

**ООО «КОРТЭК»**

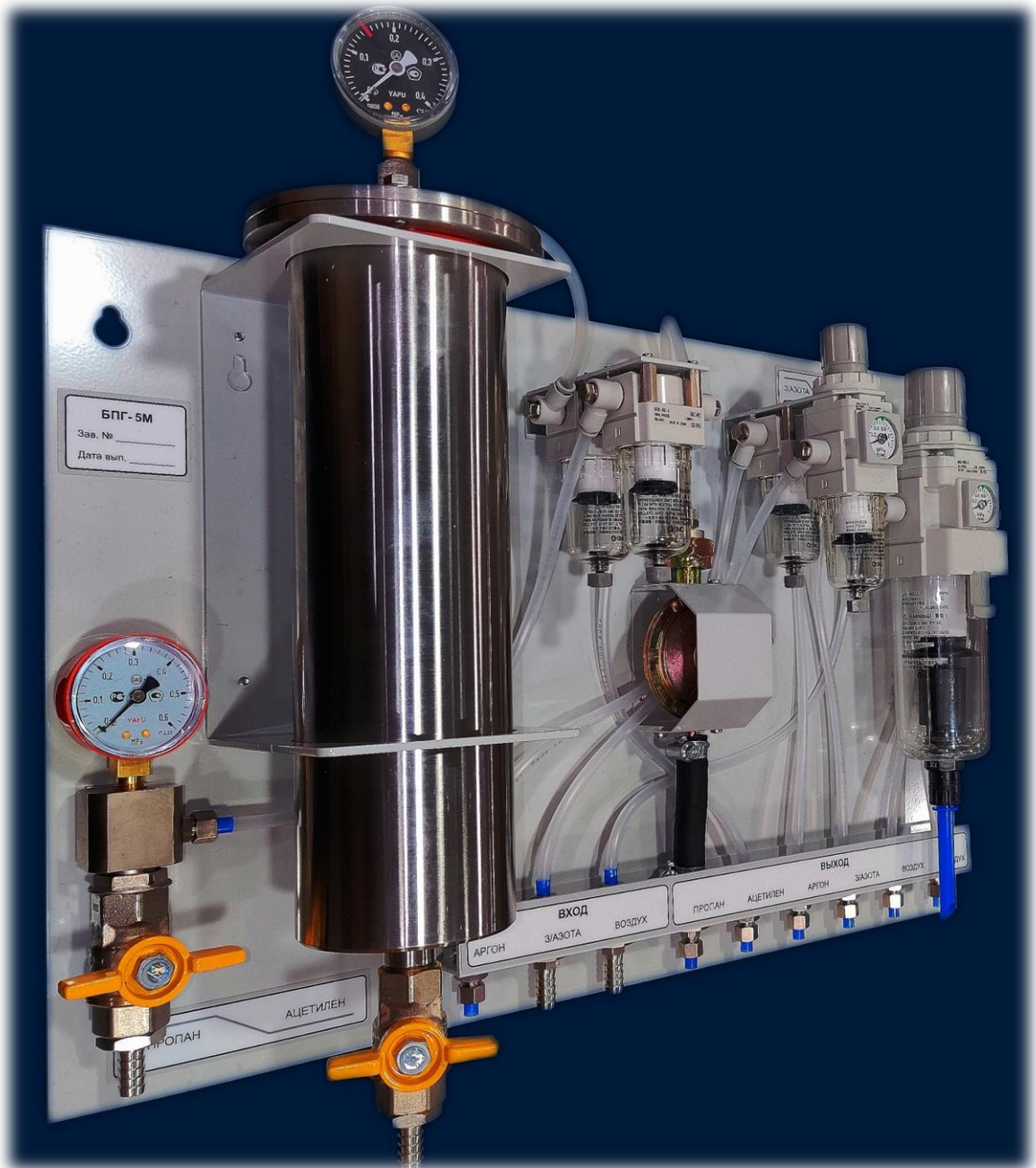
---

**Блок подготовки газов  
«БПГ-5М»**

**Руководство по эксплуатации**

**ГКНЖ.32.11.000-2 РЭ**

**Москва, 2019**



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1 Назначение</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2 Технические характеристики</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3 Комплектность</b> .....	<b>5</b>
<b>1.4 Устройство и работа</b> .....	<b>5</b>
<b>1.5 Конструкция блока</b> .....	<b>9</b>
<b>2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 Эксплуатационные ограничения</b> .....	<b>10</b>
2.1.1. По используемым газам.....	10
2.1.2. По расположению блока.....	10
2.1.3. По входному давлению газов.....	10
<b>2.2 Меры безопасности</b> .....	<b>10</b>
<b>2.3 Порядок установки блока</b> .....	<b>11</b>
2.3.1. Организация рабочего места.....	11
2.3.2. Установка и монтаж.....	11
<b>2.4 Порядок работы</b> .....	<b>13</b>
<b>2.5 Действия в экстремальных условиях</b> .....	<b>14</b>
<b>3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>15</b>
<b>4. ХРАНЕНИЕ</b> .....	<b>17</b>
<b>5. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b> .....	<b>17</b>
<b>6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ</b> .....	<b>17</b>
<b>7. ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....	<b>18</b>
<b>7.1 Сведения об установке</b> .....	<b>18</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ СОСТАВ МОНТАЖНОГО НАБОРА И КОМПЛЕКТА ЗИП</b> .....	<b>18</b>

## Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления лиц, обслуживающих Блок подготовки газов (в дальнейшем – блок), с его назначением, устройством и принципом работы, правилами по эксплуатации, требованиями по транспортировке и хранению, требованиям безопасности.

Лица, осуществляющие эксплуатацию блока, должны быть ознакомлены с правилами обращения с баллонами, работающими под давлением, и правилами противопожарной безопасности.

## 1. Описание и работа

### 1.1 Назначение

**Блок подготовки газов «БПГ-5М» ГКНЖ.32.11.000-2** предназначен для предварительной подготовки (фильтрация, осушение, стабилизация рабочих параметров) горючих газов и газов - окислителей используемых при работе с пламенными атомно – абсорбционными спектрометрами.

**Основная область применения** – подготовка газов для пламенных атомно-абсорбционных спектрометров «КВАНТ» и генераторов ртутно-гидридных (ГРГ), используемых в качестве приставок к спектрометрам.

### Рабочие условия эксплуатации

- температура окружающей среды, град С \_\_\_\_\_ +10 ÷ +35;
- максимальная относительная влажность при температуре +25 град С, % \_\_\_\_\_ 80;
- атмосферное давление, МПа \_\_\_\_\_ 0,084 ÷ 0,107. (0,84 ÷ 1,07 атм);
- климатическое исполнение – У, ХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150-69.

### 1.2 Технические характеристики

**Блок рассчитан на подготовку следующих газов:**

пропан, ацетилен, закись азота, аргон, сжатый воздух.

Абсолютная тонкость фильтрации, мкм \_\_\_\_\_ 5

Средняя наработка на отказ, час, не менее \_\_\_\_\_ 2500

Полный срок службы, лет, не менее \_\_\_\_\_ 6

Габаритные размеры блока, мм, не более \_\_\_\_\_ 510 × 575 × 130

Масса блока, кг, не более \_\_\_\_\_ 10

**Диапазон входных давлений газов:**

- Пропан \_\_\_\_\_ 0,04 ÷ 0,12 МПа (0,4 ÷ 1,2 атм)
- Ацетилен \_\_\_\_\_ 0,14 ÷ 0,18 МПа (1,4 ÷ 1,8 атм)
- Закись азота \_\_\_\_\_ 0,50 ÷ 0,60 МПа (5,0 ÷ 6,0 атм)
- Воздух \_\_\_\_\_ 0,40 ÷ 0,60 МПа (4,0 ÷ 6,0 атм)
- Аргон \_\_\_\_\_ 0,30 ÷ 0,45 МПа (3,0 ÷ 4,5 атм)

**Модули блока обеспечивают следующие расходы газов:**

- Воздух спектрометра, л/мин, не менее \_\_\_\_\_ 20
- Воздух для ГРГ, л/мин, не менее \_\_\_\_\_ 5
- Закись азота, л/мин, не менее \_\_\_\_\_ 20
- Ацетилен, л/мин, не менее \_\_\_\_\_ 7
- Пропан, л/мин, не менее \_\_\_\_\_ 1
- Аргон, л/мин, не менее \_\_\_\_\_ 5

**1.3 Комплектность**

Наименование	Количество
Блок подготовки газов	1
Руководство по эксплуатации	1
Монтажный набор и комплект ЗИП*)	1

\*) Состав приведён в Приложении.

**1.4 Устройство и работа**

Схема газовая принципиальная блока подготовки газов приведена на рис . 1.

В блоке имеются следующие пневматические магистрали:

- газов- окислителей (закись азота , воздух) – каждая из магистралей содержит штуцеры для подключения шлангов и трубок, фильтр-осушитель, фильтр-регулятор давления и манометр;
- аргона – содержит штуцеры для подключения шлангов и трубок, фильтр-осушитель;
- пропана – содержит отсечной кран, штуцеры для подключения шлангов и трубок, манометр, фильтр и редуктор давления;
- ацетилена – содержит отсечной кран, штуцеры для подключения шлангов и трубок, манометр, колонку сорбционную с фильтром;

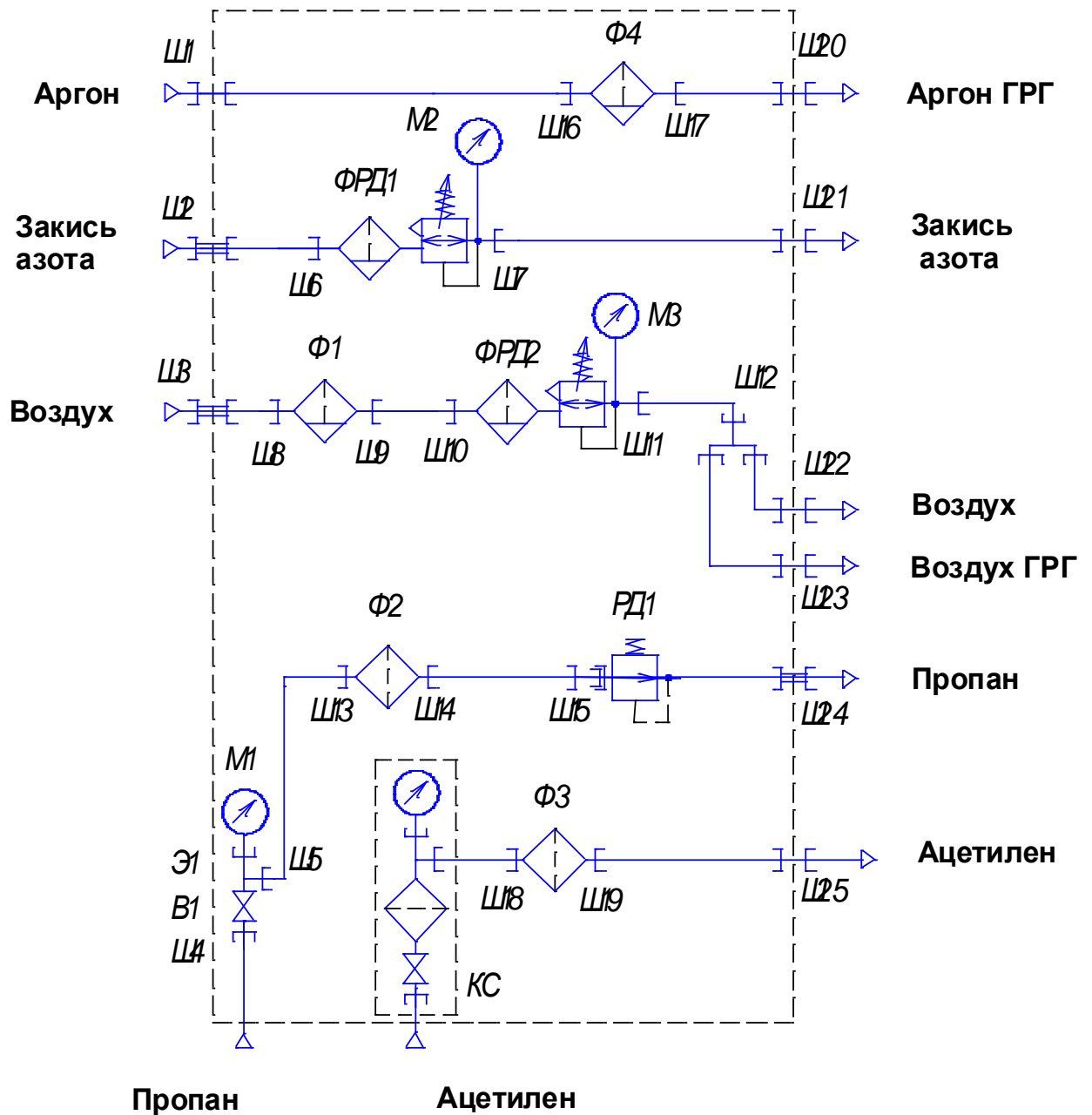


Рис. 1. Схема газовая принципиальная

Расположение элементов блока показано на рис. 2.

**Входные штуцеры** блока (1,7,13,19) подсоединяются к газоподводящим магистралям, или газовым баллонам с помощью газовых рукавов III-9-2,0 ГОСТ 9356-75 (воздух, пропан, ацетилен, закись азота), или (входной штуцер 24) с помощью газовой трубки ТРУ 4 х 6 со штуцером редуктора баллона с аргоном.

**Выходные штуцеры** блока (6,12,18,23,26) подсоединяются к спектрометру и генератору ртутно-гидридному с помощью газовых трубок ТРУ 4 х 6 из монтажного набора.

**Фильтры** (4,16,8,25) предназначены для очистки газов от механических частиц и капель жидкости. Фильтр – осуществляет двойную фильтрацию газа – отделение примесей производится с помощью центрифугирования и через фильтрующий элемент с размером пор 5 мкм. Прозрачный стакан позволяет контролировать уровень конденсата.

**Фильтры – регуляторы давления** (9,20) осуществляют фильтрацию газа и регулируемое снижение его давления до значений, требуемых на входе в спектрометр. Регулировка давления производится с помощью рукоятки (11,22), положение которой фиксируется продвижением её вниз до упора. Для того чтобы снять фиксацию, рукоятку следует потянуть вверх до упора.

**Редуктор пропановый** (5) предназначен для снижения и автоматического поддержания давления пропана на заданном уровне. Регулировка давления на выходе редуктора осуществляется с помощью рукоятки на корпусе.

**Манометры** предназначены для контроля наличия входного (3,17), или выходного (10,21) давления газов. Манометры на закись азота и воздух (10,21) имеют пределы измерения от 0 до 6 атм, на ацетилен (17) – от 0 до 4 атм, на пропан (3) – от 0 до 6 атм. **Все используемые в блоке манометры являются индикаторами и государственной поверке не подлежат.**

**Краны отсечные** (2,14) предназначены для прекращения подачи горючего газа в магистралях пропана и ацетилена.

**Колонка сорбционная** (15) предназначена для удаления газовых примесей и водяных паров из ацетилена. Очистка производится путём пропускания ацетилена через сорбент – угольный картридж типа ЕРМ-10 “Pentek” или аналогичный.

При работе газы поступают в блок через соответствующие входные штуцеры. Далее закись азота и воздух проходят (каждый в своей магистрали) через фильтр и (или) фильтр-регулятор давления; при проходе через регуляторы давление снижается до значения, которое определяется положением рукоятки регулятора. Давление на выходе регулятора давления контролируется манометром.

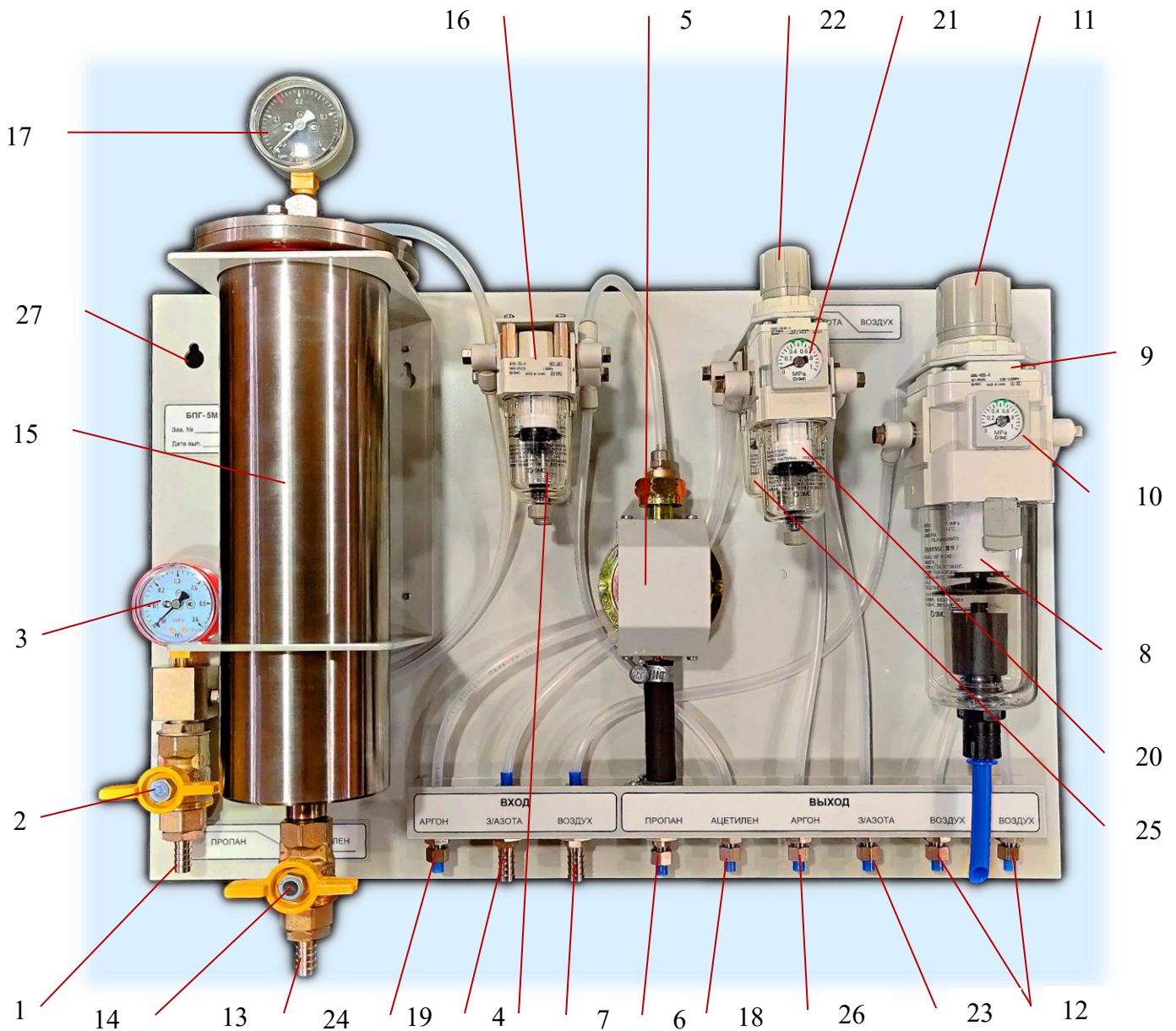
Аргон проходит через входной штуцер, фильтр, выходной штуцер.

Ацетилен проходит через входной штуцер, отсечной кран, сорбционную колонку, фильтр и выходной штуцер.

Пропан проходит через входной штуцер, отсечной кран, фильтр, редуктор давления и выходной штуцер.

Выходной штуцер каждой из газовых магистралей блока соединяется газовой трубкой с соответствующим входным штуцером спектрометра или генератора ртутно-гидридного.





**Рис. 2. Блок подготовки газов «БПГ-5М»**

1 - штуцер входной пропана, 2 - кран отсечной газовой пропан, 3 - манометр пропана, 4 - фильтр пропана, 5 - редуктор давления пропана, 6 - штуцер выходной «Пропан», 7 - штуцер входной воздуха, 8 - фильтр воздуха, 9 - регулятор давления воздуха, 10 - манометр давления воздуха, 11 - ручка регулятора давления воздуха, 12 - штуцеры выхода воздуха, 13 - штуцер входной ацетилена, 14 - кран отсечной газовой ацетилен, 15 - колонка сорбционная, 16 - фильтр ацетилена, 17 - манометр давления ацетилена, 18 - штуцер выходной ацетилена, 19- штуцер входной закиси азота, 20- регулятор давления з/азота, 21 - манометр з/азота, 22 - ручка регулятора давления з/азота, 23 - штуцер выходной з/азота, 24 - штуцер входной аргона, 25-фильтр аргона, 26 - штуцер выходной аргона, 27 – проушина крепления блока.

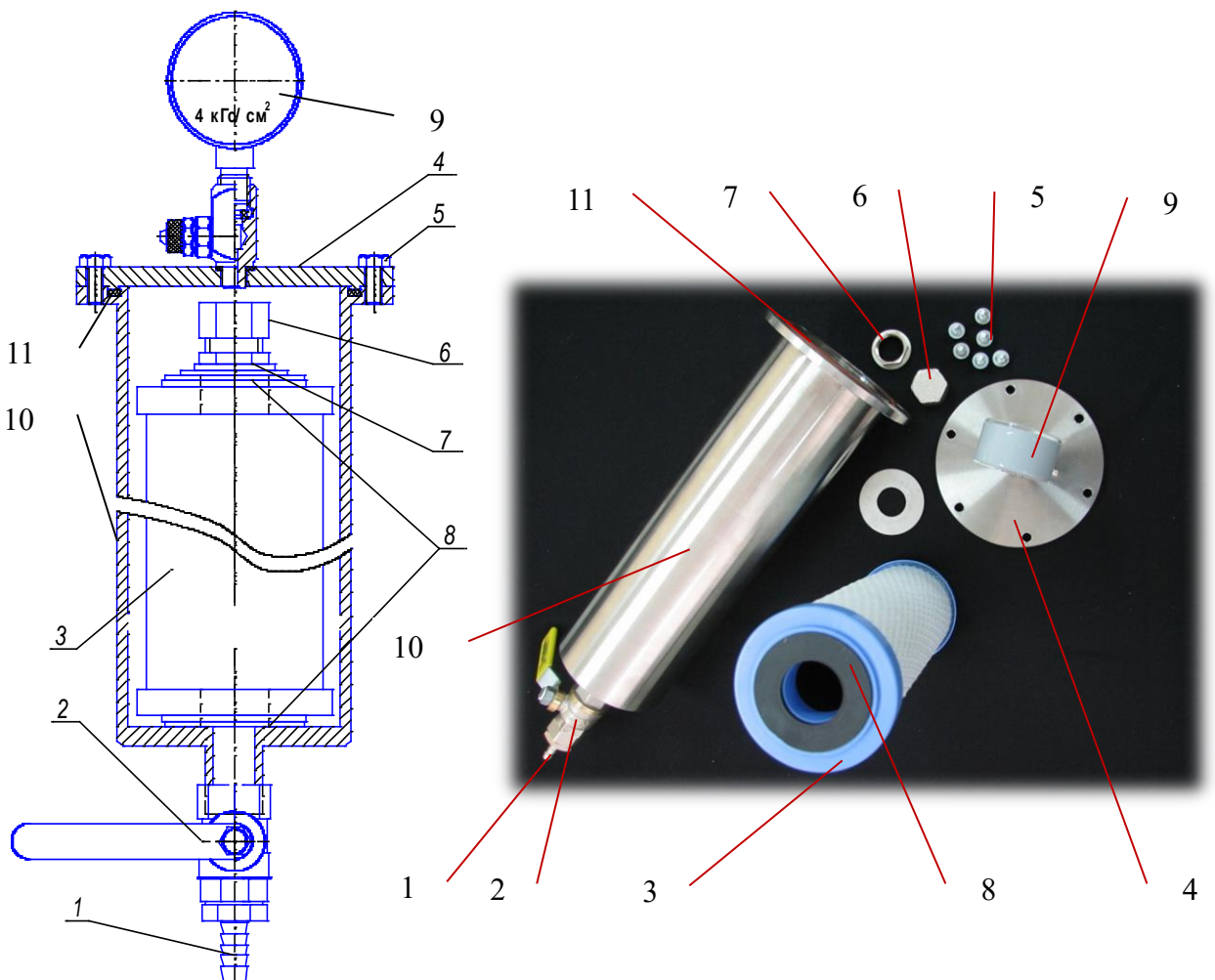


### 1.5 Конструкция блока

Блок собран на монтажной плите, на которой закреплены (см. рис.2):

- модуль штуцеров (1,7,13,24,19,6,18,26,23,12) для подключения горючих газов и окислителей;
- колонка сорбционная (15) с манометром (17), отсечным краном (14) и входным штуцером для ацетилена (13);
- фильтры (4,8,16,25) и фильтры-регуляторы давления (9,20) с манометрами(10,21);
- отсечной кран (2) с манометром (3) и входным штуцером (1) для пропана;
- редуктор давления пропана (5);

Конструкция сорбционной колонки для очистки ацетилена показана на рис. 3



**Рис. 3 Колонка сорбционная**

1 - штуцер входной, 2 - кран газовый, 3 - картридж угольный мод. ЕРМ-10 «Pentek» США, 4 - фланец, 5 - болт, 6 – гайка - заглушка, 7 - гайка, 8 – прокладка уплотнительная, 9 – манометр, 10 – корпус фильтра 11 - уплотнительное кольцо 090-095-2-6.

## 2. Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

#### 2.1.1. По используемым газам

Недопустимо использовать блок для подготовки каких-либо других газов, помимо тех, для которых он предназначен.

#### 2.1.2. По расположению блока

Недопустимо располагать блок на расстоянии ближе 1 метра к газовым горелкам, источникам искрового разряда и другим подобным объектам. Расстояние от блока до обслуживаемого им спектрометра также должно быть не менее 1 метра. Рабочее положение блока – вертикальное.

#### 2.1.3. По входному давлению газов

Давления газов на входе в блок не должны превышать:

- закиси азота и воздуха – **0,6 МПа (6 атм);**
- ацетилена – **0,18 МПа (1,8 атм);**
- аргона – **0,45 МПа (4,5 атм);**
- пропана – **0,12 МПа (1,2 атм).**

### 2.2 Меры безопасности

- 2.2.1 Помещение, в котором установлен блок, должно иметь площадь не менее 10 м<sup>2</sup> и объём не менее 30 м<sup>3</sup> из расчёта на одно рабочее место.
- 2.2.2 Помещение должно быть обеспечено приточно-вытяжной вентиляцией, соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.
- 2.2.3 Эксплуатация и ремонт блока должны производиться в соответствии с требованиями “Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением” и “Правил безопасности в газовом хозяйстве”, утверждённых Госгортехнадзором.
- 2.2.4 Баллоны с горючими газами должны находиться в отдельном проветриваемом помещении.
- 2.2.5 При установке блока следует соблюдать ограничения, установленные в п.п. 2.1 настоящего Руководства.

- 2.2.6** При обнаружении утечки газа необходимо перекрыть подачу газа в блок, закрыть вентиль на баллоне, проветрить помещение и лишь после этого приступить к устранению утечки.
- 2.2.7** Поиск места утечки горючего газа следует проводить путём нанесения мыльного раствора на места соединений. Заполнение газовой магистрали при этом рекомендуется проводить сжатым воздухом при давлении  $P=0,6 \pm 0,05$  МПа ( $6 \pm 0,5$  кгс/см<sup>2</sup>). Негерметичность не допускается.
- 2.2.8** Не допускается в газовой магистрали ацетиленовая установка каких-либо элементов, выполненных из сплавов с содержанием меди или серебра.
- 2.2.9** В местах соединения элементов газовой магистрали для закиси азота не должно быть следов масел или смазок.
- 2.2.10** Помещения, используемые для установки блока и размещения баллонов, должны быть приняты пожарной инспекцией и Госгортехнадзором.

### **2.3 Порядок установки блока**

#### **2.3.1. Организация рабочего места**

- 2.3.1.1** Помещение, в котором установлен блок, должно удовлетворять требованиям п.п. 2.2.1 – 2.2.2 и 2.2.10 настоящего Руководства.
- 2.3.1.2** При выборе места расположения блока в рабочем помещении не должны нарушаться ограничения, изложенные в п. 2.1.2.
- 2.3.1.3** Газовые магистрали должны быть выполнены из стальных нержавеющей труб, либо из защищенных от механических и тепловых воздействий труб из полипропилена, ПВХ, фторопласта.

#### **2.3.2. Установка и монтаж**

- 2.3.2.1** Закрепить блок на стене с помощью шурупов через проушины в монтажной плите (см. рис. 2).
- 2.3.2.2** Перед подключения блока к газовым магистралям необходимо убедиться в том, что:
- отсечные краны (2,14) находятся в положении «Закрыто»;
  - вентили газовых баллонов закрыты;
  - дренажные клапаны на стаканах фильтров находятся в положении «Закрыто» – рукоятка клапана зафиксирована в крайнем положении по часовой стрелке (если смотреть на блок снизу);
  - рукоятки (11,22) фильтров – регуляторов давления должны быть в крайнем левом положении.



Для регулировки давления рукоятку регулятора 1 (рис.4) потянуть вверх до щелчка, вращением задать по манометру необходимое значение, зафиксировать рукоятку, нажав сверху до щелчка.

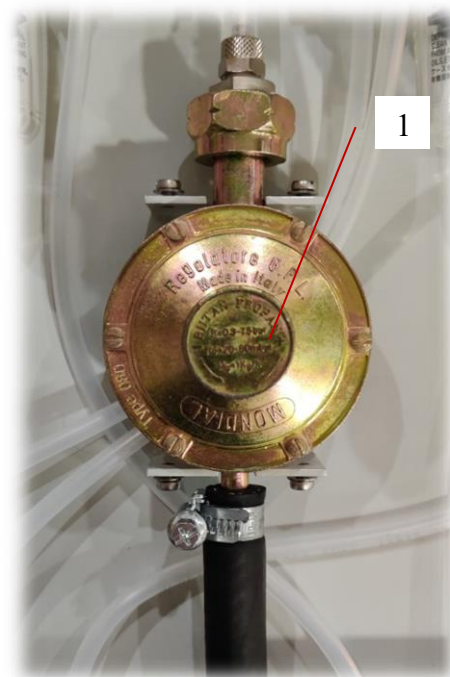
Дренажный клапан 2 позволяет произвести слив конденсата из корпуса осушителя.

Слив конденсата осуществляется в автоматическом режиме при отсутствии давления в магистрали.

**Рис. 4. Редуктор - регулятор давления окислителей**

**Рис. 5. Редуктор - регулятор давления пропана (защитная крышка снята)**

1 – рукоятка регулировки давления пропана



**2.3.2.3** В соответствии с надписями на блоке рис. 5 соединить входные штуцеры блока с выходными штуцерами газовых магистралей. Соединить магистрали пропана, ацетилена, закиси азота и сжатого воздуха с помощью газовых рукавов III-9-2,0 ГОСТ 9356-75. Редуктор баллона с аргонем соединить с помощью газовой трубки ТРУ 4х6, для этого установить на редуктор соответствующий штуцер из монтажного набора.



**Рис.5. Модуль штуцеров**

**2.3.2.4** Соединить выходы блока со входами спектрометра и ГРГ с помощью газовой трубки ТРУ 4х6. Если один из выходных штуцеров сжатого воздуха не используется – установить на него заглушку из монтажного набора. Соединения газовых трубок со штуцерами зафиксировать с помощью накидных гаек. Соединения газовых рукавов со штуцерами закрепить хомутами из монтажного набора.

**2.3.2.5** Поочередно для каждого газа открыть вентиль баллона и установить на манометре баллонного редуктора предельное значение давления для соответствующего газа, указанное в п. 2.1.3. С помощью мыльного раствора убедиться в отсутствии утечки газа в местах соединений. При обнаружении утечки действовать в соответствии с п. 3.3 (раздел “Техническое обслуживание”).

**2.3.2.6** Закрыть вентили газовых баллонов и установить их редукторы в нулевое положение.

**Внимание: при работе с БПГ категорически запрещается откручивать пробки слива конденсата с фильтров пропана 4 рис. 2 и ацетилена 16. Рукоятки слива должны быть демонтированы рис. 6.**

## **2.4 Порядок работы**

**2.4.1** Для подготовки блока к работе необходимо открыть вентили газовых баллонов и установить на баллонных редукторах значения давлений, указанные в п. 2.1.

**2.4.2** С помощью рукояток соответствующих регуляторов давлений установить выходные давления газов – в соответствии с рекомендациями Руководства по эксплуатации на спектрометр и ГРГ.

**2.4.3** Перед поджигом пламени горелки спектрометра перевести в положение «Открыто» отсечной кран используемого горючего газа.

## 2.5 Действия в экстремальных условиях

При возникновении пожара или возгорания в помещении необходимо прекратить работу на спектрометре (погасить пламя и отключить прибор от электросети), перевести отсечные краны в положение «Закрыто», закрыть вентили газовых баллонов и перевести вентили установленных на них редукторы в нулевое положение.



1



2

Рис. 6. Фильтр положение рукоятки слива

1 – рукоятка установлена

2 – рукоятка демонтирована

### 3. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание блока производится в процессе его эксплуатации на рабочем месте тем же персоналом, который осуществляет использование блока по назначению. Выполняемые процедуры указаны в Таблице 1.

Таблица 1

Пункт РЭ	Содержание процедуры	Способ и порядок выполнения	Периодичность выполнения
3.1	Удаление пыли с наружных поверхностей	Влажной чистой тканью	Не реже 1 раза в неделю
3.2	Проверка герметичности газовых коммуникаций	Производится путём нанесения мыльного раствора в места соединений	Не реже 1 раза в год, а также при появлении запаха газа
3.3	Устранение течи в газовых коммуникациях	Производится проверка герметичности всех соединений, при обнаружении течи подтягивают соответствующие уплотнения или заменяют соединительные трубки	При обнаружении течи
3.4	Удаление конденсата из фильтров	Закрывать вентили баллонов и воздушной магистрали на входе в блок; поставить под дренажную трубку - фильтра ёмкость для сбора конденсата, повернуть дренажный винт фильтра в крайнее положение по часовой стрелке, после выхода конденсата повернуть винт в исходное положение (рис.4 и пояснения)	По мере заполнения стакана  (контролируется визуально через прозрачные стенки стаканов)
3.5	Очистка и замена фильтрующих элементов	Закрывать вентили баллонов и воздушной магистрали на входе в блок; перевести редукторы баллонов в нулевое положение, снять фильтры, отсоединив их от трубок газовых магистралей, вывернуть стаканы для сбора конденсата, снять фильтрующий элемент. Очистить поверхность стакана от загрязнений и промыть. Фильтрующий элемент заменить на новый, или промыть в 70% растворе спирта. Сборку фильтра производить в обратном порядке, предварительно дав всем	Рекомендуется проводить, если при рабочих давлениях соответствующий модуль не обеспечивает минимальный расход газа в соответствии с п.1.2.4



	элементам фильтра просохнуть	
--	------------------------------	--

Окончание таблицы 1

Пункт РЭ	Содержание процедуры	Способ и порядок выполнения	Периодичность выполнения
3.6	Замена угольного картриджа в колонке сорбционной (см. рис. 3)	Отсоединить колонку от газовых трубок, вынуть колонку из кронштейна, снять крышку (4), вывернув крепежные болты (5). Отвернуть гайки (6,7), вынуть отработанный картридж (3), снять с него уплотнительные прокладки (8). Сборку и установку нового картриджа производить в обратном порядке. При обнаружении утечек из под крышки (4) заменить уплотнительное кольцо 090-095-2-6 из комплекта ЗИП.	При изменении цвета ацетиленового пламени с голубого на жёлтый

Примечание: В качестве фильтрующего элемента сорбционной колонки для очистки ацетилена возможно применение картриджей с активированным углём любых производителей установочного размера 10 дюймов рис. 6.



Рис.6. Картридж с активированным углём для очистки ацетилена

## 4. Хранение

**4.1 При кратковременном хранении** блок должен находиться в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха 10- 35°С и относительной влажности не более 80% при + 25°С. В воздухе не должно быть примесей, вызывающих коррозию.

**4.2 При длительном хранении блок должен быть помещен в чехол** из полиэтиленовой плёнки по ГОСТ 10354 с силикагелем – осушителем по ГОСТ 3056 в количестве не менее 0,1 кг, чехол должен быть герметично заварен тепловым швом.

При длительном хранении блок должен находиться в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от – 60°С до + 50°С и относительной влажности не более 98 % при температуре 35°С.

## 5. Гарантийные обязательства

**5.1** Изготовитель гарантирует соответствие блока техническим характеристикам, указанным в настоящем Руководстве в течение гарантийного срока при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения. Ремонт блока производится на предприятии изготовителя или в специализированных мастерских.

Гарантийный срок – **12 месяцев** со дня отгрузки потребителю.

## 6. Свидетельство о приёмке

Блок подготовки газов «БПГ- 5М» ГКНЖ.32.11.000-2, заводской № \_\_\_\_\_  
изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями  
государственных стандартов и признан годным для эксплуатации.

Руководитель ОТК \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, число, месяц

## 7. Движение изделия при эксплуатации

### 7.1 Сведения об установке

Таблица 2.

Дата установки	Где установлено	Дата снятия	Наработка		Причина снятия	Подпись лица, производшего установку
			с начала эксплуатации	после последнего ремонта		

### Приложение Состав монтажного набора и комплекта ЗИП

- |    |  |          |
|----|--|----------|
| 1. | Трубка газовая ТРУ(РЕ) 4×6   | – 20 м.  |
| 2. | Рукав газовый III-9-2,0 ГОСТ 9356-75                                   | – 10 м.  |
| 3. | Хомут винтовой (14-22)   | – 10 шт. |
| 4. | Кольцо 090-095-30-2-6 ГОСТ 9833-73                                     | – 1 шт.  |
| 5. | Фитинг заглушка РРФ  | – 1 шт.  |
| 6. | Шурупы 5×30  | – 2 шт.  |
| 7. | Дюбель 8×40  | – 3 шт.  |
| 8. | Переходник ГКНЖ.01.02.100 (штуцер для пропанового редуктора типа РДСГ) | – 1 шт.  |