обработке, защиту параметров проверкой на соответствие допустимому диапазону значений и контролем целостности перед считыванием значений в ОЗУ, защиту операционной системы с помощью ключа, устанавливаемого при выпуске из производства.

СПО осуществляет защиту интерфейса путем контроля подлинности и целостности входных данных, защиту данных, сохраняемых в архив хроматограмм, проверкой соответствия версии формата файла, целостности и подлинности данных при каждом считывании архивного файла, а также журнала событий проверкой целостности файла журнала при старте СПО, защиту параметров ограничением перечня лиц, имеющих доступ к функциям изменения параметров, визуальной маскировкой вводимых символов символом «*», шифрованием и электронной подписью файла, шифрованием ключа и занесением любых изменений параметров в журнал событий.

Контроль целостности и подлинности для всех случаев производится с использованием контрольной суммы, вычисленной по алгоритму CRC16.

1.2.13 Метрологические характеристики

1.2.13.1 Диапазоны измерения молярной доли компонентов ГПП и пределы допускаемой абсолютной погрешности результатов измерения соответствуют данным таблицы 1.2.

Таблица 1.2

Наименование компонента	Диапазон измерений молярной доли компонента ГПП, молярная доля, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta(x)^{1)}$, молярная доля, %
Метан	40,0 – 99,97	$-0,0187 \cdot x + 1,88$
Этан	0,005 – 15,0	$0,04 \cdot x + 0,00026$
Пропан	0,005 – 6,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Изобутан	0,005 – 4,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
н-Бутан	0,005 – 4,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Изопентан	0,005 – 2,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
н-Пентан	0,005 – 2,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Неопентан	0,005 – 0,05	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Гексаны (C _{6+высшие}) ²⁾	0,005 – 1,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Диоксид углерода	0,005 – 10,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$
Азот	0,005 – 15,0	$0,04 \cdot x + 0,0013$
Кислород	0,005 – 2,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$

¹⁾ Граница абсолютной погрешности при доверительной вероятности P=0,95, в процентах, соответствует расширенной абсолютной неопределенности $U(x)$ при коэффициенте охвата $k=2$

²⁾ Углеводороды, более тяжелые, чем н-пентан, рассматриваемые как единый «псевдокомпонент» C_{6+высшие}, измеряют как один компонент со свойствами н-гексана; x – значение молярной доли компонента ГПП, %.

1.2.13.2 ОСКО выходного сигнала (площади пиков) пропана в гелии, вычисленное по десяти хроматограммам, в диапазоне концентраций от 0,2 до 2 % молярной доли, не превышает 0,5 %.

1.2.13.3 Расхождение двух последовательных результатов измерений r_j для каждого j-го компонента ГПП, определяемое как $r_j = |x_{j1} - x_{j2}|$, не превышает предельных значений r_j^* , рассчитываемых по формуле

$$r_j^* = 1,4 \cdot \sqrt{(\Delta_j)^2 - 2,0 \cdot (\Delta_j^{град})^2} \quad (1.1)$$

Инд. № Подл. Подп. и дата
Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

где Δ_j и $\Delta_j^{\text{град}}$ соответственно пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения молярной доли компонентов ГПП и абсолютные погрешности аттестации молярной доли компонентов в градуировочной газовой смеси, указанные в паспорте, молярная доля, %.

1.2.13.4 Время непрерывной работы хроматографа без корректировки показаний - не менее 24 ч.

1.2.13.5 Аттестованное ПО позволяет на основе компонентного состава определять физико-химические показатели ГПП в диапазонах и с расширенной абсолютной неопределенностью в соответствии с ГОСТ 31369-2008.

Инв №	Подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
		Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
		Изм	Лист	№ докум	Подп.
ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ					Лист
					12

1.2.14 Требования устойчивости к внешним воздействиям

1.2.14.1 Хроматограф устойчив:

- к воздействию изменения температуры окружающей среды в диапазоне от 1 до 50 °С;
- к воздействию изменения атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- к воздействию изменения относительной влажности окружающей среды от 30 до 80 % при температуре 25 °С;
- к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения, равной 0,15 мм (группа N1 по ГОСТ Р 52931-2008).
- к изменениям параметров электропитания:
 - а) частоты переменного тока в диапазоне от 49 до 51 Гц,
 - б) напряжения переменного в диапазоне от 184 до 253 В.

1.2.14.2 Хроматограф в упаковке для транспортирования выдерживает:

- воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- воздействие относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 25 °С;
- воздействие транспортной тряски с ускорением 30 м/с² при частоте от 10 до 120 ударов в минуту.

1.2.14.3 Хроматограф соответствует требованиям к помехоустойчивости, предъявляемым к оборудованию класса А по ГОСТ Р 51522.1-2011.

1.2.15 Требования надежности

1.2.15.1 Средняя наработка на отказ, с учетом технического обслуживания, в условиях эксплуатации, не менее 18000 ч. Критерием отказа хроматографа считать несоответствие любому из требований п.1.2.13.

Ресурс сменных узлов хроматографа (ХК), с учетом технического обслуживания - не менее 3 лет.

1.2.15.2 Средний полный срок службы хроматографа в условиях и режимах эксплуатации, указанных в пп. 1.1.9, 1.1.10 - не менее 10 лет.

1.2.15.3 В хроматографе реализован режим автоматической градуировки по ПГС (градуировочной ГС) с программно устанавливаемым периодом.

1.2.16 Суммарная масса драгоценных материалов в хроматографе, применяемых в его составных частях, в том числе и в покупных изделиях, г:

- золото – 0,00473;
- серебро – 0,11054.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки хроматографа – в соответствии с указанным в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ИБЯЛ.413538.001-05	Хроматограф газовый промышленный «Хромат-900»	1 шт.	
	Комплект ЗИП	1 компл.	Согласно ИБЯЛ.413538.001-03 ЗИ
ИБЯЛ.413941.008-02	Комплект монтажных частей	1 компл.	
ИБЯЛ.413538.001-05 ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1 экз.	
	Комплект эксплуатационных документов	1 компл.	Согласно ИБЯЛ.413538.001-05 ВЭ

Дополнительное оборудование, поставляемое по отдельному заказу:

- термостатированный шкаф;
- баллоны с газом-носителем и вспомогательным газом;
- баллоны с ГСО-ПГС для проведения периодической поверки;
- баллон с градуировочной ГС - ИПГ с составом и содержанием молярной доли компонентов, близким к составу и содержанию пробы ГПП;
- баллон с контрольной газовой смесью (для периодической проверки правильности измерений);
- источник бесперебойного питания;
- ПК;
- устройство отбора пробы из газовой магистрали высокого давления, в том числе: обогреваемый редуктор во взрывозащищённом исполнении, подогреваемая линия отбора пробы, фильтр твердых частиц;
- преобразователь интерфейсов RS485/232 - для связи по каналу RS485;
- блок разделительный искробезопасный - для связи по каналу RS485;
- хроматографические колонки: ИБЯЛ.302411.016-01.01, ИБЯЛ.302561.008-03.01, ИБЯЛ.302561.008-03.04, ИБЯЛ.302511.008-00.00, ИБЯЛ.302561.008-06.00;
- пульт контроля ИБЯЛ.422411.005-01;
- датчик-сигнализатор довзрывоопасных концентраций горючих газов ДАТ-М-06 ИБЯЛ.413216.044-05.

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Устройство хроматографа

1.4.1.1 Хроматограф является стационарным прибором взрывозащищенного исполнения и комплектуется в соответствии с таблицей 1.3.

1.4.1.2 Состав и связи хроматографа с внешними устройствами показаны на общей схеме, приведенной на рисунке 1.1.

Хроматограф состоит из блоков: БПГ, БА и ББ. БПГ и БА смонтированы на общей несущей раме.

БПГ служит для регулировки давлений газа-носителя, вспомогательного газа, давления и расхода пробы и ГГС (градуировочной ГС) и ввода их в БА.

БА осуществляет хроматографическое разделение компонентов пробы, их детектирование, расчет физико-химических показателей ГГП и передачу измерительной и служебной информации на ПК. В энергонезависимой памяти БА сохраняются результаты измерений и градуировок за последние 35 сут.

ББ является вспомогательной конструкцией и представляет собой раму для крепления баллонов с газом-носителем, вспомогательным газом и ПГС с установленными на них редукторами давления. При размещении ББ необходимо предусматривать защиту от атмосферных воздействий и обеспечить температурный режим ГГС в диапазоне от 20 до 25 °С.

Хроматограф используется совместно с ПК и программным обеспечением (ПО) управления и обработки хроматографической информации.

ПК посредством ПО служит для отображения измерительной и служебной информации, архивирования результатов измерений, формирования отчетов, настройки и диагностики работы хроматографа. Описание ПО приводится в РО.

Передача данных в информационную сеть осуществляется через последовательный интерфейс RS485 и по сети Ethernet.

Пример подключения по RS485 ПК к БА хроматографа, находящегося во взрывоопасной зоне, показан на рисунке 1.1. Здесь ПИ – преобразователь интерфейсов, ДС - датчик-сигнализатор довзрывоопасных концентраций горючих газов взрывозащищенного исполнения (группа ПС).

Хроматограф комплектуется баллоном с ПГС (градуировочной ГС) для реализации режима автоматической градуировки.

Структурная схема хроматографа показана на рисунке 1.2.

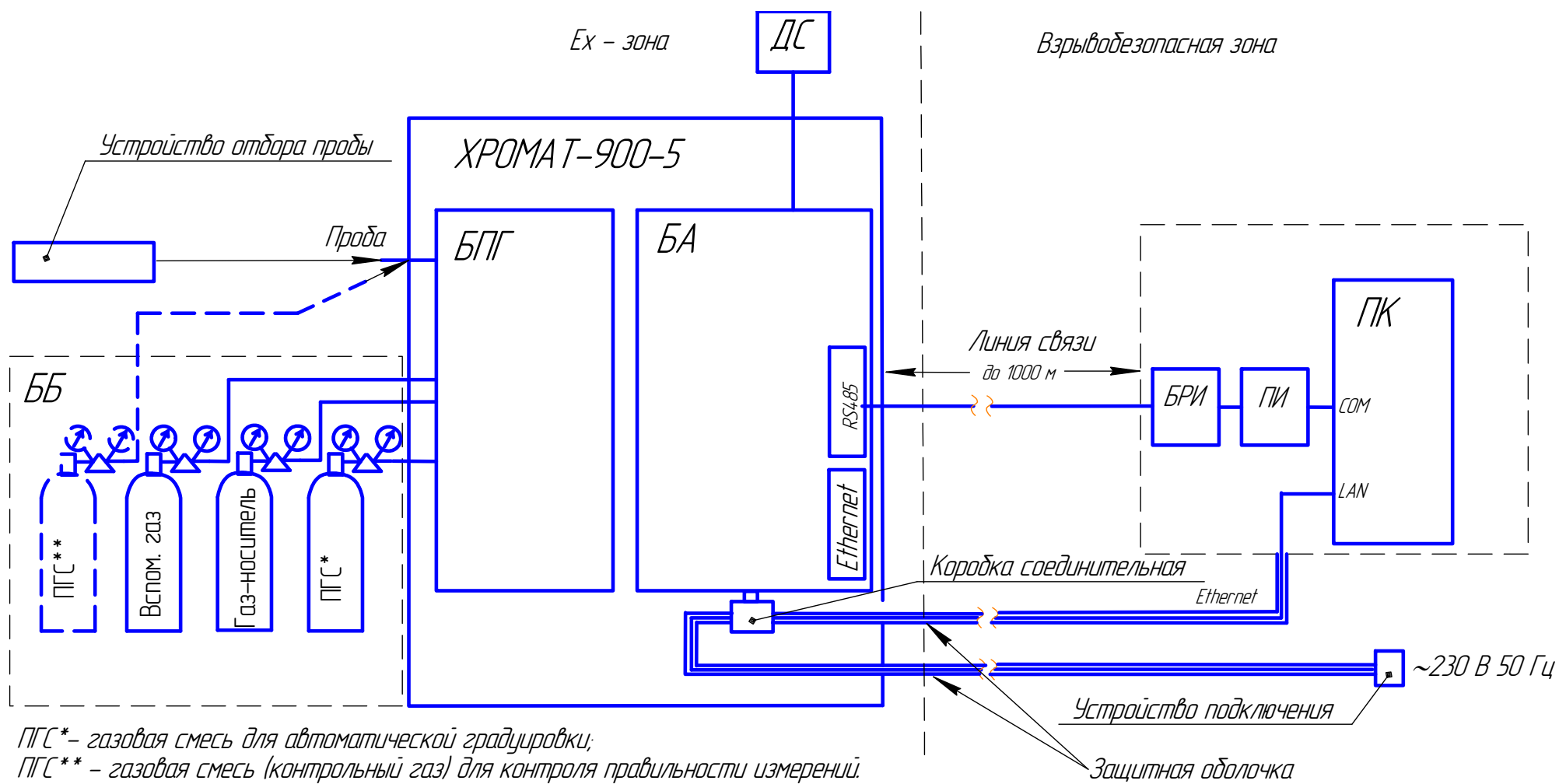


Рисунок 1.1 – Хроматограф газовый промышленный “Хромат-900-5”. Общая схема

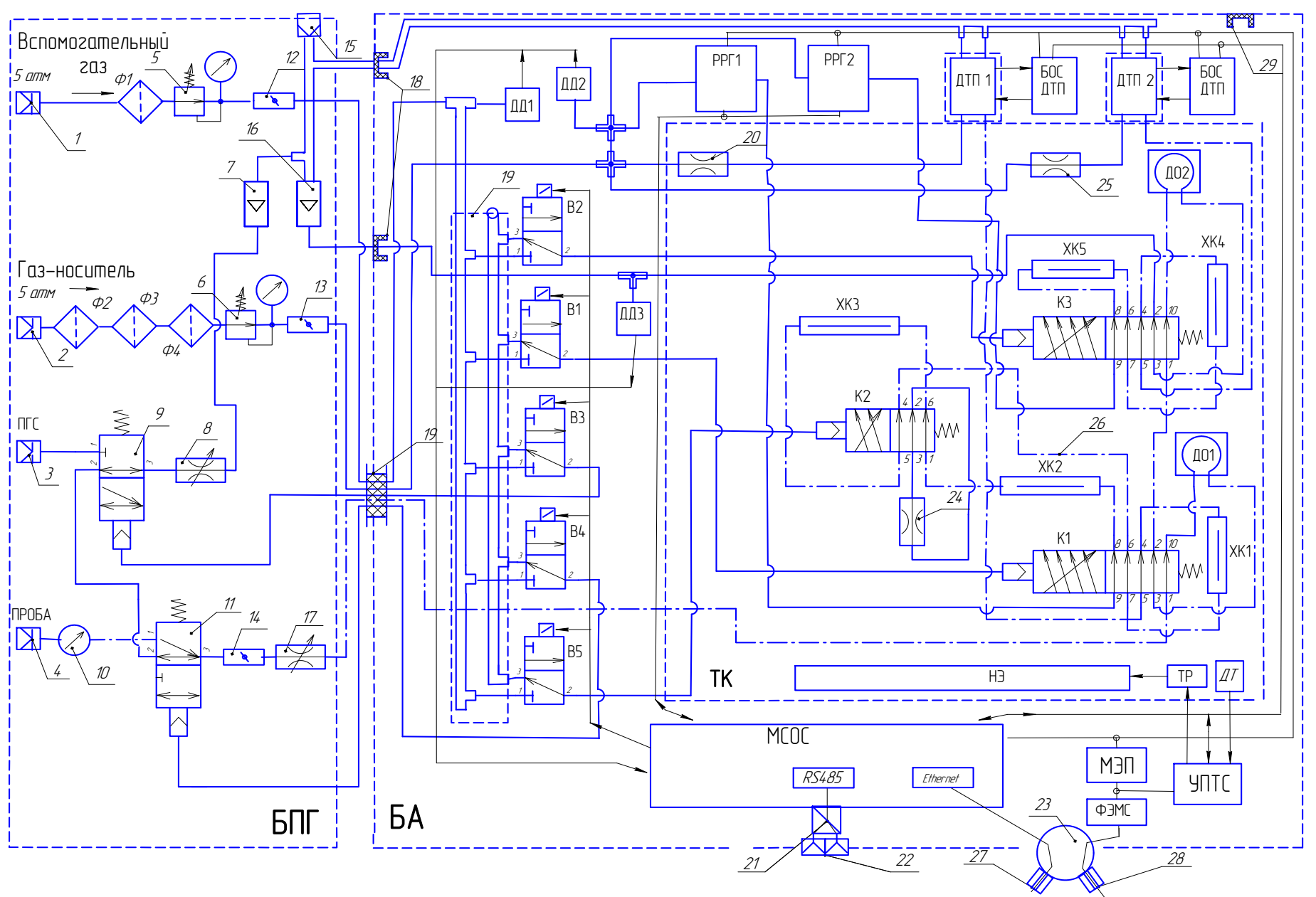


Рисунок 1.2 – Хроматограф газовый промышленный «Хромат-900-5». Структурная схема.

1.4.1.3 Основными элементами схемы БА являются ХК1 – ХК5 и ДТП1, ДТП2. ДТП имеют собственные ТСД. ХК размещаются в ТСК вместе с ДО, кранами-коммутаторами газовых потоков (К1 – К3) и пневмосопротивлениями (20, 24, 25).

Регулировка и стабилизация потоков газа-носителя через хроматографические колонки и рабочие каналы ДТП осуществляется электронными РРГ1, РРГ2, через сравнительные каналы ДТП - пневмосопротивлениями (20, 25). Пневмосопротивление (24) имитирует перепад давления на ХК3 при коммутации крана К2.

Измерение давлений газа-носителя, вспомогательного газа и пробы в ДО выполняют соответственно датчики давления ДД1, ДД2 и ДД3.

Управление электрической мощностью, подаваемой на НЭ термостатов, в зависимости от установленных в управляющей программе (см. раздел 2 РО) температур и сигналов с ДТ, осуществляют:

- ТСД - БОС ДТП;
- ТСК - УПТС.

ТР служит для защиты термостатируемых зон от перегрева при авариях УПТС и БОС ДТП.

Посредством БОС ДТП также осуществляется установка рабочих токов чувствительных элементов ДТП, защита их от перегрева, формирование разностного сигнала между рабочим и сравнительным каналами, его оцифровка и передача по I²C на МСОС.

МСОС обеспечивает управление режимами работы узлов и устройств БА и БПГ по электрическим каналам и пневматическим каналам с помощью пневмораспределителей (В1 – В5), осуществляет обработку и передачу измерительной и служебной информации на ПК, энергонезависимое хранение информации о результатах измерений и градуировок за последние 35 сут.

МЭП преобразует с гальванической развязкой сетевое напряжение 230 В, 50 Гц в напряжение постоянного тока 24 В, которое используется для питания устройств пневмоавтоматики, НЭ ТСД и вторичных преобразователей БОС ДТП и МСОС. Подача напряжения сети на МЭП БА осуществляется через кабельный ввод (28) коробки соединительной (23) и ФЭМП.

Электрические соединения каналов передачи информации RS485 с внешними по отношению к БА устройствами осуществляется с помощью разъемов (22) через БРИ (21). Подключение сети Ethernet – через кабельный ввод (27) коробки соединительной. Ввод (вывод) газов в оболочку БА – через огнепреградители (18) и (19) различной конструкции. Огнепреградитель (29) обеспечивает газообмен между внутренним объемом оболочки и ДС.

1.4.1.4 БПГ предназначен для подключения БА к устройству отбора пробы (см. приложение Д), к баллонам с газом-носителем, вспомогательным газом и ГГС, очистки с помощью фильтров: (Ф1) - вспомогательного газа от влаги, (Ф2, Ф3, Ф4) - газа-носителя от остаточного содержания кислорода, влаги и углеводородов, очистки газов от содержания твердых примесей, регулировки и контроля давлений совместно с ББ в диапазонах согласно таблице 1.1, а также для регулировки и контроля объемных расходов газов.

Подключения осуществляются с помощью фитинговых соединителей компрессионного типа (1 - 4) с встроенными сменными фильтрами твердых частиц. Регулировка давлений в каналах вспомогательного газа и газа-носителя БА выполняется с помощью регуляторов давления (5,6). Контроль давления пробы осуществляет манометр «сквозь-поток» (10) для особо чистых сред с малым «мертвым объемом».

Регулировка давления пробы на входе в БПГ осуществляется редуктором давления устройства отбора пробы.

Регулировка объемного расхода пробы и ГГС в режиме автоматической градуировки через ДО БА осуществляется с помощью регулируемого пневмосопротивления (17) по индикатору (16).

Регулировка расхода пробы через байпасный канал осуществляется регулируемым пневмосопротивлением (8) по индикатору (7). Байпасный канал предназначен для увеличения расхода от устройства отбора пробы и ПГС (градуировочной ГС) с целью улучшения воспроизводимости результатов измерений. Максимальный расход, устанавливаемый по байпасному каналу - 100 мл/мин.

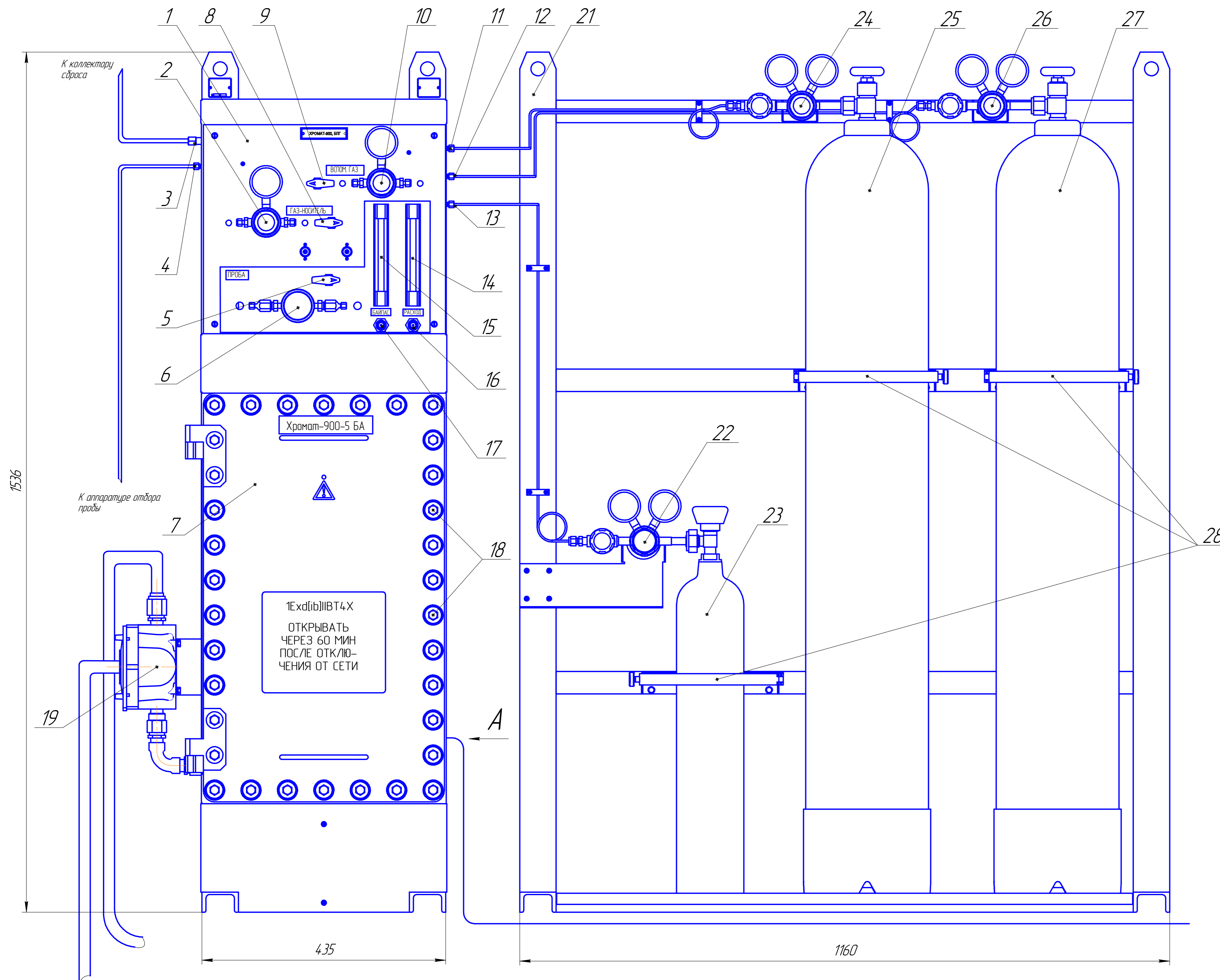
Автоматическое переключение аналитического канала с канала отбора пробы на канал ГГС в режиме градуировки осуществляется кранами «продувки» (9, 11) с пневматическим управлением.

Краны (9, 11) также осуществляют отключение подачи пробы и ГГС перед началом каждого аналитического цикла для выравнивания давления в ДО с атмосферным.

Фрагмент газового канала, показанный на структурной схеме штрихпунктирной линией (26), изготавливается из стальных трубок с внутренним покрытием, химически стойким и не сорбирующим компоненты пробы.

Внешний вид хроматографов показан на рисунке 1.3.

Инв №	№ Подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	№ дубл	Подп. и дата						Лист		
													ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ	20
							Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата			



- 1 – БПГ;
- 2 – регулятор давления канала газа-носителя;
- 3 – фитинг подключения канала сброса;
- 4 – фитинги подключения каналов пробы;
- 5 – кран газовой канала пробы;
- 6 – измеритель давления канала пробы;
- 7 – БА;
- 8 – кран газовой канала газа-носителя;
- 9 – кран газовой канала вспомогательного газа;
- 10 – регулятор давления канала вспомогательного газа;
- 11 – фитинг подключения канала вспомогательного газа;
- 12 – фитинг подключения канала газа-носителя;
- 13 – фитинг подключения канала градуировочного газа (ГГС);
- 14 – индикатор расхода пробы;
- 15 – индикатор расхода безопасного канала;
- 16 – регулятор расхода пробы;
- 17 – регулятор расхода безопасного канала;
- 18 – болты крепления крышки взрывонепроницаемой оболочки БА;
- 19 – каретка соединительная ввода электропитания и Ethernet;
- 20 – панель подключения канала связи RS485;
- 21 – ББ;
- 22 – редуктор давления баллона с градуировочным газом;
- 23 – баллон с градуировочным газом;
- 24 – редуктор давления баллона с газом-носителем;
- 25 – баллон с газом-носителем;
- 26 – редуктор давления баллона с вспомогательным газом;
- 27 – баллон с вспомогательным газом;
- 28 – хомуты крепления.

A (1:2)

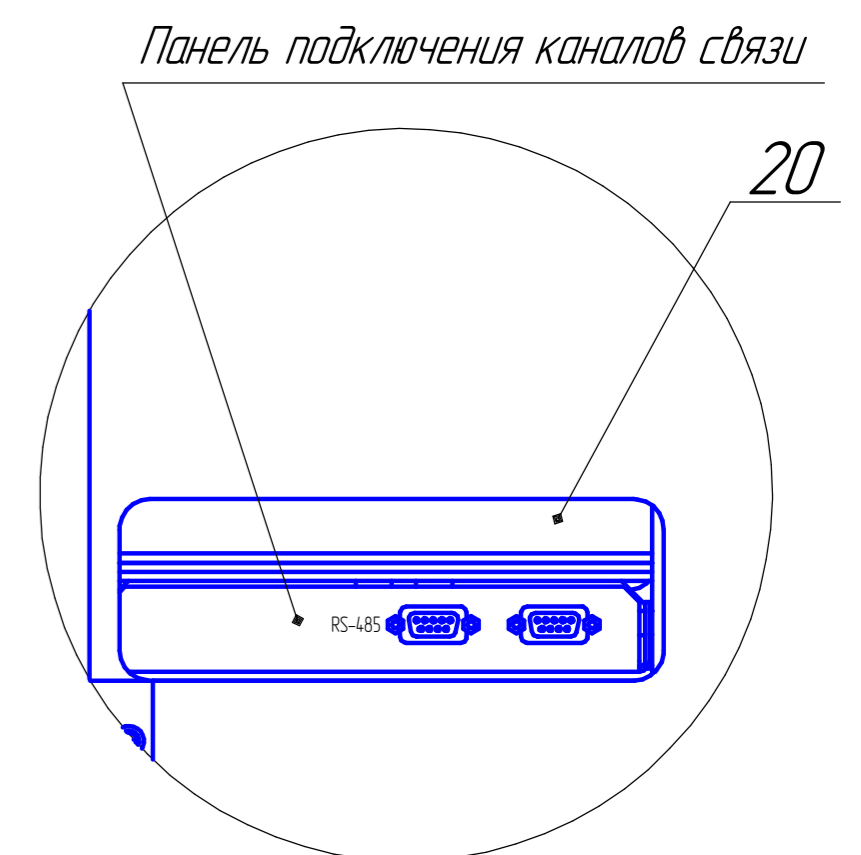


Рисунок 1.3 – Хроматограф газовый промышленный "Хромат-900-5". Внешний вид

Изд. № 001/01, 02/01, 03/01, 04/01, 05/01, 06/01, 07/01, 08/01, 09/01, 10/01, 11/01, 12/01, 13/01, 14/01, 15/01, 16/01, 17/01, 18/01, 19/01, 20/01, 21/01, 22/01, 23/01, 24/01, 25/01, 26/01, 27/01, 28/01, 29/01, 30/01, 31/01, 32/01, 33/01, 34/01, 35/01, 36/01, 37/01, 38/01, 39/01, 40/01, 41/01, 42/01, 43/01, 44/01, 45/01, 46/01, 47/01, 48/01, 49/01, 50/01, 51/01, 52/01, 53/01, 54/01, 55/01, 56/01, 57/01, 58/01, 59/01, 60/01, 61/01, 62/01, 63/01, 64/01, 65/01, 66/01, 67/01, 68/01, 69/01, 70/01, 71/01, 72/01, 73/01, 74/01, 75/01, 76/01, 77/01, 78/01, 79/01, 80/01, 81/01, 82/01, 83/01, 84/01, 85/01, 86/01, 87/01, 88/01, 89/01, 90/01, 91/01, 92/01, 93/01, 94/01, 95/01, 96/01, 97/01, 98/01, 99/01, 100/01

1.4.1.5 Устанавливаемые с помощью редукторов (22, 24, 26) и регуляторов (2, 10) (см. рисунок 1.3) интервалы рабочих давлений газов на входе БПГ и БА приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Наименование входа БПГ (БА)	Давление на входе БПГ, МПа	Давление на входе БА, МПа
«ПРОБА»	0,02-0,40	0,02-0,40
«ГАЗ-НОСИТЕЛЬ»	0,45-0,60	0,3-0,4
«ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ГАЗ»	0,45-0,60	0,3-0,5
«ПГС»	-	0,2-0,4

Примечание - В качестве вспомогательного газа может использоваться газ-носитель или воздух из пневмомагистрали кл.1 по ГОСТ 17433-80.

1.4.1.6 Процесс хроматографического разделения и детектирования компонентов пробы ГПП осуществляется в двух параллельных каналах (см. рисунок 1.4). Канал разделения и детектирования диоксида углерода, этана, кислорода и азота (первый канал) включает в себя ХК1, ХК2, ХК3; ДТП1; кран-инжектор К1, управляемый клапаном В2, переключающий кран К2, управляемый клапаном В5 и ДО1. Канал разделения и детектирования углеводородов С₃ - С₅, С₆₊высшие (второй канал) включает в себя ХК4, ХК5; ДТП2; кран-инжектор К3, управляемый клапаном В1 и ДО2.

Клапан В3 включает (отключает) подачу пробы, клапан В4 включает (отключает) подачу градуировочной ГС.

Схема разделения компонентов пробы ГПП показана на рисунках 1.5 и 1.6.

В исходном состоянии (отбор пробы) краны находятся в положении, показанном на рисунке 1.4. При этом проба с расходом 25 – 50 мл/мин, устанавливаемым и контролируемым в блоке подготовки газов (БПГ) хроматографа, подается последовательно через ДО1, ДО2 на канал сброса. Газ-носитель с расходом, заданным электронными регуляторами, подается в первом канале через ХК2, ХК3, ХК1 на ДТП1 (см. рисунок 1.5(а)) и во втором канале через ХК5, ХК4 на ДТП2 (см. рисунок 1.6 (а)).

Анализ пробы начинается с переключения клапана (В3) (прерывание потока пробы) на 20 - 30 с для выравнивания давления пробы в дозирующих объемах с атмосферным. По истечении времени выравнивания давления переключаются краны К1 и К3, осуществляя ввод пробы (инжекцию) в ХК1, ХК2, ХК3 – первого канала (см. рисунок 1.5 (б)) и в ХК4, ХК5 – второго канала (см. рисунок 1.6 (б)).

Инд № Подл	Подп. и дата	Взам. инв. №/Инд. № дубл	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ	Лист
						22

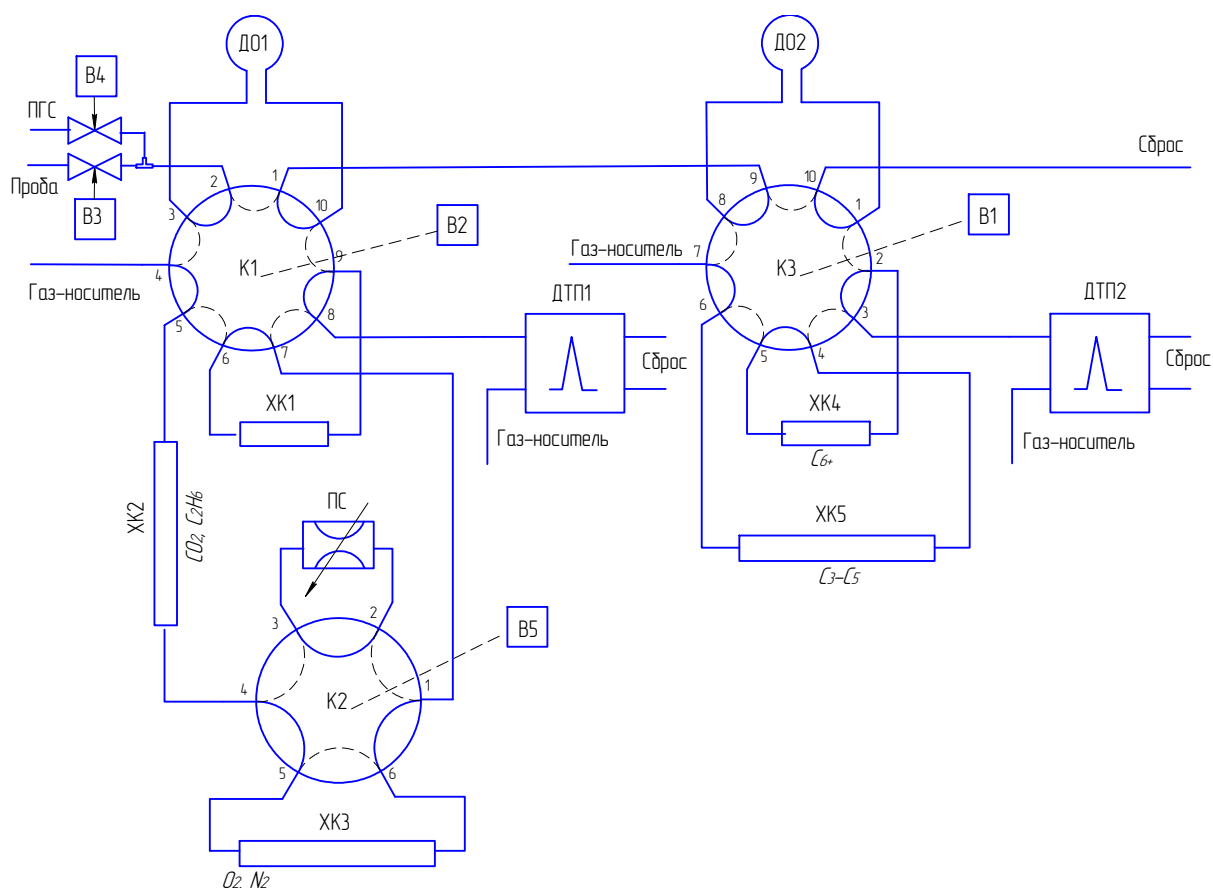


Рисунок 1.4 – Схема анализа

Через 60 - 70 с с момента начала анализа кран К1 первого канала и через 90 - 100 с кран К3 второго канала переключаются в исходное состояние. При этом хроматографические колонки ХК1 первого канала и ХК4 второго канала переключаются в режим обратной продувки с элюированием на соответствующие детекторы одним пиком компонентов $C_{3+высшие}$ в первом канале (см. рисунок 1.5(в)) и $C_{6+высшие}$ – во втором канале (см. рисунок 1.6(б)).

Далее во втором канале происходит элюирование через продутую колонку ХК4 на ДТП2 компонентов пробы $C_3 - C_5$, разделенных в ХК5 (см. рисунок 1.6(б)). В первом канале через 110 - 120 с с момента начала анализа переключается кран К2. При этом ХК3 с «запертыми» в ней кислородом и азотом замещается эквивалентным пневмосопротивлением ПС и осуществляется элюирование через продутую колонку ХК1 на ДТП1 диоксида углерода и этана, разделенных в ХК2 (см. рисунок 1.5(г)).

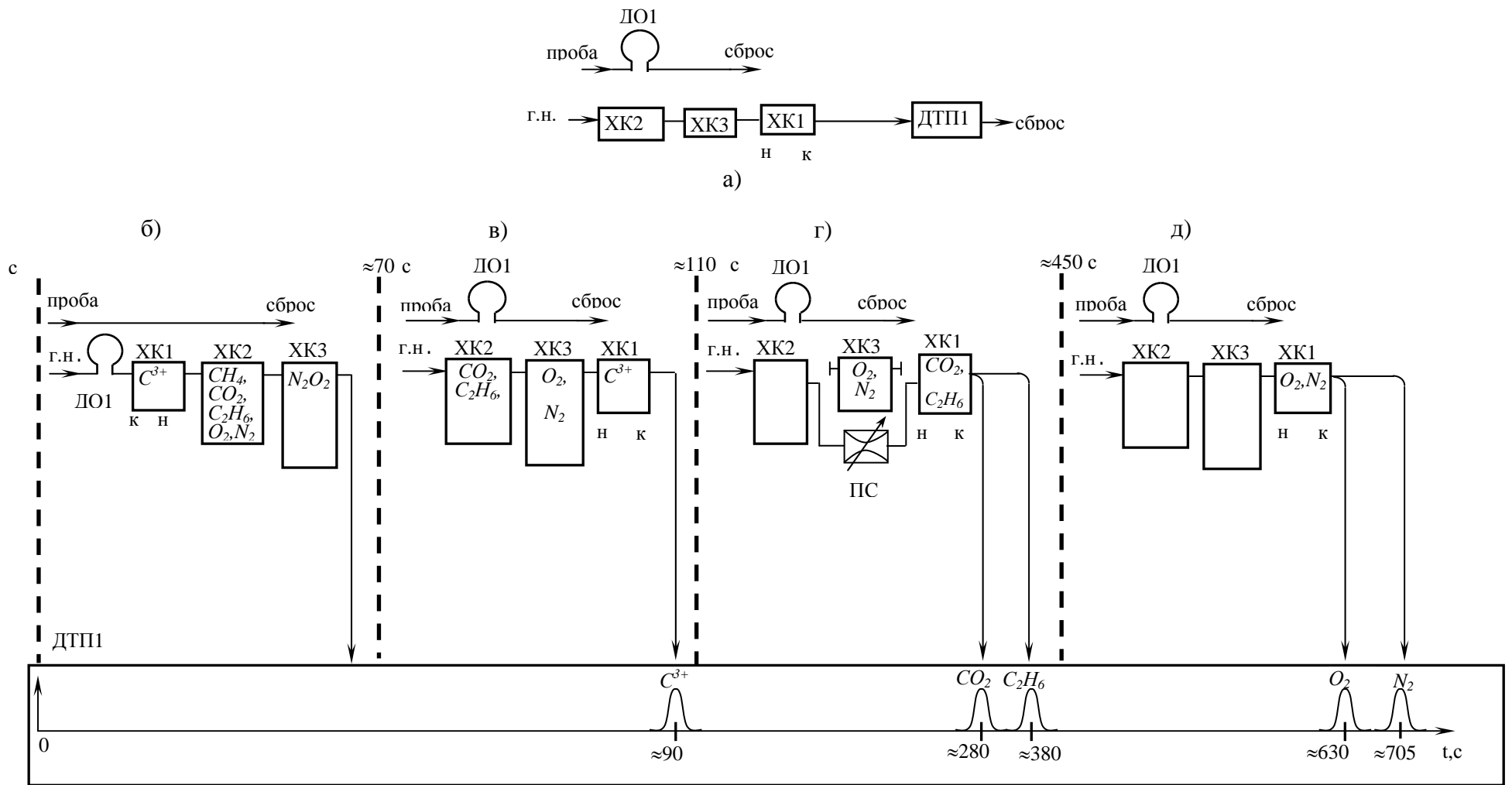


Рисунок 1.5 – Схема разделения компонентов пробы ГГП – первый канал

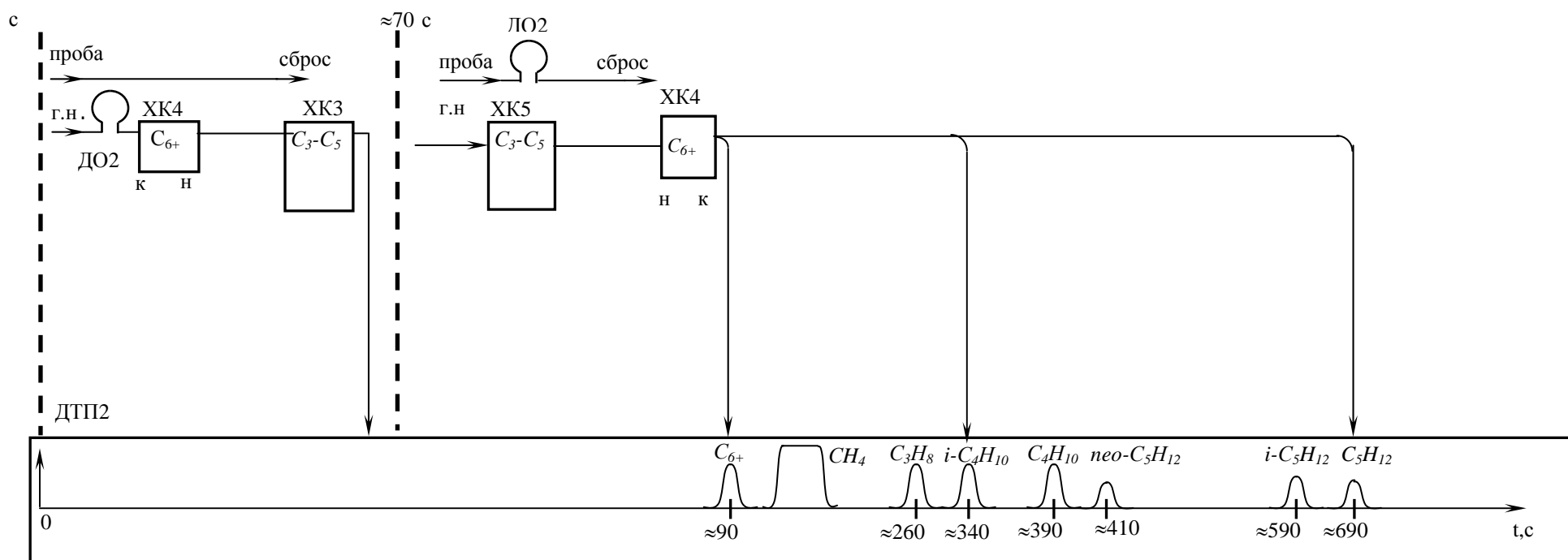
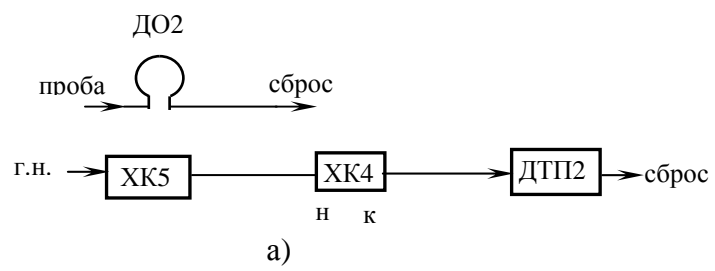


Рисунок 1.6 – Схема разделения компонентов пробы ГГП – второй канал

Через 580 - 590 с с момента начала анализа происходит обратное переключение крана К2 и элюирование через ХК1 на ДТП1 кислорода и азота, разделенных в ХК3 (см. рисунок 1.5(д)).

В дальнейшем процесс автоматически повторяется с периодом, равным длительности цикла анализа – 15 мин. Молярная доля метана в пробе ГГП рассчитывается по разности в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008.

Процедура автоматической градуировки проводится не реже одного раза в сутки в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008. Процедура градуировки начинается с переключения клапана (В4) (см. рисунок 1.4) на ПГС и включает все процессы, описанные ранее, с последующим расчетом градуировочных коэффициентов, которые используются для расчета молярных долей компонентов по выходным параметрам (площадям или амплитудам пиков) хроматографического процесса. Процедура градуировки и требования к ПГС описаны в разделе «Градуировка».

По измеренным молярным долям компонентов рассчитываются физико-химические показатели ГГП в соответствии с ГОСТ 31369-2008.

Расширенная неопределенность для значений низшей и высшей теплоты сгорания и для значений плотности природного газа приведена в приложении Е.

Времена переключения кранов для заданных условий измерения и состава аналитической схемы определяются экспериментально с использованием газовой смеси, включающей все измеряемые компоненты или смеси с характерными компонентами.

1.4.2 Обеспечение взрывозащищенности

1.4.2.1 Хроматограф имеет маркировку взрывозащиты «1Exd[ib]ПВТ4 X», соответствующую ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.1-99, ГОСТ Р 51330.10-99.

1.4.2.2 Взрывозащищенность хроматографа (БА) достигается видом - «взрывонепроницаемая оболочка» (d) по ГОСТ Р 51330.1-99 и «искробезопасная электрическая цепь» (ib) по ГОСТ Р 51330.10-99. Вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (d) обеспечивается резьбовыми соединениями, плоскими и цилиндрическими соединениями, способными выдерживать давление взрыва воспламенившейся смеси без повреждения и передачи воспламенения в окружающую взрывоопасную среду согласно ГОСТ Р 51330.1-99. Для подведения электропитания в хроматографах применен кабельный ввод. Для герметизации кабельного ввода применена втулка из эластичного материала.

Вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (ib) достигается гальванической развязкой искробезопасных цепей от искроопасных цепей, ограничением тока и напряжения до безопасных величин на выходящих из оболочки электрических цепях каналов передачи информации посредством резистивно-диодных искробезопасных барьеров по ГОСТ Р 51330.10-99, монолитностью (без трещин, отслоений и воздушных включений) заливки платы искрозащиты компаундом «Виксинт ПК-68», марки А ТУ 38.103508-81. Толщина слоя заливки в отсеке над неизолированными токоведущими частями - не менее 3 мм.

1.4.2.3 Электрические цепи интерфейса RS485 являются искробезопасными с параметрами: $U_0 = 15 \text{ В}$; $I_0 = 200 \text{ мА}$; $C_0 = 1,5 \text{ мкФ}$; $L_0 = 2 \text{ мГн}$.

Электрические цепи интерфейса RS485 гальванически развязаны от цепи питания хроматографа, от заземляемого корпуса и от цепи канала Ethernet.

1.4.2.4 Передача информации по сети Ethernet осуществляется по электрическому кабелю в защитной оболочке.

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

1.4.2.6 Знак «X», следующий за маркировкой взрывозащиты (БА) в составе хроматографа «Хромат-900-5», означает, что:

- подключаемая по интерфейсу RS485 аппаратура должна иметь искробезопасные электрические цепи по ГОСТ Р 51330.10-99, а ее искробезопасные параметры (уровень искробезопасной цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения во взрывоопасной зоне;

- при эксплуатации хроматографа необходимо, чтобы:

а) помещение было оборудовано датчиком-сигнализатором дозрывоопасных концентраций горючих газов;

б) газопровод, соединенный с внутренним объемом БА, был смонтирован согласно чертежу средств взрывозащиты (см. приложение А РЭ).

Чертеж средств взрывозащиты приведен в приложении А.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка хроматографа соответствует ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ 26828-86, ГОСТ Р 52319-2005 и чертежам предприятия–изготовителя.

1.5.2 На лицевой поверхности съемной крышки БА имеются:

- табличка с маркировкой взрывозащиты и надпись «ОТКРЫВАТЬ ЧЕРЕЗ 60 МИН ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ОТ СЕТИ», нанесенные рельефным шрифтом;
- табличка с условным наименованием хроматографа и БА.

1.5.3 На передней панели БА нанесен предупреждающий символ № 14 по ГОСТ Р 52319-2005, свидетельствующий о необходимости изучения эксплуатационной документации перед началом работы.

1.5.4 На табличке, расположенной на боковой поверхности БА, нанесена следующая информация:

- товарный знак (наименование) предприятия–изготовителя;
- условное наименование хроматографа и название блока БА;
- заводской порядковый номер;
- год изготовления (две последние цифры) и квартал изготовления;
- маркировка степени защиты корпуса БА по ГОСТ 14254-96;
- диапазон рабочих температур;
- напряжение, частота питания, максимальная потребляемая мощность;
- знак утверждения типа по ПР 50.2.107-09;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- специальный знак взрывобезопасности;
- ИБЯЛ.413538.001 ТУ часть 2.

1.5.5 На отдельной табличке, расположенной на боковой поверхности БА, нанесена следующая информация:

- условное наименование хроматографа и название блока БА;
- номер сертификата соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза и название органа по сертификации, выдавшего данный сертификат;
- параметры искробезопасных цепей.

1.5.6 Шрифты и знаки, применяемые для маркировки, соответствуют ГОСТ 26.008-85, ГОСТ 26.020-80.

1.5.7 Способ нанесения и цвет надписей обеспечивают достаточную контрастность, позволяющую свободно читать надписи при нормальном освещении рабочего места.

1.5.8 У органов управления нанесены надписи или обозначения, указывающие назначение этих органов.

Внешний зажим защитного заземления имеет обозначение по ГОСТ Р 52319-2005



1.5.9 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-96, чертежам предприятия-изготовителя и имеет манипуляционные знаки: «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО»; «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ»; «ВЕРХ».

1.5.10 Транспортная маркировка нанесена непосредственно на тару.

1.5.11 Транспортная маркировка содержит:

- основные надписи с указанием наименования грузополучателя, наименование пункта назначения;
- дополнительные надписи с указанием наименования грузоотправителя, наименование пункта отправления, надписи транспортных организаций;
- информационные надписи с указанием массы брутто и нетто в килограммах, габаритных размеров в миллиметрах (длина, ширина, высота);
- минимальная температура транспортирования – минус 50 °С.

Инд. №	Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ					Лист
					28

1.6 Упаковка

1.6.1 Хроматограф относится к группе Ш-I по ГОСТ 9.014-78.

Упаковка производится для условий хранения 2 по ГОСТ 15150-69.

Вариант внутренней упаковки ВУ-1 по ГОСТ 9.014-78.

1.6.2 Способ упаковки, подготовка к упаковке, транспортная тара и материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения соответствуют чертежам предприятия-изготовителя.

1.6.3 В упаковочный ящик вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) наименование и обозначение хроматографа;
- 3) дату упаковки;
- 4) подпись и штамп ответственного за упаковку и штамп ОТК;
- 5) массу нетто и массу брутто.

1.6.4 Транспортная тара опломбирована пломбами ОТК в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

Инд. №	Подл.	Подп.	и дата	Взам. инв. №	Инд. №	дubl.	Подп.	и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ			Лист
								29

2 Использование по назначению

2.1 Общие указания по эксплуатации

2.1.1 Хроматограф соответствует общим требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ Р 52319-2005, ГОСТ 14254-96, ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.1-99, ГОСТ Р 51330.10-99.

По способу защиты от поражения электрическим током хроматограф соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.2 К работе с хроматографом допускаются лица, изучившие материальную часть, эксплуатационную документацию на хроматограф, знающие правила эксплуатации электроустановок, сдавшие экзамен по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

2.1.3 К оперативному обслуживанию хроматографа допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, знающие правила эксплуатации электроустановок, в том числе во взрывоопасных средах (главы 3.4 и 7.3 ПУЭ), правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

2.1.4 Сброс газов при эксплуатации и проверке хроматографа по ГСО-ПГС должен осуществляться за пределы помещения согласно «Правилам безопасности систем газораспределения и газопотребления» (ПБ12-529-03), утвержденным постановлением № 9 ГГТН РФ от 18.03.2003 г. и «Правилам безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы» (ПБ12-609-03), утвержденным постановлением № 40 ГГТН РФ от 27.05.2003 г.

2.1.5 Во время эксплуатации хроматограф подвергается систематическому внешнему осмотру.

При внешнем осмотре необходимо проверить:


- наличие и целостность маркировок взрывозащиты и степени защиты;
- наличие всех крепежных элементов;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность хроматографа;
- соответствие давлений газа-носителя, вспомогательного газа, пробы и ГСО-ПГС на входах в БПГ и БА данным таблицы 1.1.

ВНИМАНИЕ! Эксплуатация хроматографа с поврежденными элементами и другими неисправностями категорически запрещается.

2.1.6 Ремонт хроматографа должен производиться в соответствии с ГОСТ Р 51330.18-99, только за пределами взрывоопасной зоны.

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ	Лист
						30
Инд	№	Подл	Подп	и	дата	
Взам.	инв.	№	Инд	№	дубл	

При ремонте хроматографа произвести профилактический осмотр. При этом произвести внешний осмотр по п. 2.1.5 и дополнительно проверить состояние средств взрывозащиты в соответствии с чертежом средств взрывозащиты (см. приложение А).

2.1.7 На передней панели БА нанесен предупреждающий символ «» по ГОСТ Р 52319-2005, свидетельствующий о необходимости изучения эксплуатационной документации перед началом работы.

2.1.8 Запрещается эксплуатировать хроматограф в условиях и режимах, отличающихся от указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

2.1.9 Монтаж и подключение хроматографа должны проводиться при отключенном электропитании.

Монтаж хроматографа при строительстве нового объекта, реконструкции или ремонте существующего следует проводить как можно ближе к окончанию строительных работ, но до того, как станет возможно появление взрывоопасных газов и паров, с тем, чтобы предотвратить повреждение хроматографа вследствие проведения таких работ, как сварка или покраска.

Если хроматограф уже смонтирован на месте установки, необходимо защитить его от загрязнения, возможного при проведении строительных работ, с помощью герметичного материала, а также следует снабдить его четкой маркировкой, предупреждающей, что хроматограф отключен.

2.1.10 В случае загрязнения корпуса хроматографа необходимо, при отключенном электропитании, удалить загрязнение тряпкой, смоченной в мыльном растворе.

2.1.11 При работе с газами в баллонах под давлением должны соблюдаться требования безопасности согласно «Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ-03-576-03), утвержденным постановлением № 91 ГГТН РФ от 11.06.2003 г.

2.1.12 Требования техники безопасности и производственной санитарии выполняются согласно «Правилам по охране труда на предприятиях и в организациях машиностроения» ПОТ РО-14000-001-98, утвержденным департаментом экономики машиностроения министерства экономики РФ 12.03.98.

Требования безопасной работы с природным газом регламентируются «Правилами безопасности в газовом хозяйстве» (ПБ-12-368-00) и «Правилами технической эксплуатации магистральных газопроводов» (ВРД 39-1.10-006-2000), утвержденными Ростехнадзором.

Инв. №	Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ	Лист
													31
													Формат А4

2.2 Подготовка хроматографа к использованию

2.2.1 Перед установкой выдержать хроматограф в упаковке в течение 4 ч (после воздействия отрицательных температур, резко отличающихся от рабочих, - в течение 24 ч).

2.2.2 Хроматограф устанавливается в помещении (термостатируемом шкафу), обеспечивающем условия эксплуатации в соответствии с п.1.1.9.

2.2.3 Подключаемые устройства, имеющие невзрывозащищенное исполнение (ПК), размещают за пределами взрывоопасной зоны.

2.2.4 Перед включением хроматографа необходимо:

- произвести внешний осмотр в соответствии с п.2.1.5 (а, б, в);
- подключить внешние коммуникации.

2.2.5 Подключение внешних коммуникаций

2.2.5.1 Подключение газовых каналов

2.2.5.1.1 В соответствии с рисунком 1.3 и схемой подключения (см. приложение Б) выполнить следующие действия:

- демонтировать транспортные заглушки с входов каналов подключения «ГАЗ-НОСИТЕЛЬ», «ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ГАЗ», «ПРОБА», «ГГС»;
- установить газовые краны (5, 8, 9) в закрытое положение (стрелка-указатель ручки вертикально), выкрутить ручки регуляторов давления (2, 10) до упора против часовой стрелки (закрыть);
- смонтировать баллоны с газом-носителем, вспомогательным газом и ГГС на раме блока баллонного (21) с помощью хомутов (28);

- установить на баллон с газом-носителем (25) редуктор давления (24) РД №1, на баллон с ГГС (23) редуктор давления (22) РД №2, на баллон с вспомогательным газом (27) редуктор давления (26) РД №3 из комплекта хроматографа.

- подключить выходы редукторов через переходники Пр №1 к каналам БПГ стальной трубкой диаметром 1/8”:

- а) баллон с газом-носителем к каналу «Газ-носитель» (12);
- б) баллон с вспомогательным газом к каналу «Вспом. газ» (11);
- в) баллон с ГГС к каналу «ПРОБА» (4).

2.2.5.1.2 Установить расход канала «ПРОБА», для чего: открыть вентиль баллона (23), редуктором (22) установить давление на входе БПГ 0,3 МПа, дополнительно проконтролировать такое же давление на манометре «сквозь-поток» (6). Открыть кран (5) и регулятором расхода канала пробы (16) по индикатору (14) установить расход 25-30 мл/мин.

2.2.5.1.3 Закрыть вентиль баллона (23) и переключить трубку с выхода редуктора (22) на вход канала «ГГС» (13) БПГ.

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ	Лист
						32

Устанавливаемые редукторы, переходники и трубки с накидными гайками фитингов и ферулами входят в состав ББ ИБЯЛ.413534.004 хроматографа и упаковываются в тару ИБЯЛ.413945.087-03.

Примечание - В состав ПГС (градуировочной ГС) должны входить все определяемые компоненты пробы (ГП). Допускаемое относительное отклонение значений молярной доли компонента в градуировочном газе и пробе не должно превышать значений, указанных в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Значение молярной доли компонента в пробе, %	Относительное отклонение значения молярной доли компонента в градуировочном газе от его значения в пробе, %
От 0,001 до 0,1 включ.	± 100
Св. 0,1 до 1,0	± 50
Св. 1,0 до 10	± 10
Св. 10 до 50	± 5
Св. 50 до 100	± 3

2.2.5.1.4 Проверить герметичность подключений каналов «ГАЗ-НОСИТЕЛЬ», «ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ГАЗ», «ПГС», выполнив следующие действия:

- установить заглушку ИБЯЛ.711111.130-01 из комплекта ЗИП в фитинг канала «СБРОС»;
- выкрутить ручки редукторов давления (22, 24, 26) до упора против часовой стрелки (закреть);
- в произвольной последовательности открыть вентили баллонов (23, 25, 27) и редукторами установить давления на входе в БПГ в соответствии с верхней границей диапазонов давления, указанных в таблице 1.4;
- регулятором давления (10) канала «ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ГАЗ» установить на входе в БА давление, соответствующее верхней границе диапазона давления, указанного в таблице 1.4;
- регулятором давления (2) канала «ГАЗ-НОСИТЕЛЬ» установить на входе в БА давление, соответствующее верхней границе диапазона давления, указанного в таблице 1.4;
- редуктором давления (22) канала «ПГС» установить на входе в БА давление, соответствующее верхней границе диапазона давления, указанного в таблице 1.4;
- открыть газовые краны (9, 8) (стрелка-указатель ручки - горизонтально);
- установить регулятор расхода байпасного канала (17) в открытое состояние, повернув ручку на один – два оборота против часовой стрелки;

Инд. № Подл.	Подп. и дата
Взам. инв. № Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ

Лист
33

- для установления давления газов в газовых каналах хроматографа – выдержать 30 мин;
- закрыть вентили баллонов и проконтролировать спад показаний манометров высокого давления редукторов (22, 24, 26) от максимального значения.

Спад давлений по любому из каналов за 30 мин не должен превышать 5 % от исходного.

2.2.5.1.5 При невыполнении требований по герметичности смотри п. 2.3.2 «Возможные неисправности и способы их устранения».

2.2.5.1.6 После завершения проверки на герметичность, закрыть все газовые краны, регуляторы, редукторы давления и регулятор расхода байпасного канала. Демонтировать заглушку ИБЯЛ.711111.130-01 и соединить фитинг компрессионного типа канала «СБРОС» с магистралью сброса стальной трубкой с наружным диаметром 1/4“.

2.2.5.2 Подключение электропитания.

Для электропитания хроматографа используется 3-х проводный бронированный кабель с медными жилами типа ВБВ 3×1,5 ТУ 16-505.836-75 или аналогичный для кабельного ввода FGF1NBK коробки соединительной взрывозащищенной ST-29.1V с сопротивлением жилы не более 10 Ом и диаметром под оболочкой 6 – 12 мм, подключаемый в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ 51330.13-99.

Схема подключения электропитания показана на схеме подключения (см. приложение Б).

Способ подключения – в соответствии с требованиями приложения В.

2.2.5.3 Подключение каналов связи.

Для связи с ПК и внешними устройствами имеется два канала связи RS485 и Ethernet.

2.2.5.3.1 Задействованные контакты корпусного разъема канала RS485 БА подключены через встроенный барьер разделительный искробезопасный. Подключение к внешним устройствам по 3-х проводному экранированному кабелю. Подключаемые устройства должны иметь искробезопасные электрические цепи с параметрами (уровень искробезопасной цепи и подгруппа электрооборудования), соответствующими условиям применения во взрывоопасной зоне. Подключение к ПК через преобразователь интерфейсов RS485/ RS232 (ADAM-4520) с искробезопасным барьером уровня ib (БРИ) со стороны кабеля связи. Схема подключения приведена в приложении Г.

2.2.5.3.2 Подключение БА к каналу связи Ethernet производится с помощью кабеля из 4-х витых пар с прокладкой кабеля в защитной оболочке. Подключение выполняется через соединитель RJ45 коробки соединительной взрывозащищенной с обозначением «Ethernet» (см. приложение В).

2.2.5.3.3 Рекомендуемые марки кабелей связи:

- канал RS485 – МКЭШВ 1×2×0,5 ТУ 16 К13-0,27-2001;
- сеть Ethernet – 24AWG, Cat.5E, или подобные по конфигурации и электрическим параметрам.

2.2.5.3.4 Требования к прокладке кабелей согласно ГОСТ 51330.13-99.

Примечание - При размещении хроматографов вне взрывоопасной зоны допускается подключение ПК к информационному каналу RS485 без БРИ, подключение к каналу Ethernet с использованием кабеля без защитной оболочки.

2.2.6 Проверка работоспособности

2.2.6.1 Подача газов

2.2.6.1.1 Подать газ-носитель и вспомогательный газ в хроматограф, для этого:

- открыть вентили баллонов с газом-носителем и вспомогательным газом, с помощью редукторов давления (24,26) установить давление на входе в БПГ 0,5 МПа;
- регулятором давления (10) канала «ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ГАЗ» установить давление от 0,4 до 0,5 МПа;
- открыть краны (8,9) каналов «ГАЗ-НОСИТЕЛЬ» и «ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ГАЗ» (стрелка-указатель ручки горизонтально);
- регулятором давления (2) канала «ГАЗ-НОСИТЕЛЬ» установить давление от 0,3 до 0,4 МПа.

Примечание – При длительном (более 24 ч) пребывании хроматографа в выключенном состоянии (отсутствие подачи газа-носителя) и после монтажных работ необходимо провести регенерацию ХК в соответствии с методикой п.3.5 настоящего РЭ.

2.2.6.1.2 Подать ПГС (градуировочную ГС) в хроматограф, для этого:

- открыть вентиль баллона (23), с помощью редуктора давления (22) установить давление на входе в БПГ 0,3 МПа;
- открыть кран (6) канала «ПРОБА».

2.2.6.2 Включить электропитание хроматографа. Провести контроль исправности хроматографа и готовности к работе, используя ПО ПК и пульт контроля.

Примечания

1 Контроль исправности и готовности к работе проводится через 120 мин (время выхода на режим) после включения электропитания хроматографа.

2 Пульт контроля используется для предварительной диагностики хроматографа при его нахождении во взрывоопасной зоне.

3 При выпуске из производства (первичной поверке) в хроматографе установлены рекомендуемые режимы (параметры) проведения градуировки и измерения (см. таблицу 1.1).

4 При последующих включениях хроматографа устанавливаются ранее сохраненные режимы.

2.2.6.2.1 Последовательность операций при использовании пульта контроля ИБЯЛ.422411.005-01 согласно ИБЯЛ.422411.005-01 РЭ.

2.2.6.2.2 Подключить ПК к хроматографу, следуя указаниям п.2.2.5.3 и схемам подключения (см. приложения Б и Г).

2.2.6.2.3 Установить ПО ПК, выполнив действия согласно РО.

На панели «Параметры хроматографа» и «Детектор 1(2)» «Главного» окна проконтролировать и, при необходимости, установить «Параметры хроматографа»:

- температура термостата колонок - «Т колонок, °С» (60,00 °С);
- температура внутри оболочки БА – «Т оболочки, °С» (от 1,0 до 60,0 °С);
- давление газа-носителя - «Р газа-носителя, МПа» (от 0,30 до 0,40 МПа);
- давление вспомогательного газа – «Р вспом газа, МПа» (от 0,30 до 0,40 МПа);
- давление в «пробе» – «Р пробы, мм. рт. ст.» (от 600 до 820 мм рт.ст);
- время цикла анализа – «Цикл, с» (900 с);
- ток ДТП 1 – «Детектор 1» «I, mA» (200 mA);
- ток ДТП 2 – «детектор 2» «I, mA» (200 mA);
- температура ТСД 1 – «Детектор 1» «Т, °С» (100,00 °С);
- температура ТСД 2 – «Детектор 2» «Т, °С» (100,00 °С);
- расход газа-носителя 1 – «Детектор 1» «Q г.н., мл/мин» (10,00 мл/мин);
- расход газа-носителя 2 – «Детектор 2» «Q г.н., мл/мин» (10,00 мл/мин).

Примечание - Текущие значения токов детекторов устанавливаются при выполнении условий:

- давление газа-носителя «Р газа-носителя, кПа» ≥ 100 кПа;
- расход газа-носителя «Q г-н, мл/мин» ≥ 7 мл/мин.

Инд № Подл	Подп. и дата	Взам. инв. №/Инд № дубл	Подп. и дата						ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ	Лист
										36
				Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

2.2.6.2.4 Подключить баллон с ПГС (градуировочной ГС), выставив с помощью редуктора давление $(0,30 \pm 0,02)$ МПа.

2.2.6.2.5 Следуя указаниям раздела 3 РО, выполнить процедуру градуировки.

В процессе градуировки регистрируется от трех до пяти хроматограмм градуировочной ГС. Признаком выполнения процедуры градуировки является появление в строке «Режим» панели «Статус хроматографа» сообщения «Градуировка», а также сообщение «град» в строке выбора отображаемой хроматограммы в верхней части окна «Детектор 1» («Детектор 2»).

При выполнении требований приемлемости градуировки - градуировка заканчивается с автоматическим переходом в режим измерения. Сообщение в строке «Режим» - «Измерение» и в строке выбора отображаемой хроматограммы – «изм». В противном случае циклический анализ приостанавливается, в строке «Статус» появляется сообщение «**Ошибка градуировки**».

При выполнении требований п. 2.2.6.2 хроматограф готов к работе.

При невыполнении требований п. 2.2.6.2 необходимо смотреть п.2.3.2 «Возможные неисправности и способы их устранения».

2.2.7 Вскрытие взрывонепроницаемой оболочки БА.

2.2.7.1 Вскрытие оболочки БА в условиях эксплуатации производится в следующих случаях:

- поиск течи в газовых каналах БА;
- замена предохранителя УПТС;
- замена ХК.

Для вскрытия оболочки БА необходимо выполнить следующие действия:

- отключить электропитание;
- выдержать хроматограф в отключенном состоянии не менее 60 мин;
- выкрутить (в произвольном порядке) болты крепления (18) (см. рисунок 1.3) и открыть крышку.

2.2.8 При закрытии оболочки последовательно от средних затянуть крепежные болты крышки (см. рисунок 2.1) для обеспечения щелевого зазора между сопряженными поверхностями крышки и фланца корпуса по всему периметру не более 0,2 мм согласно приложению А. Величину щелевого зазора контролировать с помощью набора щупа толщиной 0,2 мм из набора щупов №4 ТУ2-034-225-87 из комплекта ЗИП хроматографа. Удовлетворительной считать величину зазора, при которой щуп не проходит ни в один из промежутков между крепежными болтами.

Инв №	Подл	Подп.	и	дата	Взам.	инв.	№	Инв.	№	докум.	Подп.	и	дата	ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ	Лист
															38
															Изм

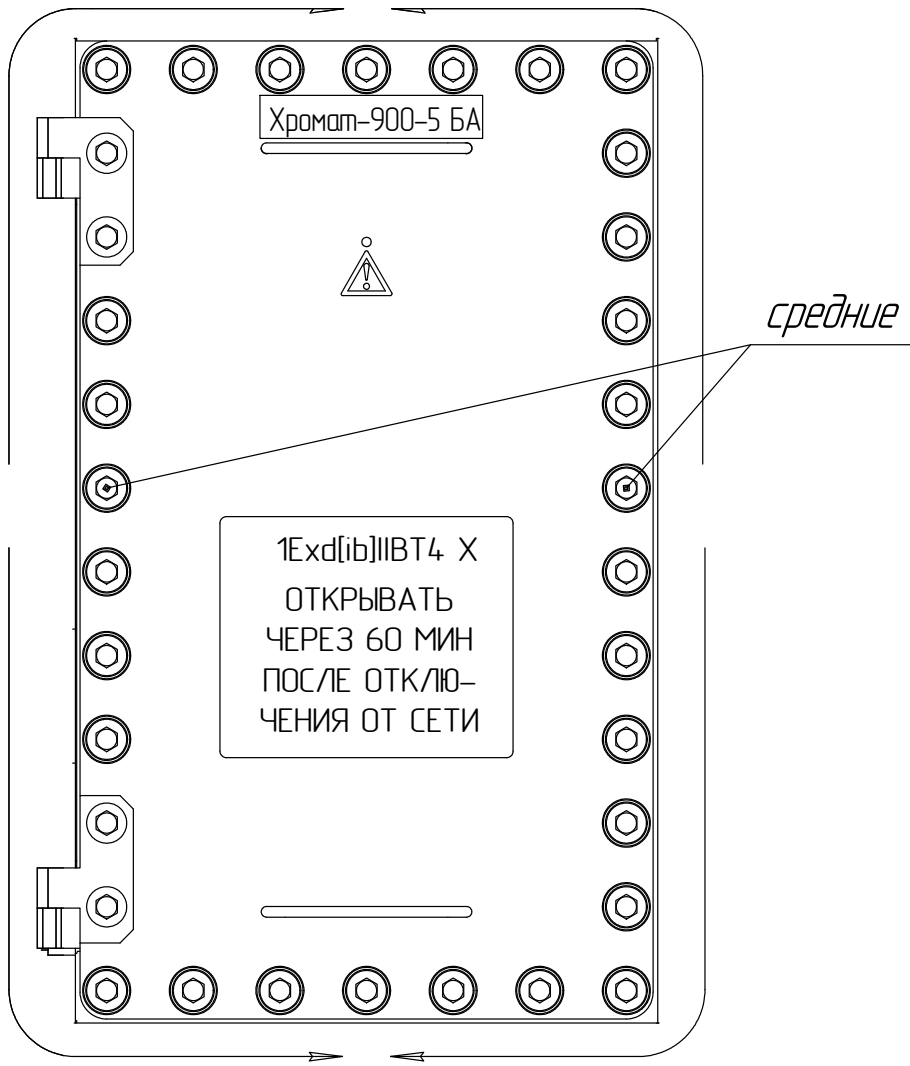


Рисунок 2.1 - Порядок закрытия крышки оболочки БА

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №/Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.

ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ

Лист

39

Формат А4

2.3 Использование хроматографа

2.3.1 Порядок работы

2.3.1.1 Установка режимов измерения, процедур обработки, и формы представления измерительной информации осуществляются ПО ПК. Обработка результатов измерения молярной доли компонентов и расчет на основе этих результатов физико-химических показателей ГПП в соответствии с требованиями ГОСТ 31369-2008 проводится средствами встроенного ПО хроматографа.

Ввод молярных концентраций, используемых в расчетах неизмеряемых (условно постоянных) компонентов, производится в окне «Параметры хроматографа», «Общие» (см. РО).

2.3.1.2 Соединить вход канала «ПРОБА» хроматографа с выходом фильтра твердых частиц устройства отбора пробы (9, приложение Д) через компрессионный фитинг трубкой из нержавеющей стали с наружным диаметром 1/8”.

Примечание - Устройство отбора пробы (см. приложение Д) должно соответствовать ГОСТ 31370-2008 Газ природный. Руководство по отбору проб.

2.3.1.3 Открыть шаровый кран (2).

2.3.1.4 Регулировочным винтом редуктора (5) по манометру (6) установить давление анализируемого газа (пробы) на входе в хроматограф 0,3 МПа. Открыть шаровый кран (7).

Примечание – При проведении поверки или контроля правильности результата измерений (подача ГСО-ПГС на вход канала пробы хроматографа), давление пробы на входе в хроматограф, равное 0,3 МПа, устанавливается редуктором давления баллона с ГСО-ПГС.

2.3.1.5 Открыть кран (6) (рисунок 1.3).

2.3.1.6 Регулируемым пневмосопротивлением (16) по индикатору (14) канала «ПРОБА БПГ» установить расход 25 – 30 мл/мин.

2.3.1.7 Установить расход байпасного канала регулятором (17) по индикатору (15) в диапазоне от 0 до 1 л/мин при соблюдении условий п. 2.3.1.6.

Примечание – Оптимальный (минимально необходимый) расход байпасного канала подбирается экспериментально по удовлетворительной воспроизводимости результатов измерений молярной доли всех интересующих компонентов пробы.

2.3.1.8 Следуя указаниям РО, загрузить ПО и выполнить установки параметров измерения согласно таблице 1.1.

2.3.1.9 Запустить процедуру циклических измерений.

2.3.1.10 Считать результаты измерений молярной доли компонентов ГПП и физико-химических показателей (среднечасовые, среднесуточные), используя «Архив хроматограмм».

Инд № Подл	Подп. и дата	Взам. инв. №/Инд. № дубл	Подп. и дата						Лист	
										40
				Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

2.3.2.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2.2
Таблица 2.2

Возможная неисправность	Способ устранения
1 При запуске ПО в нижней строке главного окна появляется сообщение: «Хроматограф не отвечает»	Убедиться в подключении электропитания хроматографа, преобразователя интерфейсов, блока разделительного искробезопасного. Следуя указаниям РО, проверить правильность установки адреса и кода хроматографа, порта связи и скорости обмена в меню «Настройка», закладка «Соединение».
2 Не устанавливается температура термостата колонок	Проверить исправность предохранителя в узле подключения термостата УПТС (см. рисунок 1.2, приложение Б), выполнив действия п. 2.2.7, 2.2.8. Неисправный предохранитель заменить.
3 Расходы газа-носителя 1, 2 не устанавливаются более 0,2 мл/мин. Давление газа-носителя отсутствует на манометре БПГ.	Установить давление газа-носителя в диапазоне согласно таблицы 1.1. Проверить герметичность газового тракта.
4 По завершению цикла измерения отсутствует идентификация пиков и расчет концентраций компонентов. Нет информации в строках таблицы закладки «Опорная таблица пиков» окна «Детектор».	Провести градуировку (использовать данные последней градуировки) и заполнить таблицу.
5 Процедура градуировки завершается сообщением в строке «Статус» - «Ошибка градуировки». Расход градуировочной ГС менее 25 мл/мин. Давление в баллоне с градуировочной ГС менее 300 кПа.	Установить расход градуировочной ГС в диапазоне от 25 до 50 мл/мин. Заменить баллон

Инд. №	Подл.	Инд. №	Подл.	Инд. №	Подл.	Инд. №	Подл.	Инд. №	Подл.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

Продолжение таблицы 2.2

Возможная неисправность	Способ устранения
6 Искажение результатов измерения (увеличение) молярной доли кислорода и азота. Нарушение герметичности газовой схемы.	Найти течь в газовой схеме с помощью гелиевого течеискателя и устранить затягиванием или заменой прокладок (ферул фитингов) из комплекта ЗИП. При поиске внутри оболочки БА, выполнить действия пп.2.2.7, 2.2.8.
7 Увеличение уровня шумов базовой линии.	Заменить или регенерировать фильтр (Ф1) канала газа-носителя БПГ (см. рисунок 1.2).
8 Увеличение уровня шумов базовой линии. Ухудшение степени разделения хроматографических пиков. Изменение времени удерживания компонентов более установленных ранее границ временных интервалов (нарушение идентификации)	Регенерировать ХК (см. п.3.5) Заменить ХК в соответствии со структурной схемой (см. рисунок 1.2), выполнив действия пп.2.2.7, 2.2.8.
9 Появление в окне СПО сообщений о системных ошибках операционной системы или другое некорректное поведение СПО	Закрыть СПО. Выполнить перезагрузку ПК. Запустить СПО. Примечание – Данная операция не приводит к потере информации о результатах измерения.
<p>Примечания</p> <p>1 Регенерация фильтров - в соответствии с инструкцией фирмы-изготовителя.</p> <p>2 Замена ХК проводится, если регенерация не дала эффекта.</p> <p>3 После замены ХК провести их кондиционирование (см. п.3.5.3).</p>	

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

Инд. № Подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №/Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

3 Техническое обслуживание

3.1 ПК посредством ПО осуществляет непрерывный автоматический контроль основных режимов хроматографа.

3.2 В процессе эксплуатации хроматографа, не реже одного раза в месяц, необходимо проводить следующие контрольно-профилактические работы:

- контрольный осмотр на предмет отсутствия механических повреждений корпуса и газовых каналов, проверки крепежа деталей;
- контроль и (при необходимости) регулировка давлений и расходов газов по каналам БПГ в соответствии с п.2.2 настоящего руководства по эксплуатации.

3.3 Поверка с периодичностью один раз в год согласно ИБЯЛ.413538.001 МП. «Хроматографы газовые промышленные «Хромат-900». Методика поверки».

3.4 Периодический контроль точности результатов измерений в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008

3.4.1 Периодический контроль точности результатов измерений проводят:

- после ремонта хроматографа;
- после замены одной или более ХК;
- после изменения параметров настройки хроматографа;
- после изменения параметров обработки хроматографической информации;
- в случае возникновения сомнений в правильности работы хроматографа.

3.4.2 Периодический контроль точности включает в себя:

- контроль сходимости результатов измерений;
- контроль правильности результата измерений молярной доли компонентов.

Контроль сходимости результатов измерений проводят с помощью контрольных карт для градуировочных коэффициентов. Контрольные карты строятся оператором хроматографа. На них наносятся значения градуировочных коэффициентов, определяемых при каждой процедуре градуировки, и сравнивают их с соответствующим средним значением. Определяют положение нанесенной точки по отношению к линиям $2\sigma_{Kj}^*$ ($2R_{Kj}^*$) и $3\sigma_{Kj}^*$ ($3R_{Kj}^*$), где

$$R_{Kj}^* = 0,8 \cdot \sqrt{(U_{oj})^2 - 2,0 \cdot (U_{oj}^{град})^2}, \quad (3.1)$$

Инв. №	Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ					Лист
					43

где U_{oj} – относительная приписанная расширенная неопределенность результата измерений по данной МВИ для значения молярной доли j -го компонента, равная значению его молярной доли в градуировочной смеси, %;

U_{oj}^{grad} – относительная расширенная неопределенность значения молярной доли j -го компонента в градуировочной смеси, %.

Значения относительных расширенных неопределенностей U_{oj} и U_{oj}^{grad} вычисляют по формулам:

$$U_{oj} = \frac{U_j}{x} \cdot 100 \quad \text{и} \quad U_{oj}^{grad} = \frac{U^{grad}}{x} \cdot 100, \quad (3.2)$$

где U – расширенная абсолютная неопределенность результата измерения молярной доли j -го компонента (см. таблицу 1.2), %;

U^{grad} – расширенная абсолютная неопределенность молярной доли j -го компонента в градуировочной газовой смеси, указанная в паспорте на ГСО-ПГС.

Свидетельством неудовлетворительного состояния хроматографа являются:

- постоянное возрастание или убывание \overline{K}_j^{grad} ;

- отличие текущих значений \overline{K}_j^{grad} более чем на $2\sigma_{Kj}^*$ или $2R_{Kj}^*$ по сравнению с определенным при первичной градуировке хроматографа.

Пример заполнения контрольных карт в соответствии с ГОСТ 31371.1–2008 приводится в РО.

Контроль правильности результата измерений молярной доли компонентов проводят с использованием контрольного образца, сравнивают измеренные значения молярной доли компонентов с действительными значениями, указанными в паспорте.

Рассчитывают расхождение между измеренными и указанными в паспорте значениями молярной доли. Измеренным значением считается среднее значение за один час измерений. Полученные расхождения не должны превышать значений неопределенности результата измерения молярной доли каждого компонента, рассчитываемых по формулам таблицы 1.2.

Примечание – Проверку правильности результата измерений проводят с использованием аттестованного контрольного образца состава природного газа в баллоне под давлением (ГСО–ИПГ или ГСО–ПГМ 1-го разряда с метрологическими характеристиками, приведенными в таблице Б.1 приложения Б ГОСТ 31371.7-2008).

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	№ дубл.	Подп. и дата					Лист
						ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ				
						Изм	Лист	№ докум.	Подп.	

3.5 Регенерация ХК

3.5.1 Регенерацию ХК проводят:

- при запуске хроматографа в эксплуатацию;
- после длительных перерывов в работе перед началом эксплуатации;
- при превышении в процессе эксплуатации значения уровня шумов нулевой линии, приведенного в методике поверки;
- при ухудшении в процессе эксплуатации разделительных характеристик ХК, при которых разрешение пиков выходит за установленные стандартом пределы;
- после замены ХК.

3.5.2 Для осуществления регенерации ХК необходимо:

- закрыть канал подачи пробы, установив кран «Проба» на БПГ в вертикальное положение;
- установить по каждому из каналов ДТП расход газа-носителя равным 20 мл/мин (см. РО);
- установить температуру термостата ХК равной 100 °С (см. РО);
- запустить хроматограф в режим измерения (см. РО);
- установить (см. РО) следующие состояния клапанов (этап продувки ХК2):

	В1	В2	В3	В4	В5
Пуск1	0	0	0	0	20
Стоп1	0	0	0	0	750
Пуск2	0	0	0	0	0
Стоп2	0	0	0	0	0

Примечание - Схема включения колонок, соответствующая данным состояниям клапанов, приведена на рисунке 1.5.

Выдержать хроматограф в данном режиме одни сутки.

После истечения суток в окне сервисной программы для двух детекторов контролировать уровень шумов на любом участке графика (от 0 до 12 мин 30 с без коммутационных выбросов) длительностью около минуты. Уровень шумов (размах) должен быть не более 500 мкВ, иначе продлить работу хроматографа в данном режиме до снижения уровня шумов менее 500 мкВ;

- установить (см. РО) следующие состояния клапанов (этап продувки ХК2 последовательно с ХК3):

	B1	B2	B3	B4	B5
Пуск1	0	0	0	0	540
Стоп1	0	0	0	0	690
Пуск2	0	0	0	0	0
Стоп2	0	0	0	0	0

Выдержать хроматограф в данном режиме одни сутки.

После истечения суток в окне сервисной программы для двух детекторов контролировать на графике уровень шумов на любом прямом участке графика (от 0 до 13 мин) длительностью около минуты. Уровень шумов (размах) должен быть не более 500 мкВ, иначе продлить работу хроматографа в данном режиме до снижения уровня шумов менее 500 мкВ.

Примечания

1 ПЭВМ используются для установки и контроля режимов и параметров. В остальное время допускается автономная работа хроматографа.

2 Цифры в столбце B5 означают, что в интервале времени от 9 мин до 11:30 мин на графике будут видны шумы только ХК2, а все остальное время – шумы ХК3. При этом можно сравнивать шумы ХК2 и ХК3, они должны стать примерно одинаковыми. Коммутационные выбросы на 9 и 11 мин 30 с не учитывать.

3.5.3 Выполнить переустановку времени переключения клапанов согласно п.3.6 настоящего РЭ.

3.6 Установка времени переключения клапанов

3.6.1 Установка времени переключения клапанов (проводится в соответствии с ИБЯЛ.00002 13).

Ниже приведена последовательность действий при использовании в качестве газовой смеси градуировочной смеси состава: O₂, N₂, CO₂, C₂H₆, C₃H₈, i-C₄H₁₀, n-C₄H₁₀, i-C₅H₁₂, n-C₅H₁₂, нео-C₅H₁₂, C₆₊. При отсутствии каких-либо компонентов в градуировочной смеси соответствующие им пики не будут отображены на хроматограммах.

3.6.2 Регулировка пневмосопротивления

3.6.2.1 Установить (см. РО) следующие состояния клапанов

	B1	B2	B3	B4	B5
Пуск1	0	0	0	0	300
Стоп1	0	0	0	0	750
Пуск2	0	0	0	0	0
Стоп2	0	0	0	0	0

Примечание - Цифры в столбце В5 означают, что пневмосопротивление, замещающее ХК3, включится в 5 мин и выключится в 12 мин 30 с. Схема включения колонок, соответствующая данному состоянию клапанов, приведена на рисунке 1.5(а).

На хроматограмме для детектора 1 сравнить базовый уровень нулевой линии в интервале от 0 до 5 мин с базовым уровнем в интервале от 5 до 12 мин 30 с. Если уровни отличаются между собой менее чем на 10 мВ, то регулировка пневмосопротивления не требуется, иначе выполнить п.3.6.2.2.

3.6.2.2 Зафиксировать на хроматограмме для детектора первый базовый уровень нулевой линии в интервале от 0 до 5 мин. Выждать 3 мин (исключение влияния коммутационных процессов) и начиная с 8 мин регулировкой пневмосопротивления внутри ТСК добиться на хроматограмме уровня базовой линии отличной не более чем на ± 10 мВ от значения, которое зафиксировано в интервале от 0 до 5 мин.

3.6.3 Настройка времени переключения К1(В2)

Настройка времени переключения клапанов К1(В2) должна гарантировать полное элюирование этана (C_2H_6) из ХК1 в ХК2 до момента переключения ХК1 со входа ХК2 на выход пневмосопротивления.

3.6.3.1 Установить (см. РО) следующие состояния клапанов

	В1	В2	В3	В4	В5
Пуск1	0	20	30	0	10
Стоп1	0	40	0	0	750
Пуск2	0	0	0	0	0
Стоп2	0	0	0	0	0

Примечание - Схема включения колонок, соответствующая данным состояниям клапанов, приведена на рисунке 1.5(б).

Контролировать на хроматограмме для детектора 1 отсутствие пика CO_2 (временной интервал от 4 до 5 мин).

3.6.3.2 Последовательно для каждого цикла измерения увеличивая время Стоп1 (В2) (т.е. время переключения ХК1 с входа ХК2 на выход пневмосопротивления) на 2 с, контролировать появление на хроматограмме (для детектора 1) вначале пика CO_2 с временем удерживания примерно 4 мин 40 с, а затем появление пика C_2H_6 с временем удерживания примерно 6 мин 20 с.

3.6.3.3 После того как зафиксировано появление пика C_2H_6 , последовательно увеличивать время Стоп1(B2) на 2 с для каждого нового цикла и зафиксировать время Стоп1(B2), при котором площадь пика C_2H_6 (т.е. концентрация) перестанет расти. Прибавить к этому времени 2 с и внести в таблицу состояния клапанов как окончательное время Стоп1 для B2.

3.6.4 Настройка времени переключения K2(B5)

Настройка времени переключения K2(B5) должна гарантировать полное элюирование азота (N_2) из ХК2 в ХК3 до момента включения пневмосопротивления вместо ХК3.

3.6.4.1 Установить (см. РО) следующие состояния клапанов

	B1	B2	B3	B4	B5
Пуск1	0	20	30	0	Согласно п.3.6.3.3 плюс 5 с
Стоп1	0	Согласно п.3.6.3.3	0	0	Время выхода C_2H_6 плюс 60 с
Пуск2	0	0	0	0	0
Стоп2	0	0	0	0	0

Примечания

1 Схема включения колонок, соответствующая данным состояниям клапанов, приведена на рисунке 1.5(в).

2 Время выхода C_2H_6 определить по хроматограмме, полученной в п.3.6.3.3.

Контролировать на хроматограмме для детектора 1 отсутствие пика O_2 (временной интервал от 9 до 12 мин).

3.6.4.2 Последовательно для каждого цикла измерения увеличивая время Пуск1(B5) (т.е. начало замены ХК3 пневмосопротивлением с помощью крана K2(B5)) на 2 с, контролировать появление на хроматограмме (для детектора 1) вначале пика O_2 со временем удерживания примерно 10 мин 30 с, а затем появление пика N_2 с временем удерживания примерно 11 мин 45 с.

3.6.4.3 После того как зафиксировано появление пика N_2 , последовательно увеличивая время Пуск1(B5) на 2 с для каждого нового цикла, зафиксировать время Пуск1(B5), при котором площадь пика O_2 перестанет расти. Прибавить к этому времени 2 с и занести в таблицу состояния клапанов как окончательное время Пуск1 для B5.

3.6.5 Настройка времени переключения K3(B1)

Настройка времени переключения K3(B1) должна гарантировать полное элюирование компонентов C_3 - C_5 , исключая $C_{6+высшие}$ из ХК4 в ХК5.

3.6.5.1 Установить (см. РО) следующие состояния клапанов:

	B1	B2	B3	B4	B5
Пуск1	20	20	30	0	Согласно п.3.6.4.3
Стоп1	50	Согласно п.3.6.2.3	0	0	Время выхода C ₂ H ₆ плюс 60 с
Пуск2	0	0	0	0	0
Стоп2	0	0	0	0	0

Примечание - Схема включения колонок, соответствующая данным состояниям клапанов, приведена на рисунке 1.6(а)

3.6.5.2 Последовательно для каждого цикла измерения увеличивая время Стоп1(B1) (т.е. время переключения ХК4 с входа ХК5 на выход ХК5) на 2 с, контролировать появление на хроматограмме (для детектора 2) пиков в следующей последовательности с примерными значениями времени удерживания C₃H₈ – 4 мин 20 с, i-C₄H₁₀ – 5 мин 40 с, n-C₄H₁₀ – 6 мин 30 с, нео-C₅H₁₂ – 6 мин 50 с, i-C₅H₁₂ – 9 мин 50 с, n-C₅H₁₂ – 11 мин 30 с, C₆₊ - 2 мин 30 с.

3.6.5.3 Как только зафиксировано появление пика n-C₅H₁₂, последовательно увеличивая время Стоп1(B1) на 2 с для каждого нового цикла, зафиксировать время Стоп1(B1), при котором площадь пика n-C₅H₁₂ (т.е. концентрация) перестанет расти. Прибавить к этому времени 2 с и занести в таблицу состояния клапанов как окончательное время Стоп1 для B1.

Примечание – Для сокращения времени настройку переключения клапанов для детектора 2 (п.3.6.5) допускается выполнять одновременно с настройкой для детектора 1 (пп.3.6.3, 3.6.4).

3.7 Кондиционирование ХК

3.7.1 Для кондиционирования ХК необходимо:

- остановить измерения кнопкой управления «Остановить измерения»;
- выдержать хроматограф в этом режиме при номинальной температуре ТСК и расходах газа-носителя в течение 60 мин.

4 Хранение

4.1 Хранение хроматографа должно соответствовать условиям хранения 2 по ГОСТ 15150-69. Данные условия хранения относятся к хранилищам изготовителя и потребителя.

4.2 В условиях складирования хроматограф должен храниться на подставках. Воздух помещений для хранения не должен содержать вредных примесей, вызывающих коррозию.

5 Транспортирование

5.1 Условия транспортирования хроматографа соответствуют условиям группы 5 по ГОСТ 15150-69. Условия транспортирования хроматографа соответствуют средним условиям (С) по ГОСТ 23216-78.

5.2 Хроматограф транспортируется всеми видами транспорта, в том числе в герметизированных отапливаемых отсеках воздушных видов транспорта, в соответствии с документами:

«Правила перевозки грузов автомобильным транспортом», 2 изд., «Транспорт», 1983 г.;

«Правила перевозки грузов», М. «Транспорт», 1983 г.;

«Правила перевозки грузов и буксировки плотов и судов речным транспортом», утвержденные департаментом речного транспорта Минтранса РФ, 1994 г.;

«Общие правила перевозки грузов морем», РД-31.10-10-89, утвержденные Минморфлотом СССР, 1990 г.;

«Санитарные правила по организации грузовых перевозок на железнодорожном транспорте» СП 2.5.1250-03.

5.3 Баллоны с ГСО-ПГС в упаковке должны транспортироваться железнодорожным, речным и автомобильным транспортом, в крытых транспортных средствах, в соответствии с правилами перевозок опасных грузов, действующими на данных видах транспорта, и «Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ03-576-03), утвержденным постановлением Ростехнадзора России от 11.06.2003 г №91.

5.4 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

Подп. и дата										
Взам. инв. №	Инд. №	Инв. №	дубл. №							
Подп. и дата										
Инв. №	Подп.									
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ					Лист
										51

6.1 Хроматограф не оказывает химических, механических, радиационных, электромагнитных, термических и биологических воздействий на окружающую среду.

6.2 По истечении установленного срока службы хроматограф не наносит вреда здоровью людей и окружающей среде.

6.3 Утилизация должна проводиться в соответствии с правилами, действующими в эксплуатирующей организации.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие хроматографа требованиям ИБЯЛ.413538.001 ТУ часть 2 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации хроматографа – 18 месяцев со дня отгрузки потребителю, включая гарантийный срок хранения 6 месяцев.

7.3 К негарантийным случаям относятся:

а) механические повреждения хроматографа, возникшие после исполнения поставщиком обязательств по поставке;

б) повреждения хроматографа вследствие нарушения правил и условий эксплуатации, установки (монтажа) продукции, изложенных в РЭ и другой документации, передаваемой покупателю в комплекте с хроматографом, а также элементарных мер безопасности (повреждение хроматографа при монтаже пылью, каменной крошкой, при проведении лакокрасочных работ и газо- или электросварочных работ);

в) повреждения хроматографа вследствие природных явлений и непреодолимых сил (удар молнии, наводнение, пожар и пр.), несчастных случаев, а также несанкционированных действий третьих лиц;

г) самостоятельное вскрытие хроматографа покупателем или третьими лицами без разрешения поставщика (хроматографы имеют следы несанкционированного ремонта);

д) использование хроматографа не по прямому назначению;

е) возникновение дефекта, вызванного изменением конструкции хроматографа, подключением внешних устройств, не предусмотренных изготовителем;

ж) возникновение дефекта, вызванного вследствие естественного износа частей, а также корпусных элементов хроматографа в случае превышения норм нормальной эксплуатации;

з) повреждения, вызванные воздействием влаги, высоких или низких температур, коррозией, окислением, попаданием внутрь хроматографа посторонних предметов, веществ, жидкостей, насекомых или животных.

Гарантийные обязательства не распространяются на расходные материалы.

7.4 Гарантийный срок эксплуатации может быть продлен изготовителем на время, затраченное на гарантийный ремонт хроматографа, о чем делается отметка в настоящем РЭ.

7.5 После окончания гарантийных обязательств предприятие-изготовитель осуществляет ремонт по отдельным договорам.

ВНИМАНИЕ: ВО ИЗБЕЖАНИЕ ОТПРАВКИ В РЕМОНТ ЗАВЕДОМО ИСПРАВНОГО ХРОМАТОГРАФА (ПО ПРИЧИНАМ НЕВОЗМОЖНОСТИ ГРАДУИРОВКИ, ОШИБОК ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ И ДР.) РЕКОМЕНДУЕМ СВЯЗАТЬСЯ С ГРУППОЙ ПО РАБОТЕ С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ, ТЕЛ. 8 (4812) 31-32-39!

8 Сведения о рекламациях

8.1 Изготовитель регистрирует все предъявленные рекламации и их содержание.

8.2 При отказе в работе или неисправности хроматографа, в период гарантийных обязательств, потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки хроматографа предприятию-изготовителю или вызова его представителя.

8.3 Изготовитель производит пуско-наладочные работы и послегарантийные ремонт и абонентское обслуживание хроматографа по отдельным договорам.

9 Свидетельство о приемке

9.1 Хроматограф газовый промышленный «Хромат-900-5» ИБЯЛ.413538.001-05, заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, ИБЯЛ.413538.001 ТУ часть 2, действующей технической документацией и признан годным к эксплуатации.

Представитель предприятия

МП (место печати)

Дата

Поверитель

МП (место печати)

Дата

Инв №	Подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ	Лист
							53
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата			

10 Свидетельство об упаковывании

10.1 Хроматограф газовый промышленный «Хромат-900-5» ИБЯЛ.413538.001-05 упакован на ФГУП СПО «Аналитприбор» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

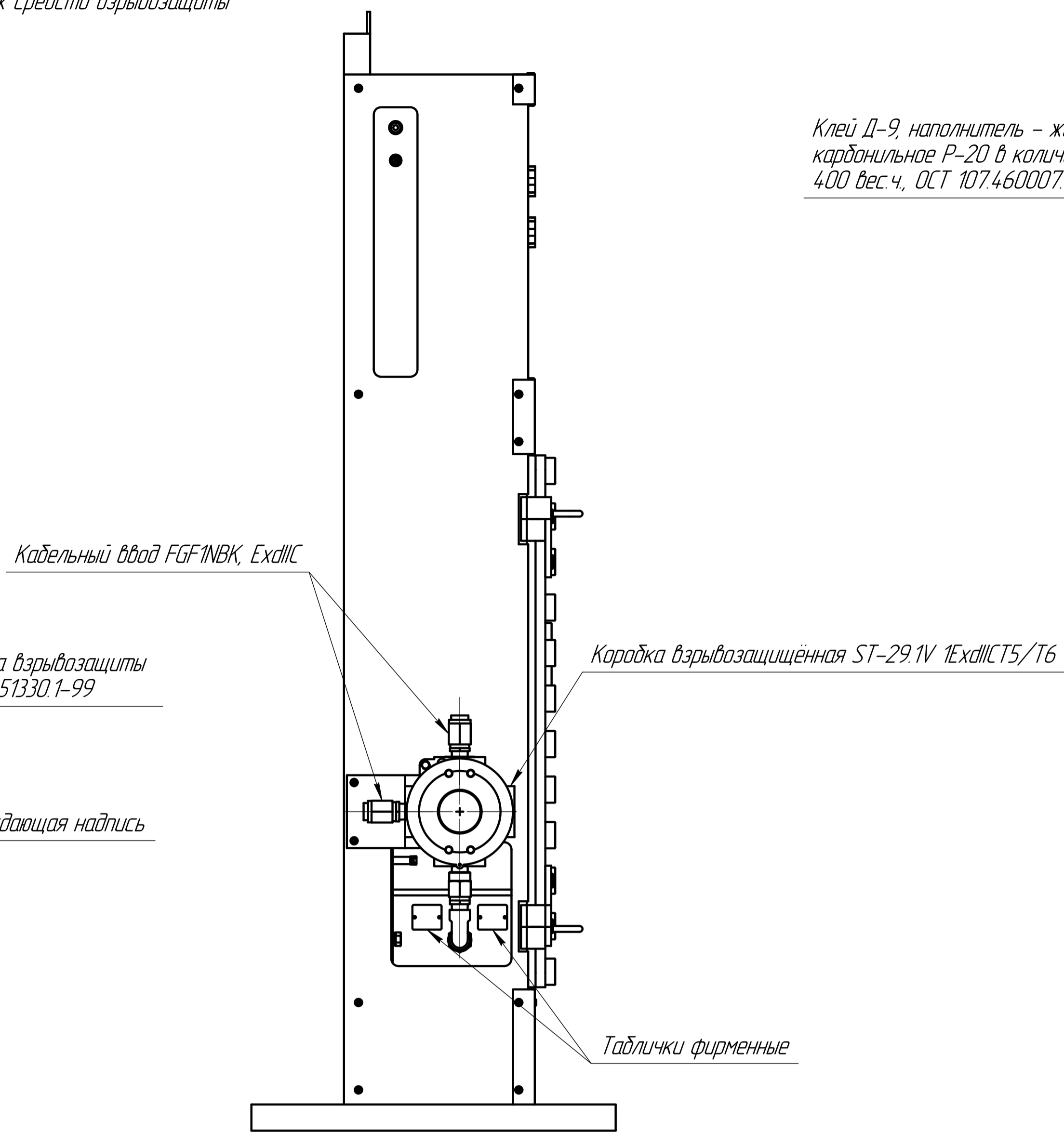
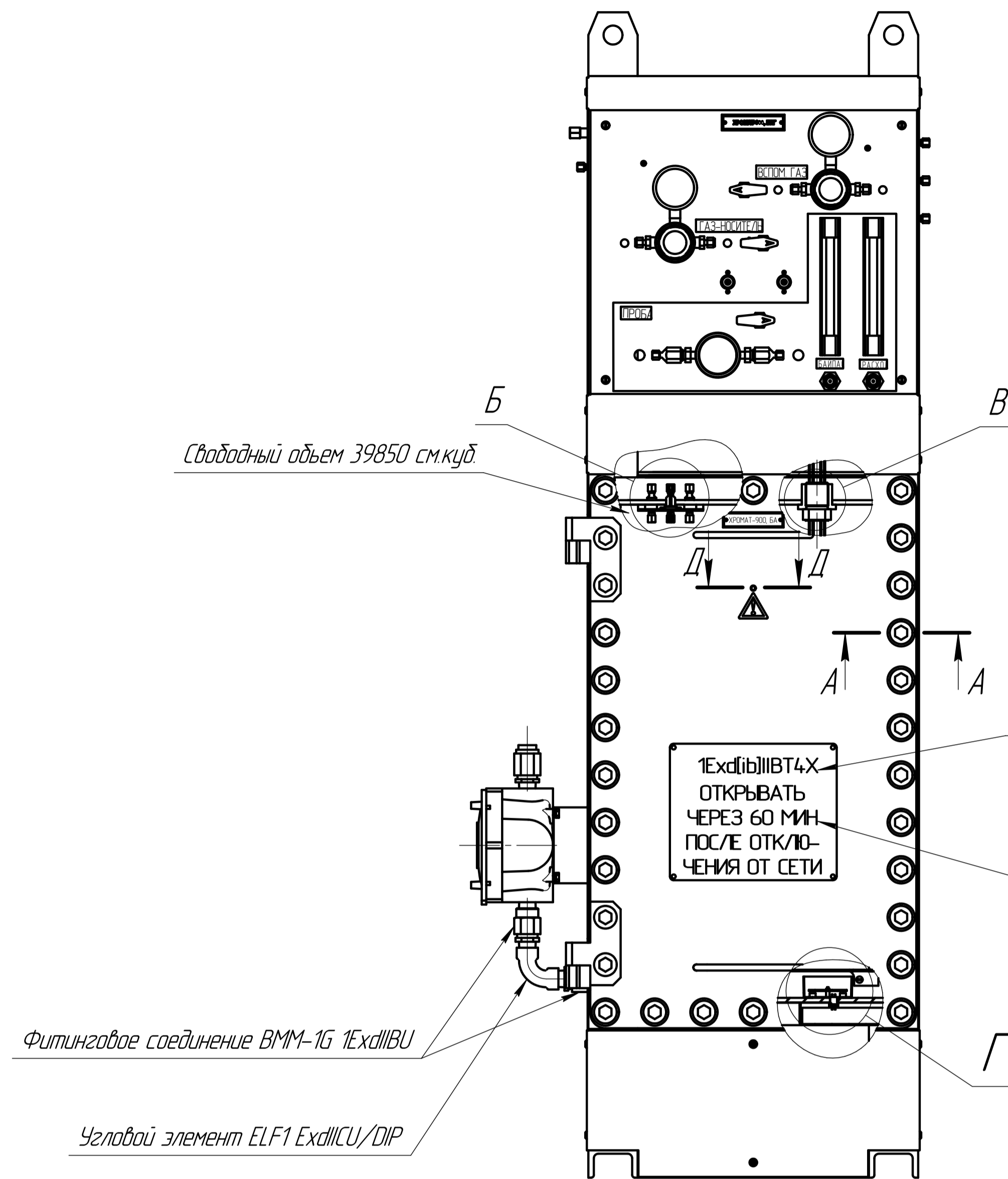
Дата упаковки _____
(штамп)

Упаковку произвел _____
(штамп упаковщика)

11 Сведения об отгрузке

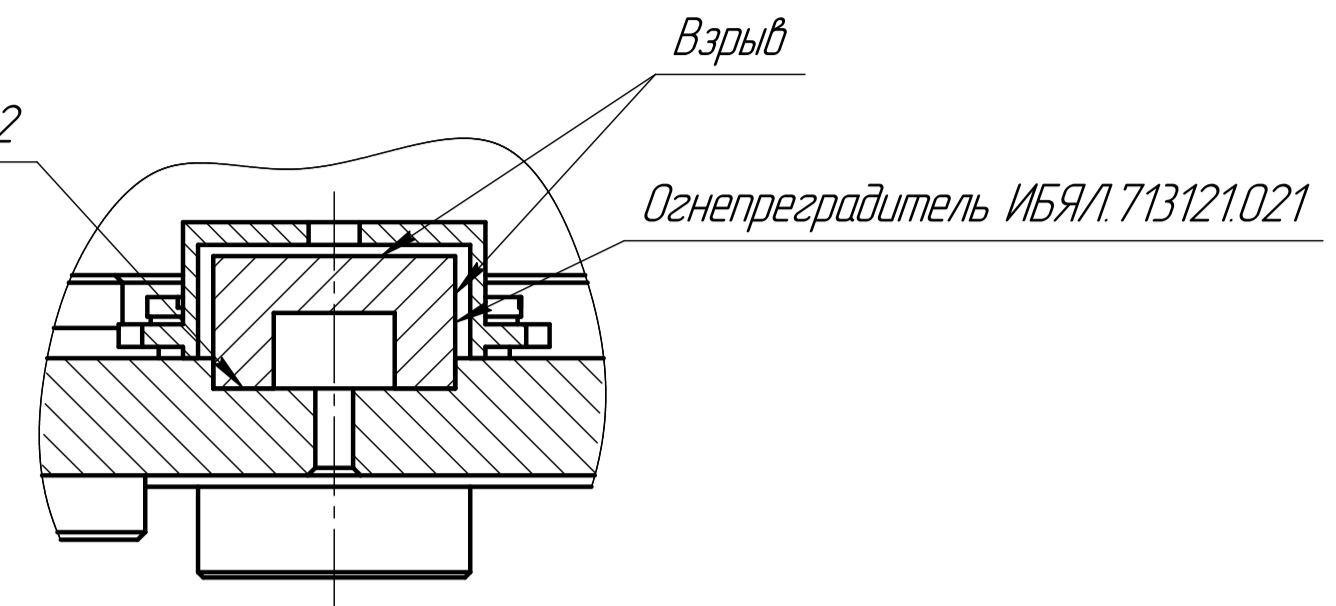
11.1 Дата отгрузки ставится на этикетке. Этикетку сохранять до конца гарантийного срока.

Приложение А
(обязательное)
Хроматограф газовый промышленный "Хромат-900-5".
Чертеж средств взрывозащиты

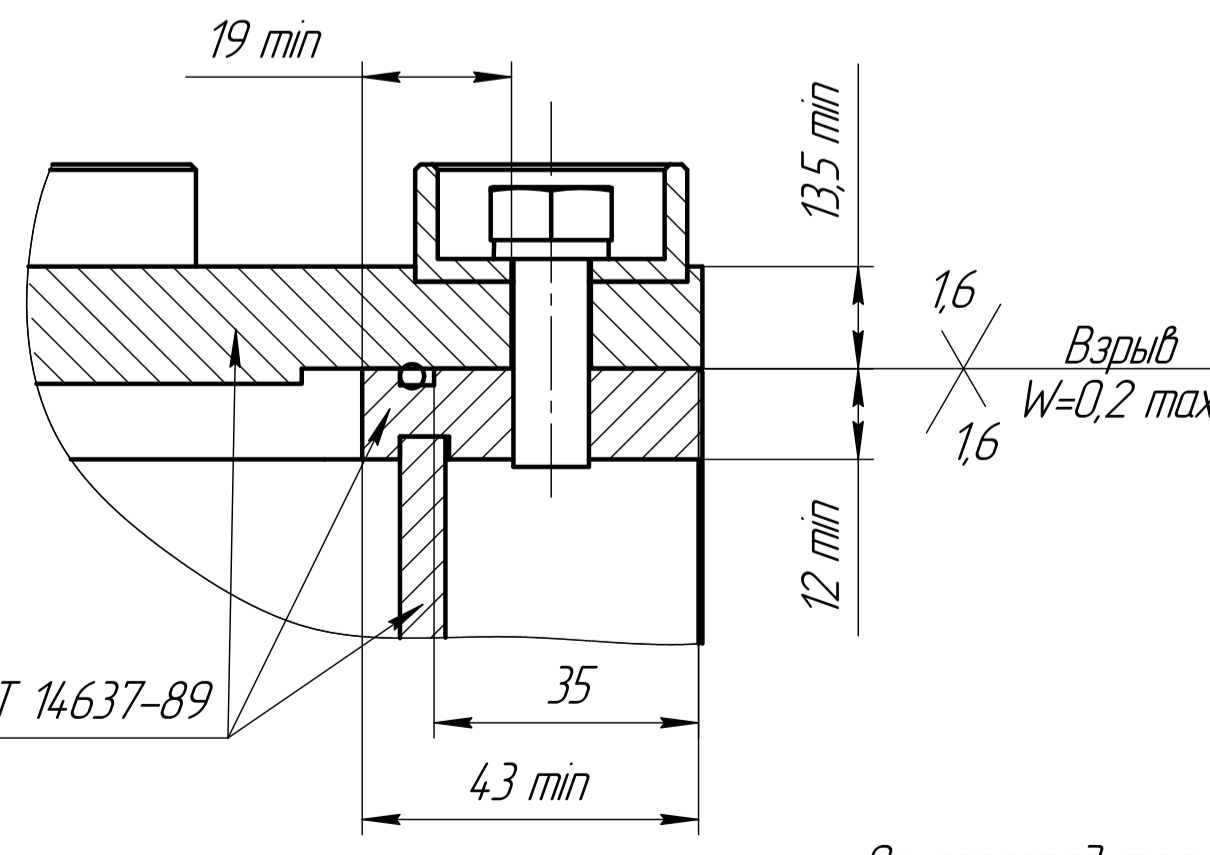


Д-Д (1:1)

Клей Д-9, наполнитель – железо
карбонильное Р-20 в количестве
400 вес.ч, ОСТ 107.460007.009-02

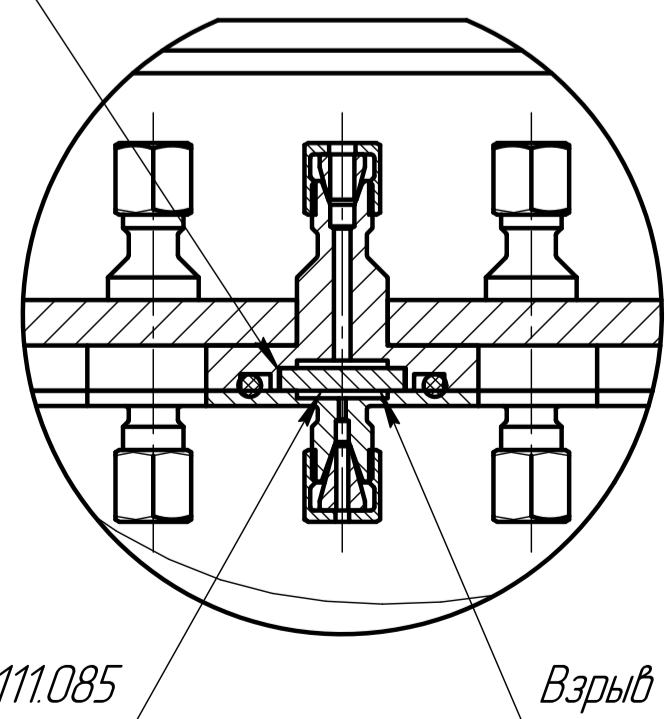


А-А (1:1)

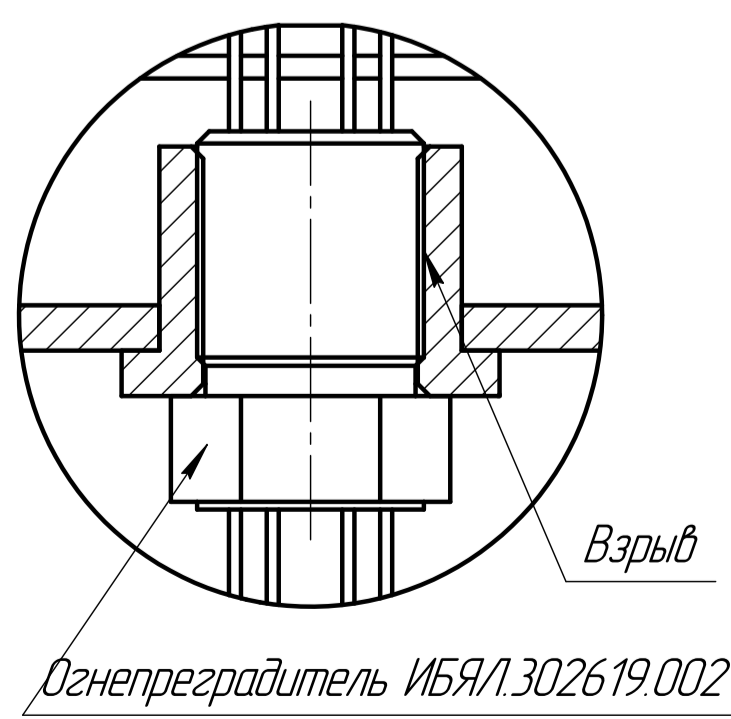


Б (1:1)

Клей Д-9, наполнитель – железо
карбонильное Р-20 в количестве
400 вес.ч, ОСТ 107.460007.009-02



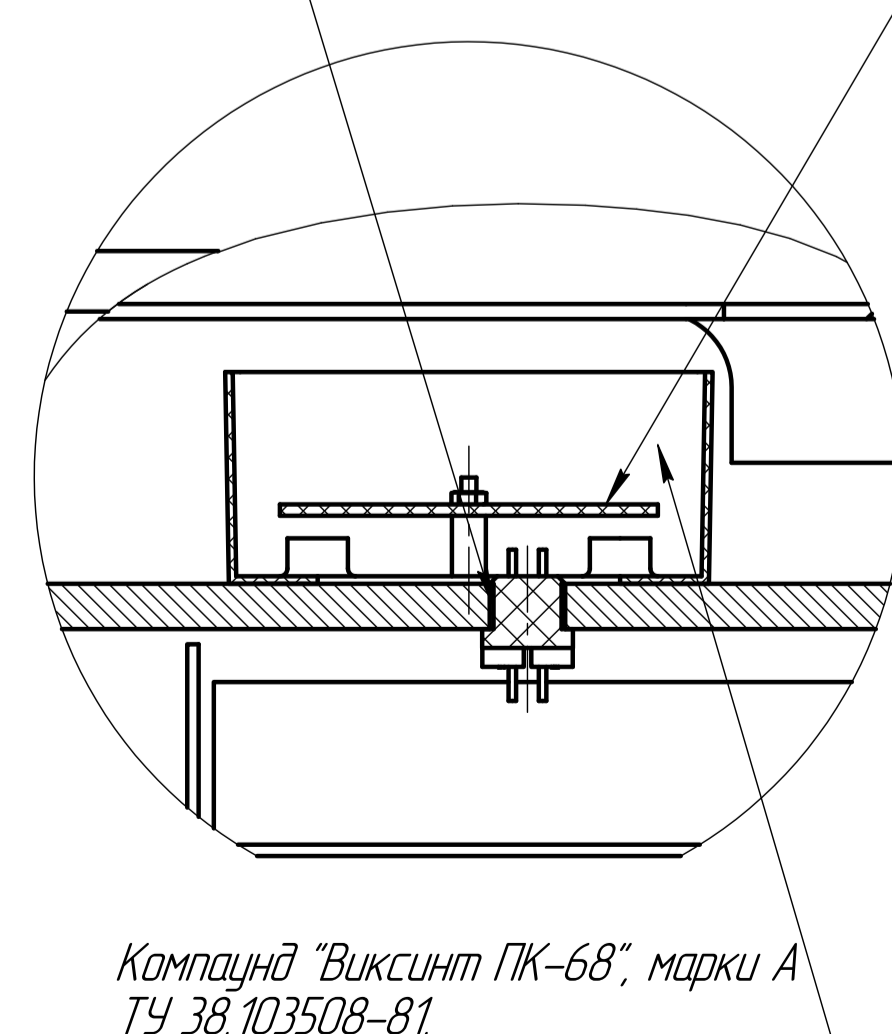
В (1:1)



Г (1:1)

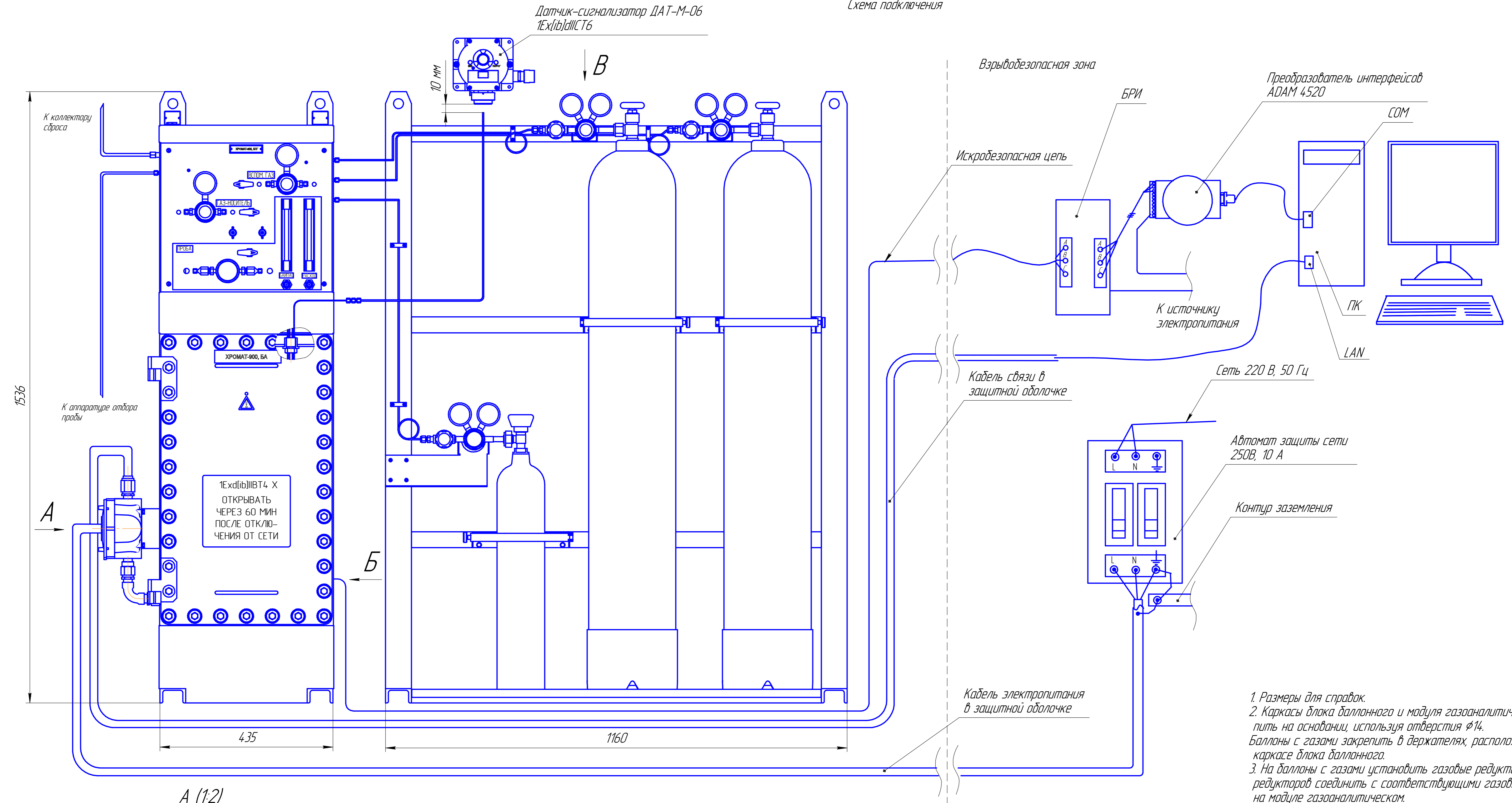
Клей Д-9, ОСТ 107.460007.009-02

Устройство искрозащиты



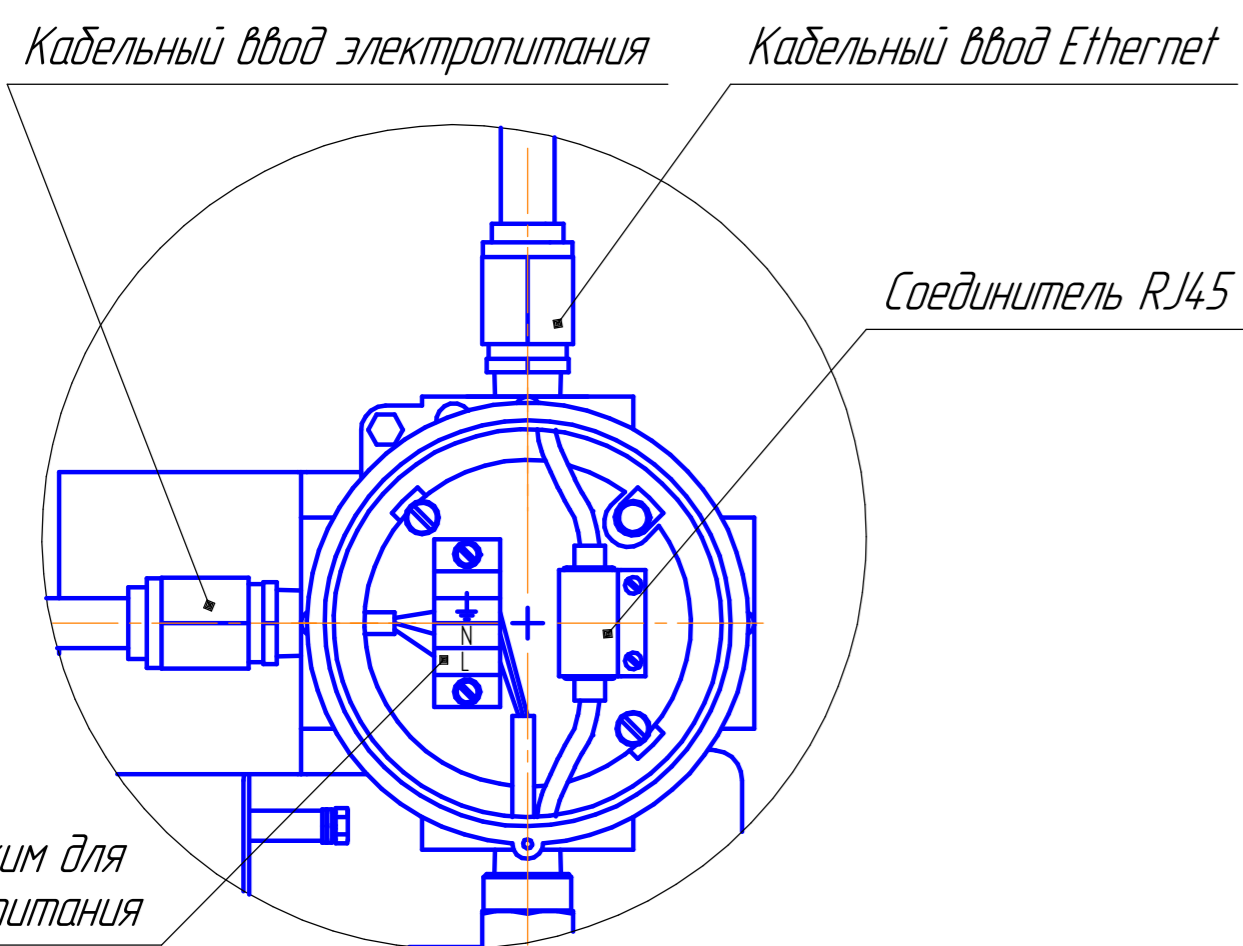
1. Размеры для справок.
2. На поверхностях, обозначенных словом "Взрыв", раковины, трещины и другие механические повреждения не допускаются. В резьбовых соединениях, обозначенных словом "Взрыв", должно быть не менее пяти полных неповрежденных непрерывных витков резьбы.
3. При сборке контролировать ширину взрывонепроницаемых щелей, величина которых указана на чертеже.
4. Для заливки устройства искрозащиты применен компаунд "Виксинт ПК-68", марки А ТУ 38.103508-81. Толщина слоя над максимально выступающими радиоэлементами устройства искрозащиты не менее 3 мм. В залитом слое трещины, воздушные пузырьки, раковины, отслоения клея от заливаемых элементов не допускаются.
5. Гидравлические испытания частей оболочки производятся давлением 1,0 МПа в течение 2 мин. Запотевание стенок, капли, струйки воды на наружных поверхностях деталей, нарушение клеевых швов, заливки, остаточная деформация не допускаются.
6. Предохранение прибора в целом от умышленного вскрытия обеспечивается за счет предупреждающей надписи на крышке.

Приложение Б
(справочное)
Хроматограф газодый промышленный "Хромат-900-5".
Схема подключения



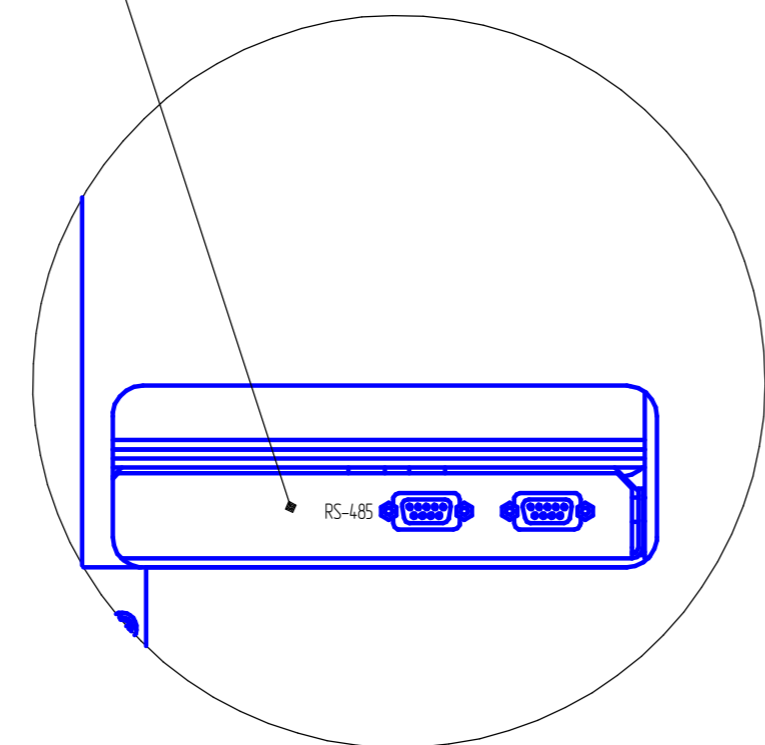
А (1:2)

Крышка коробки соединительной условно не показана

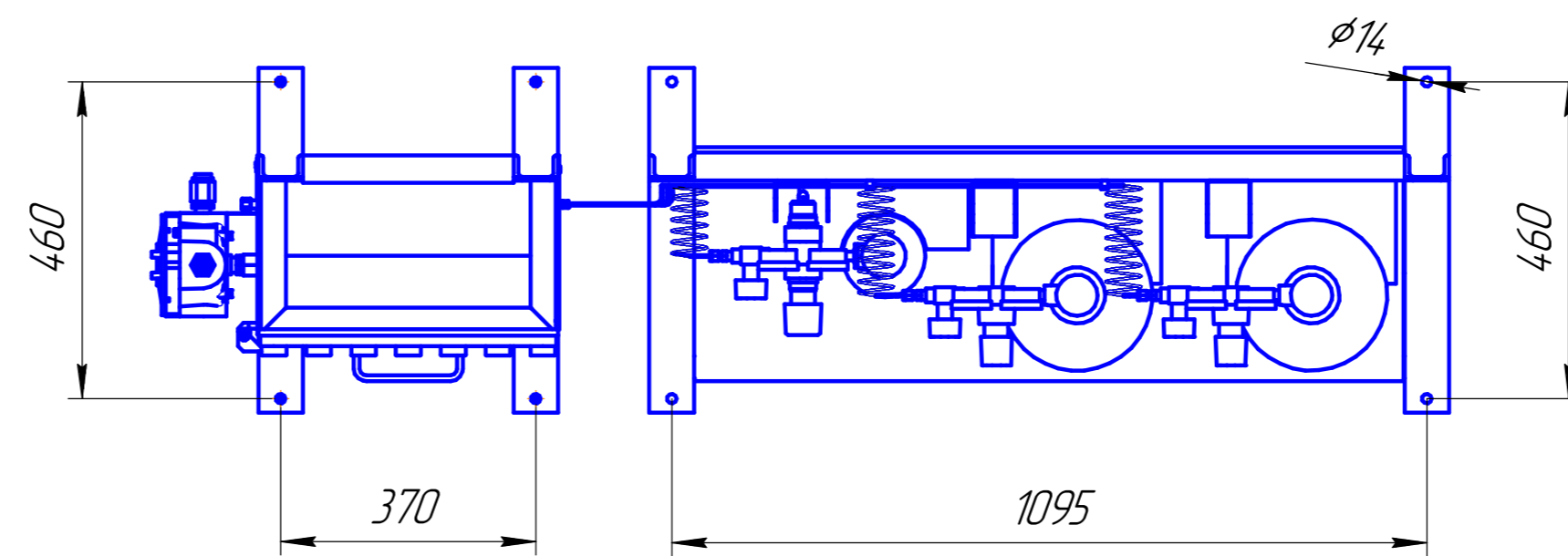


Б (1:2)

Панель подключения каналов связи



В (1:10)



1. Размеры для справки.
2. Каркасы блока баллонного и модуля газоаналитического закрепить на основании, используя отверстия $\phi 14$. Баллоны с газами закрепить в держателях, расположенных на каркасе блока баллонного.
3. На баллоны с газами установить газовые редукторы, выходы редукторов соединить с соответствующими газовыми входами на модуле газоаналитическом.
4. Канал сброса соединить с системой вытяжной вентиляции металлической трубкой с наружным диаметром 6 мм.
5. Ко входу "ПРОБА" на модуле газоаналитическом подключить подачу анализируемого газа, используя трубку Silcosteel 1/8".
6. Для подключения к сети питания ~230V 50 Hz использовать кабель в защитной оболочке или кабель, проложенный внутри металлического трубопровода диаметром 1/2" из взрывобезопасной зоны.
7. Для подключения к интерфейсу "Ethernet" использовать кабель в защитной оболочке или кабель, проложенный внутри металлического трубопровода диаметром 1/2" из взрывобезопасной зоны.
8. Датчик-сигнализатор ДАТ-М-06 расположить в непосредственной близости от модуля газоаналитического. Свободную трубку огнепреградителя соединить с трубкой Stainless Steel 1/8" длиной 1 м, выходной конец трубки расположить на расстоянии 10 мм от датчика.

Приложение В

(обязательное)

Порядок подключения кабеля электропитания и кабеля связи Ethernet

В.1 Подключение кабеля электропитания и кабеля связи Ethernet осуществляется с помощью коробки соединительной ST-29.V1 в комплекте с кабельными вводами FGF1NBK Cortem group. Особенность этих кабельных вводов – внутренняя резьба на выходном отверстии (втулка с внутренней резьбой) (см. рисунок В.2), которая позволяет присоединить дополнительную защитную оболочку кабеля, например гибкие шланги, трубопроводы, гофрированные металлопровода и т.д.

В.2 Коробка соединительная ST-29.V1 в комплекте с кабельными вводами FGF1NBK предназначена для ввода электрических кабелей через трубный ввод во взрывонепроницаемую оболочку БА. Коробка соединительная относится к взрывозащищенному электрооборудованию с маркировкой 1ExdIICT5/T6. Степень защиты оболочки коробки по ГОСТ 14254–96 - IP66/IP67.

В.3 Монтаж кабеля электропитания и кабеля сети Ethernet должны производиться квалифицированным персоналом. С целью предотвращения повреждения резьбы на элементах коробки соединительной и кабельных вводов, монтаж необходимо проводить, не прилагая излишних усилий. Уплотнители внутренней и внешней оболочек кабеля поставляются в комплекте с кабельными вводами.

ВНИМАНИЕ ! Ни при каких обстоятельствах не следует вынимать уплотнения из кабельного ввода коробки. Не допускать попадание пыли и растворителей на поверхность уплотнителей. Запрещается монтировать кабельный ввод в оборудование, находящееся под напряжением.

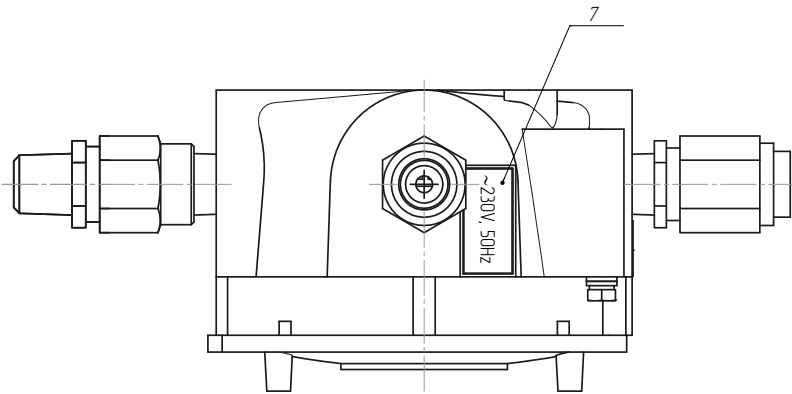
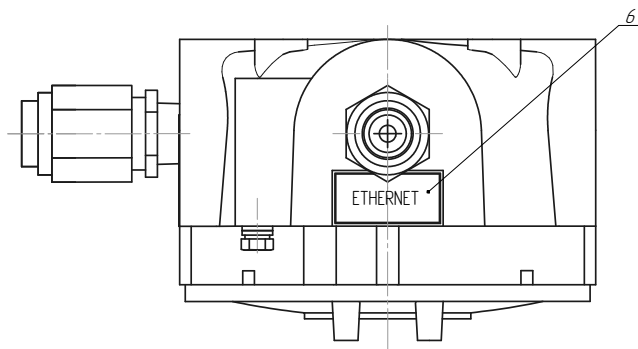
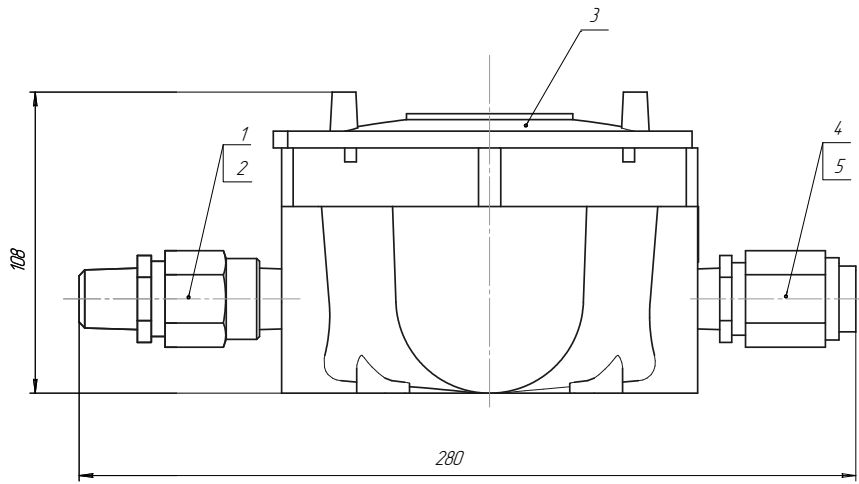
Аналогично, после подачи напряжения в электрические цепи, кабельный ввод не должен подвергаться разборке или другим воздействиям до тех пор, пока не будет снято напряжение.

Внешний вид коробки и обозначения кабельных вводов показаны на рисунке В.1, схема сборки показана на рисунке В.2.

В.4 Для монтажа кабеля электропитания (схема сборки см. рисунок В.2) необходимо:

- открутить с кабельного ввода с обозначением «~230 V, 50 Hz» накидную гайку (1) и втулку с внутренней резьбой (2);
- надеть на трубопровод (стальная труба с наружной резьбой G1/2”), с проложенным в нем кабелем электропитания, гайку (1);
- продеть кабель через втулку (2);
- накрутить втулку (2) на трубопровод, если это предусмотрено;

Инд. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №	№ дубл.	Подп. и дата					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ				57	



- 1 – переходник взрывозащищенный RE21G (ExdПС, IP66);
- 2 – фитинговое соединение взрывозащищенное ВММ-1G (1ExdПВU, IP66);
- 3 – крышка с резьбовым соединением;
- 4 – ввод кабельный FGF1NBK;
- 5 – фитинговое соединение взрывозащищенное ВММ-1G (1ExdПВU, IP66);
- 6 – табличка ИБЯЛ.754342.206-09;
- 7 – табличка ИБЯЛ.754342.206-14.

Рисунок В.1 – Коробка соединительная. Внешний вид

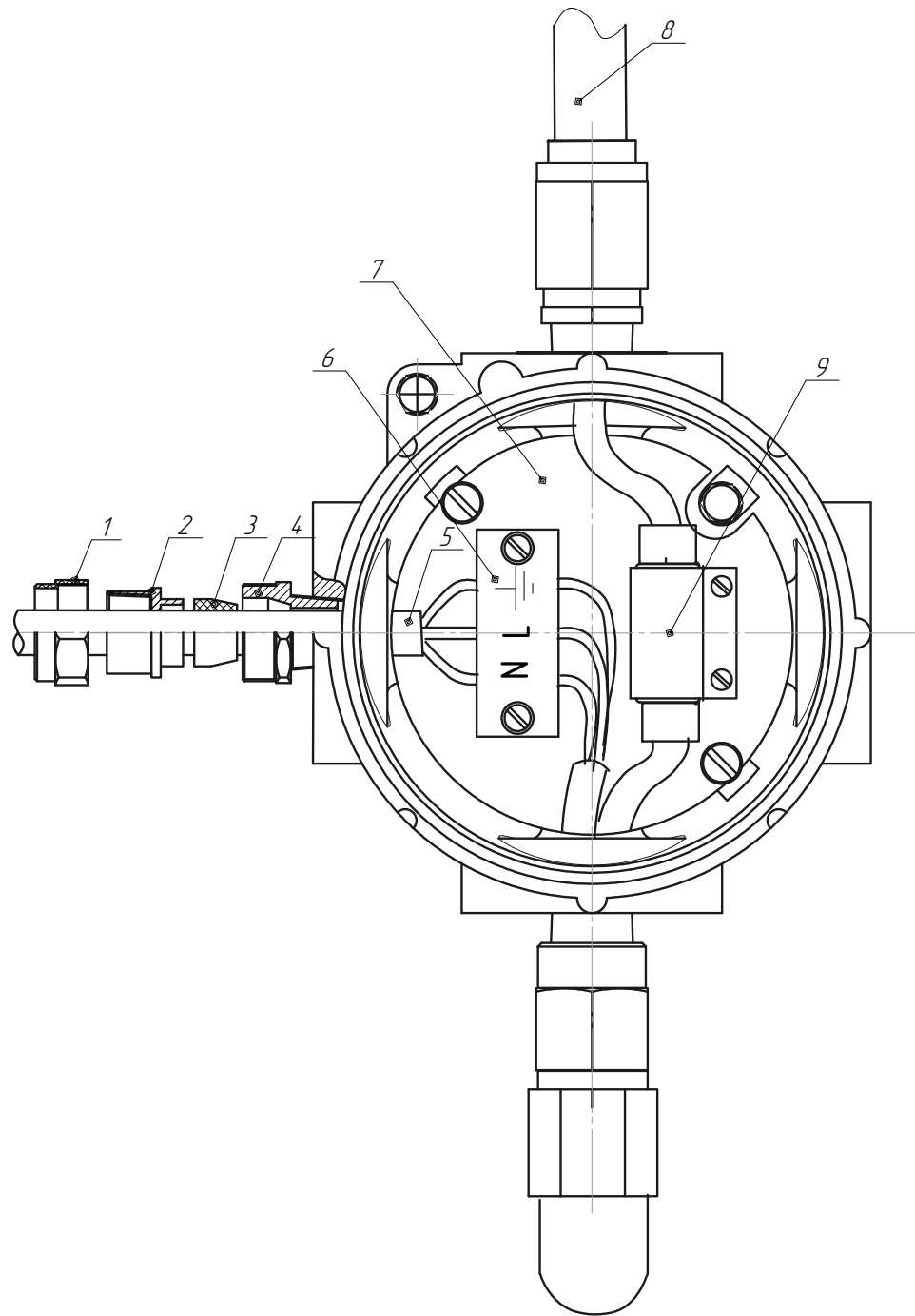
Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №/Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.

ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ

Лист

58

Формат А4



- 1 – гайка накидная;
- 2 – втулка с внутренней резьбой;
- 3 – уплотнительное кольцо;
- 4 – корпус кабельного ввода;
- 5 – оболочка кабеля электропитания;
- 6 – клеммный зажим ТВ-1504;
- 7 – пластина ИБЯЛ.741474.038;
- 8 – защитная оболочка и (или) трубопровод ввода кабеля сети Ethernet;
- 9 – переходник RJ-45.

Рисунок В.2 – Коробка соединительная. Схема сборки


Инд. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №/Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.

ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ

Лист

59

Формат А4

- продеть кабель через уплотнительное кольцо (3) соответствующего типоразмера и завести внутрь коробки распределительной с запасом по длине 10 – 15 см;
- зафиксировать защитную оболочку кабеля в корпусе кабельного ввода (4) затягиванием гайки (1);
- проконтролировать качество фиксации оболочки кабеля (5) в уплотнительном кольце (отсутствие осевых перемещений и вращения);
- обрезать кабель на необходимую длину, разделать и подключить шины к контактам клеммного зажима (6), соблюдая обозначения: фаза – L, нейтраль – N, земля – 

В.5 Монтаж кабеля связи Ethernet осуществляется аналогично через кабельный ввод с обозначением «Ethernet». Конец кабеля разделяется под разъем RJ-45 и соединяется с переходником (9).

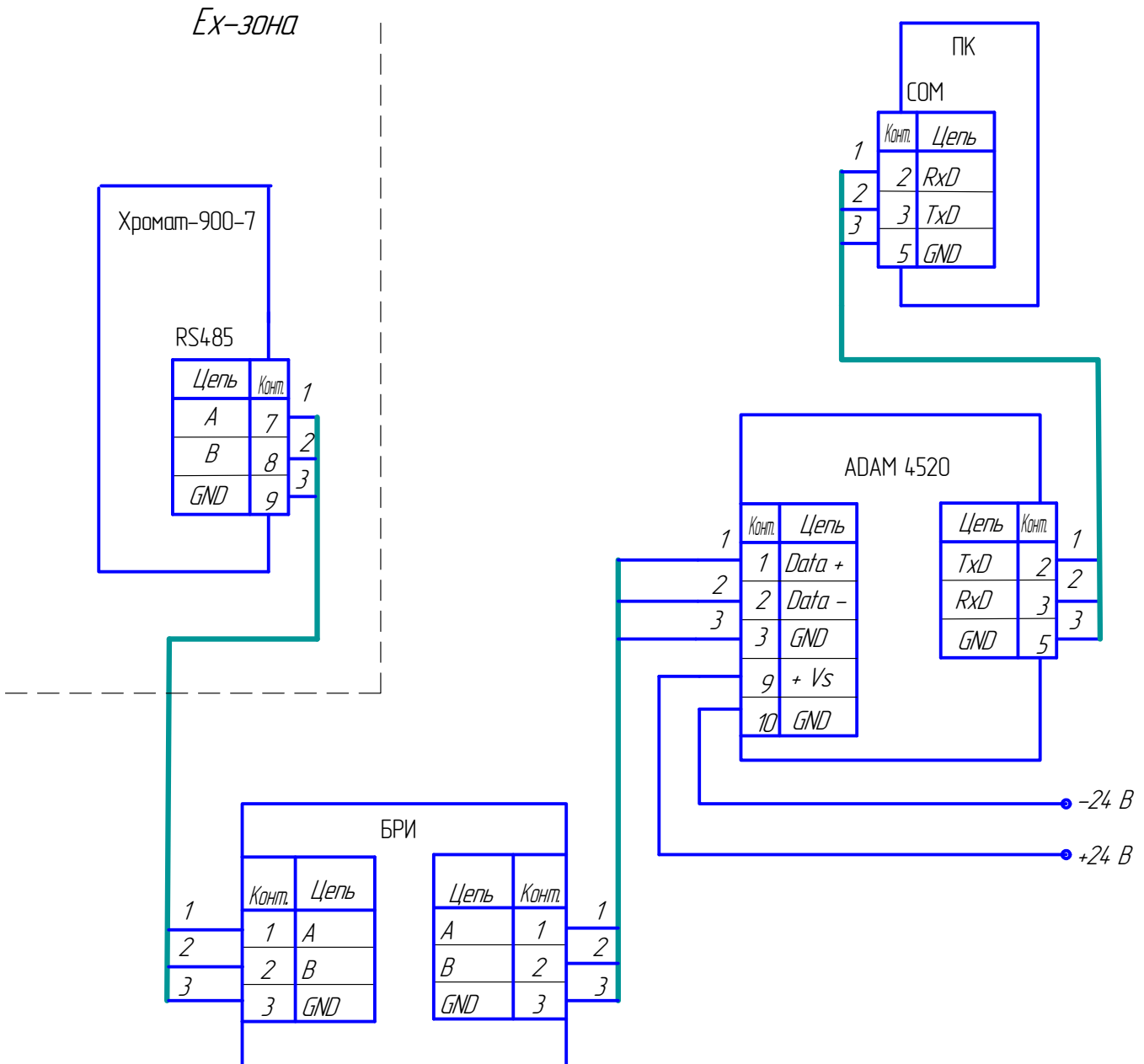
В.6 После монтажа кабелей закрутить крышку коробки соединительной до упора.

Инв. №	Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
										60
						Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение Г

(справочное)

Схема подключений каналов связи

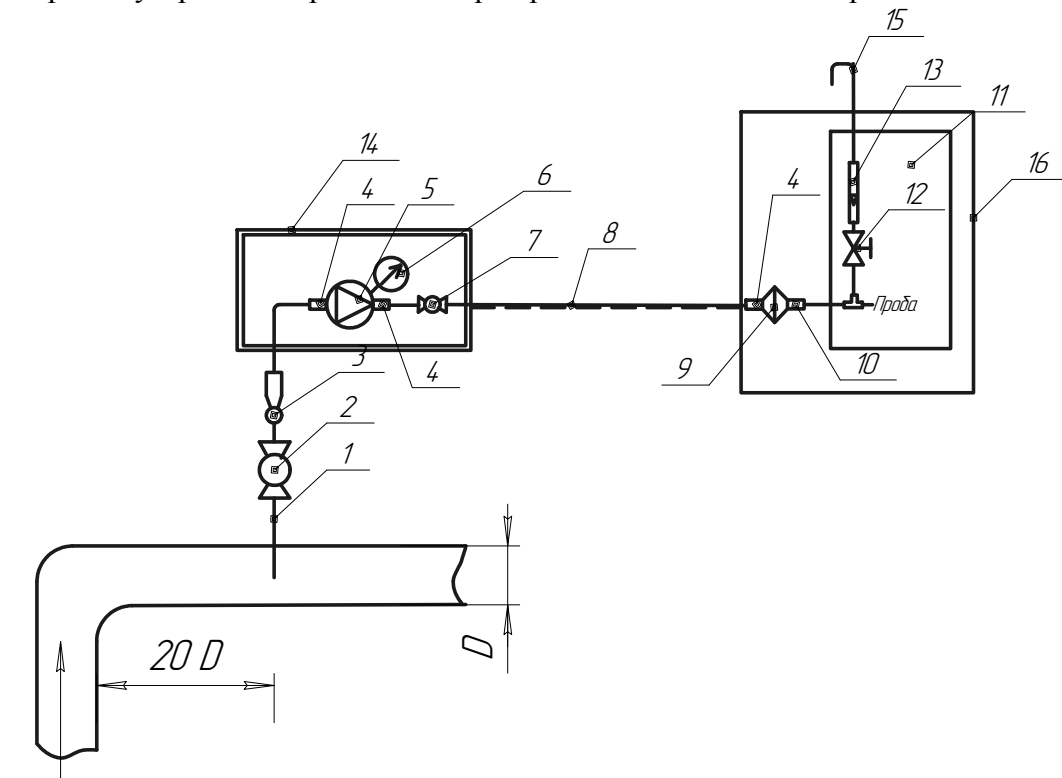


АДАМ 4520 - преобразователь интерфейсов (для RS485)

Приложение Д
(справочное)

Устройство отбора пробы

Д.1 Вариант устройства прямого отбора пробы из газовой магистрали показан на рисунке Д.1



Газовый поток

- 1 – пробоотборный зонд;
- 2 – шаровый кран;
- 3 – каплеуловитель;
- 4 – соединитель 1/4" - 1/4"NPT;
- 5 – обогреваемый редуктор;
- 6 – манометр;
- 7 – шаровый кран 1/4";
- 8 – обогреваемый трубопровод (трубка из нержавеющей стали 1/4");
- 9 – фильтр твердых частиц;
- 10 - соединитель 1/8" - 1/4"NPT;
- 11 – хроматограф;
- 12 – вентиль тонкой регулировки байпасного канала БПГ хроматографа;
- 13 – индикатор расхода;
- 14 – теплоизолирующий контейнер;
- 15 - устройство сброса пробы;
- 16 – термостатируемый контейнер.

Рисунок Д.1 – Устройство прямого отбора пробы

Инв. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ	Лист
						62
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Формат А4

Д.2 Обогреваемый редуктор давления серии HPR-2XW GO Regulator, Inc.



Рисунок Д.2 – Внешний вид

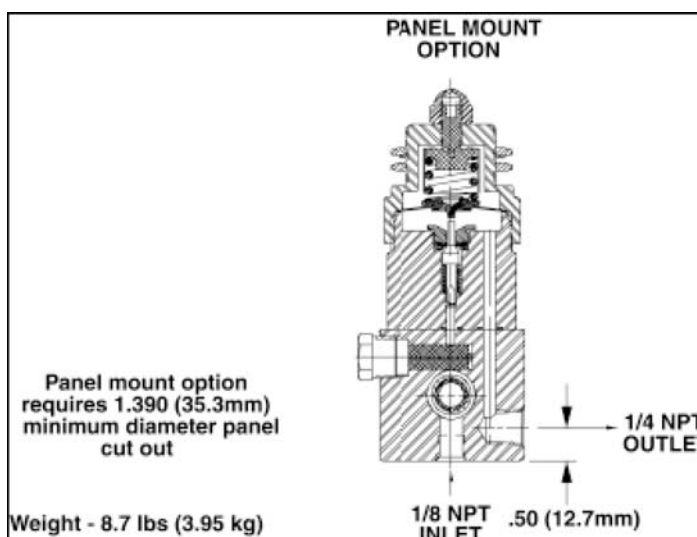
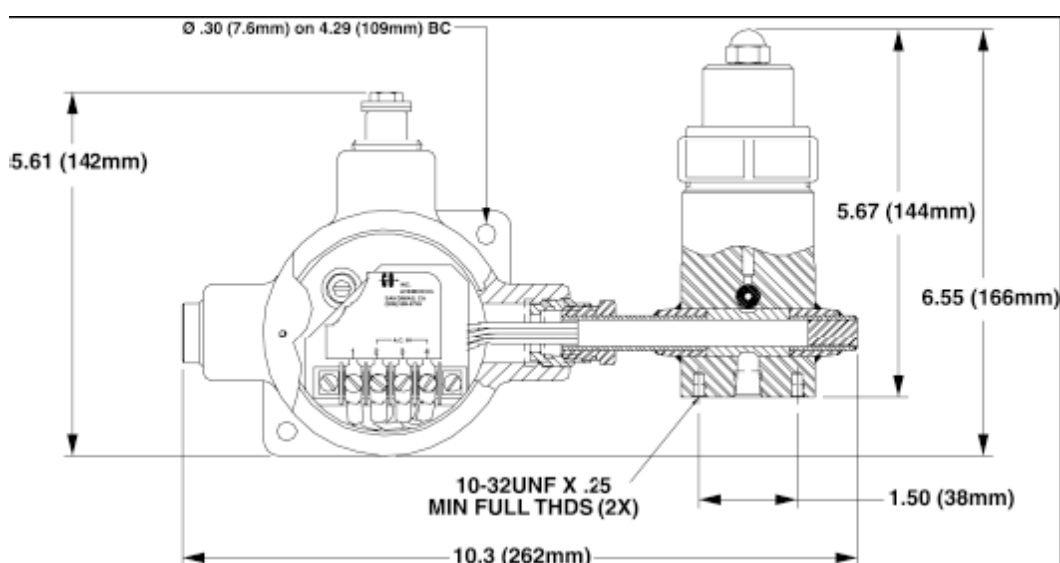


Рисунок Д.3 – Габаритные и присоединительные размеры

Инд. № Подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №/Инд. № дубл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ

Лист

63

Формат А4



Рисунок Д.4 – Внешний вид

Подключение электропитания – через кабельный ввод коробки соединительной по инструкции, приведенной на крышке.

Д.3 Фильтр твердых частиц Cyclone Filter GO Regulator, Inc.

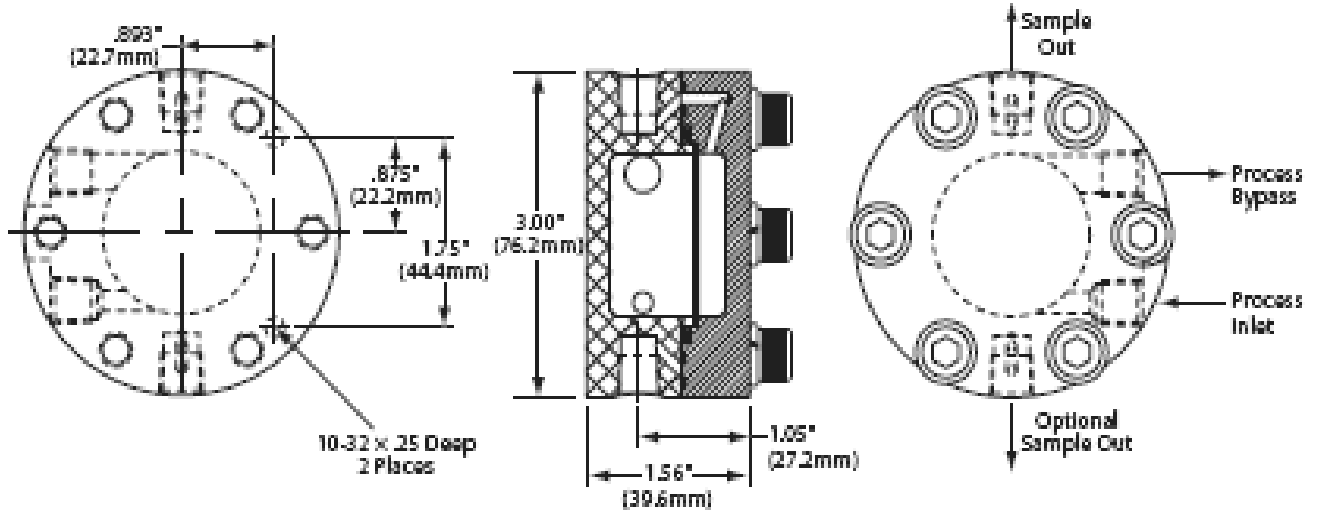


Рисунок Д.5 – Присоединительные и установочные размеры

Инд. № Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ

Лист

64

Формат А4

Д.4 Все соединения выполняются трубкой из нержавеющей стали наружным диаметром 1/4” посредством фитингов компрессионного типа. Подключение соединительных трубок к редуктору (5) и входу фильтра (9), имеющих внутреннюю коническую резьбу 1/4” FNPT, с помощью соединителей (4). Подключение входа «Проба» хроматографа (11) к выходу фильтра (9) выполняется трубкой из нержавеющей стали наружным диаметром 1/8” через соединитель (10). Герметизация сопрягаемой конической резьбы соединителей и редуктора (фильтра) лентой ФУМ ТУ6-05-1388-86 или подобной, обеспечивающей герметичность соединения в диапазоне рабочих температур и давлений.

Инд. №	Подл.	Подп.	и	дата	Взам. инв. №	Инд. №	Инд. №	дubl	Подп.	и	дата
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ						Лист
											65

Приложение Е

(справочное)

Расширенная неопределенность для значений низшей и высшей теплоты сгорания
и для значений плотности природного газа

Таблица Е.1 - Расширенная неопределенность для значений низшей и высшей теплоты сгорания ГГП (ГОСТ 31369-2008)

Теплота сгорания	Диапазон значений теплоты сгорания H	Расширенная абсолютная неопределенность U_H
Низшая теплота сгорания		
Молярная теплота сгорания H_I^u , кДж·моль ⁻¹	От 765 до 803 включ.	$-0,017 \cdot H + 14,8$
	Св. 803 до 1260 включ.	$0,0286 \cdot H - 21,8$
Объемная теплота сгорания H_I^v , МДж·м ⁻³	От 31,8 до 33,4 включ.	$-0,0124 \cdot H + 0,46$
	Св. 33,4 до 52,5 включ.	$0,0285 \cdot H - 0,905$
Высшая теплота сгорания		
Молярная теплота сгорания H_S^u , кДж·моль ⁻¹	От 840 до 891 включ.	$-0,0164 \cdot H + 15,9$
	Св. 891 до 1440 включ.	$0,03 \cdot H - 25,5$
Объемная теплота сгорания H_S^v , МДж·м ⁻³	От 35,0 до 37,1 включ.	$-0,0121 \cdot H + 0,50$
	Св. 37,1 до 57,7 включ.	$0,03 \cdot H - 1,06$

Таблица Е.2 - Расширенная абсолютной неопределенности для значений плотности ГГП (ГОСТ 31369-2008).

Диапазон значений плотности ГГП ρ , кг/м ³	Диапазон значений теплоты сгорания H	Расширенная абсолютная неопределенность U_ρ , кг/м ³
Низшая теплота сгорания		
От 0,692 до 0,669 включ.	От 765 до 803 кДж·моль ⁻¹ включ.	$0,0165 \cdot \rho - 0,0101$
	От 31,8 до 33,4 МДж·м ⁻³ включ.	
Св. 0,669 до 1,210 включ.	Св. 803 до 1260 кДж·моль ⁻¹ включ.	$0,0407 \cdot \rho - 0,0263$
	Св. 33,4 до 52,5 МДж·м ⁻³ включ.	
Высшая теплота сгорания		
От 0,692 до 0,669 включ.	От 840 до 891 кДж·моль ⁻¹ включ.	$0,0165 \cdot \rho - 0,0101$
	От 35,0 до 37,1 МДж·м ⁻³ включ.	
Св. 0,669 до 1,210 включ.	Св. 891 до 1440 кДж·моль ⁻¹ включ.	$0,0407 \cdot \rho - 0,0263$
	Св. 37,1 до 57,7 МДж·м ⁻³ включ.	

Лист регистрации изменений

изм	Номера листов (страниц)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
-			все		ИБЯЛ.			

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

ИБЯЛ.413538.001-05 РЭ

Лист
66