

ОКП 42 1592

**Блок подготовки пробы БПП-510**  
**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ЛПАР.418312.001 РЭ

| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|              |              |              |              |              |

2004 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1 Основные сведения .....  | 3  |
| 2 Сведения о приемке.....  | 3  |
| 3 Описание и работа блока подготовки пробы .....                       | 4  |
| 3.1 Назначение .....   | 4  |
| 3.2 Технические характеристики.....                                    | 4  |
| 3.3 Комплектность прибора .....  | 5  |
| 3.4 Устройство и работа .....  | 5  |
| 3.4.1 Принцип работы .....   | 5  |
| 3.4.2 Структурная схема прибора .....                                  | 5  |
| 3.4.3 Наименование и назначение узлов прибора.....                     | 6  |
| 3.5 Маркировка и пломбирование.....                                    | 7  |
| 4. Использование по назначению .....                                   | 7  |
| 4.1 Меры безопасности при работе с прибором.....                       | 7  |
| 4.2 Функциональное назначение клавиш клавиатуры.....                   | 8  |
| 4.3 Условные обозначения параметров и символы состояния устройств..... | 8  |
| 4.4 Подготовка прибора к работе.....                                   | 8  |
| 4.5 Режимы работы прибора.....   | 9  |
| 4.5.1 Блок схема работы прибора.....                                   | 9  |
| 4.5.2 Установка «нуля» газоанализатора .....                           | 9  |
| 4.5.3 Подготовка пробы .....   | 9  |
| 4.5.4 Функциональное меню .....  | 10 |
| 4.6 Уход за прибором при эксплуатации .....                            | 10 |
| 4.7 Сообщения о неисправностях и ошибках.....                          | 11 |
| 5 Сведения о техническом обслуживании и ремонте.....                   | 11 |
| 6 Правила хранения и транспортировки .....                             | 12 |
| 7 Утилизация .....   | 12 |
| 8 Гарантийные обязательства .....                                      | 13 |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |

|      |      |         |         |      |
|------|------|---------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |
|------|------|---------|---------|------|

|           |               |  |          |
|-----------|---------------|--|----------|
| Разраб.   | Ремизов С. И. |  | 01.09.04 |
| Провер.   | Жигалов В. Л. |  | 01.09.04 |
| Н. контр. | Букаев В. В.  |  | 01.09.04 |
| Утв.      | Чичеров С.А.  |  |          |

ЛПАР.418312.001 РЭ

**БЛОК ПОДГОТОВКИ ПРОБЫ БПП-510  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

|      |      |        |
|------|------|--------|
| Лит. | Лист | Листов |
|      | 2    | 13     |



### 3 Описание и работа блока подготовки пробы

#### 3.1 Назначение

Блок подготовки пробы БПП-510 (далее по тексту прибор) предназначен для отбора и подготовки пробы отходящих газов топливосжигающих установок, для последующего измерения газоанализатором состава газа, обеспечения установки «нуля» газоанализаторов без применения ПГС.

#### 3.2 Технические характеристики

Технические характеристики сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1.

|   |   |
|---|---|
| Максимальная температура газа на входе зонда  | 800 °С.   |
| Максимальный поток газа на входе  | 2 литра в минуту.   |
| Удаление конденсата   | перильстатическим насосом.                                    |
| Устанавливаемая температура обогреваемого шланга  | (100..200) °С.  |
| Устанавливаемая температура охладителя пробы  | (0...15) °С.  |
| Ресурс генератора нулевого газа измеряемых компонентов ФНЛ-1 ТУ 4215-001-13916670-2004 из расчета очистки воздуха с концентрацией загрязняющих веществ равной 0.5 ПДК в рабочей зоне. | не менее 2000 литров чистого воздуха.                         |
| Индикация   | жидкокристаллический дисплей.                                 |
| Интерфейс   | RS-232.   |
| Зонд забора газа  | зонд длиной 300...1500 мм с встроенной термопарой типа К(ХА). |
| Время готовности  | 15 минут.   |
| Питание   | переменное напряжение 220 (+22;-33) В, частотой (50±1) Гц.    |
| Потребляемая мощность   | не более 500 ВА.  |
| Устойчивость к механическим воздействиям  | группа N1 по ГОСТ 12997-84.                                   |
| Защищенность от воздействия окружающей среды  | группа В2 ГОСТ 12997-84.                                      |
| Температура эксплуатации  | от плюс 5 до плюс 40 °С.                                      |
| Температура хранения  | от минус 30 до плюс 50 °С.                                    |
| Размеры БПП   | не более 275x200x240 мм.                                      |
| Вес   | не более 6 кг.  |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Ине. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Ине. № дубл. |
| Подп. и дата |              |
| Ине. № подл. |              |

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

### 3.3 Комплектность прибора

Комплектность поставки блока подготовки пробы «БПП-510» приведена в таблице 3.2.

Таблица 3.2.

| № п/п | Наименование, тип   | Обозначение              | Кол-во |
|-------|---|--------------------------|--------|
| 1     | Блок подготовки «БПП-510»   | ЛПАР.418312.001          | 1 шт.  |
| 2     | Пробоотборный зонд в комплекте с обогреваемым шлангом и термопарой типа «К» | ЛПАР.418312.005          | 1 шт.  |
| 3     | Генератор нулевого газа измеряемых компонентов ФНЛ-1                        | ТУ4215-001-13916670-2004 | 1 шт.  |
| 4     | Соединительный шланг со штуцерами для подключения к газоанализатору         | ЛПАР.418312.004          | 1 шт.  |
| 5     | Кабель соединительный RS-232  | ЛПАР. 685621.100         | 1 шт.  |
| 6     | Трубка слива конденсата   | ЛПАР.418312.006          | 1 шт.  |
| 7     | Сетевой кабель  | -                        | 1 шт.  |
| 8     | Сумка для транспортировки   | ЛПАР.715100.001          | 1 шт.  |
| 9     | Руководство по эксплуатации   | ЛПАР.418312.001РЭ        | 1 экз. |

### 3.4 Устройство и работа

#### 3.4.1 Принцип работы

Подготовка пробы отходящих газов топливосжигающих установок состоит из нескольких этапов:

- отбор и транспортирование пробы при температуре исключающей образование конденсата;
- уменьшение температуры пробы ниже окружающего воздуха в специальном охладителе пробы;
- удаление конденсата, образующегося при охлаждении пробы;
- очистка пробы от твердых включений.

Таким образом, не создаются условия для абсорбции компонентов газовой смеси в конденсате, который образуется по мере охлаждения пробы в пробоотборном тракте. Поглощение дополнительно минимизировано применением специальных материалов для элементов газовой магистрали.

Подготовка воздуха для установки «нуля» газоанализаторов осуществляется поглотителями и катализаторами, входящими в состав шихты генератора нулевого газа измеряемых компонентов ФНЛ-1 и обеспечивающими очистку воздуха от загрязняющих веществ.

Управления основными узлами производится микропроцессором и позволяет точно поддерживать режимы работы прибора и осуществлять дистанционное управление по интерфейсу RS-232.

#### 3.4.2 Структурная схема прибора

Структурная схема прибора приведена на рисунке 3.1.

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ине. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ине. № дубл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |
| Изм          | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |

ЛПАР.418312.001 РЭ

Лист

5

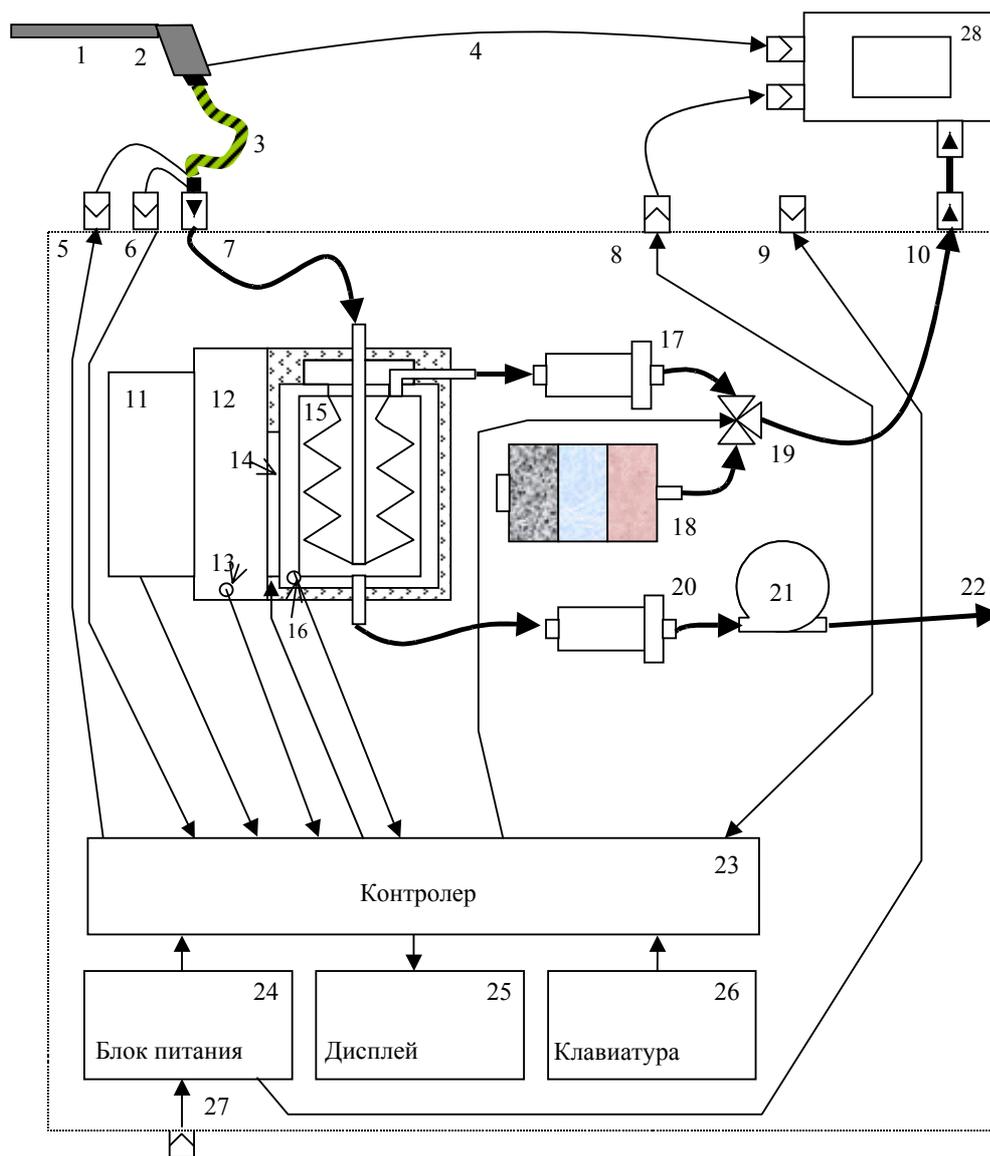


Рис.3.1.

### 3.4.3 Наименование и назначение узлов прибора

Зонд, состоит из металлической трубки (1) с встроенной термопарой типа «К». На трубке зонда установлен подвижный конус с фиксатором. Конус служит для закрепления и фиксации зонда на нужной глубине в трубе газохода, и уплотнения отверстия газохода. Термопара, измеряющая температуру газовой пробы, через термокомпенсированный провод подключается к соответствующему разъёму газоанализатора. Зонд в сборе с рукояткой (2) герметично присоединяется к штуцеру обогреваемого шланга (3).

Обогреваемый шланг обеспечивает транспортировку нагретой пробы до БПП-510. Шланг имеет с обеих сторон герметичные разъёмные соединения. Внутренняя трубка шланга изготовлена из фторопласта - не абсорбирующего компоненты газовой пробы. С одной стороны обогреваемого шланга выведены кабели с разъёмами встроенного нагревательного элемента и термопары, измеряющей температуру внутри шланга. Разъёмы обогреваемого шланга подключаются к соответствующим разъёмам (5) и (6) на задней панели прибора. Блок подготовки пробы автоматически поддерживает в обогреваемом шланге заданную температуру.

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

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

Доставленная до прибора газовая проба поступает в охладитель пробы (15). Охлаждение осуществляется термоэлектрическим охлаждающим модулем (14) (далее ТОМ). Его охлаждающая поверхность плотно прилегает к охладителю пробы, помещённому в теплоизолирующий кожух. Тепло от нагревающейся поверхности ТОМ отводится через радиатор (12), охлаждаемый вентилятором (11). Нагретая газовая проба, поступая в охладитель, охлаждается до температуры ниже окружающего воздуха. В результате имеющаяся в пробе влага конденсируется на стенках охладителя и выводится перильстатическим насосом (21) через фильтр (20) и штуцер (22) наружу. Охлаждённая и осушенная проба поступает через фильтр (17) на вход электрического клапана (19). Другой вход клапана соединен с генератором нулевого газа (18). В зависимости от выбранного режима (РАБОТА или ФИЛЬТР) клапан (19) подключает к выходному штуцеру (10) «ПРОБА» подготовленную газовую пробу или очищенный генератором нулевого газа (18) воздух для установки «нуля» газоанализатора (28).

Управление работой прибора осуществляется контроллером (23). Выбор режимов работы и функций производится с клавиатуры (26) с индикацией состояния на жидкокристаллическом дисплее (25).

Возможно внешнее управление прибором и получение информации о состоянии его устройств по интерфейсу RS-232. Стандартный 9-штырьковый разъём (8) интерфейса расположен на задней панели прибора.

Так же на задней панели расположен разъём (9) =12 В для питания газоанализатора.

### 3.5 Маркировка и пломбирование

На передней блока нанесено его наименование и условное обозначение, сведения о предприятии изготовителе, его товарный знак, знак Госреестра СИ, степень защиты прибора.

На и задней панели основании газоанализатора на этикетке нанесены: обозначение ТУ, заводской номер, дата изготовления, возле гнезд и разъемов и гнезд нанесена соответствующая им маркировка.

Предусмотрено пломбирование блока после его изготовления и обслуживания, для этого пломбируется винт, находящийся на задней панели блока.

## 4. Использование по назначению

### 4.1 Меры безопасности при работе с прибором

Прибор питается напряжением, опасным для жизни (~220 В). К работе с БПП-510 допускаются лица, прошедшие обучение и инструктаж по технике безопасности при работах с радиоизмерительными приборами, ознакомившиеся с настоящим РЭ, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3-й, усвоившие безопасные приемы и методы работы.

Недопустимо прямое попадание воды на корпус блока.

Все подключения кабелей и жгутов разрешается производить только при отключенном питании.

Ремонт прибора должен производиться только лицами, имеющими соответствующую квалификацию по электробезопасности.

#### **Внимание!**

**Электропитание обогреваемого шланга осуществляется напряжением ~ 220 В.**

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Име. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |
| Изм          | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |

## 4.2 Функциональное назначение клавиш клавиатуры

БПП-510 имеет клавиатуру с шестью клавишами. Клавиши имеют символическое обозначение согласно их функциональному назначению, в соответствии с таблицей 4.1.

Таблица 4.1.

| Клавиша   | Выполняемая функция                                |
|---|--|
|  | Перемещение указателя вверх, увеличение на единицу |
|  | Перемещение указателя вниз, уменьшение на единицу  |
|  | «ENTER», подтверждение команды                     |
|  | Переход в функциональное меню, отмена команды      |
|  | Переключение режимов РАБОТА/ОЖИДАНИЕ               |
|  | Переключение режимов ПРОБА/ФИЛЬТР                  |

## 4.3 Условные обозначения параметров и символы состояния устройств

|  |      |
|--|------|
| – температура обогреваемого шланга                               | Tlin |
| – температура охладителя пробы                                   | Trpt |
| – нагрев обогреваемого шланга включен                            | L    |
| – клапан переключения «работа-фильтр» включен на генератор ФНЛ-1 | K    |
| – прибор готов к приёму пробы для подготовки                     | R    |
| – термоэлектрический охлаждающий модуль включен                  | P    |
| – вентилятор включен   | V    |
| – насос удаления конденсата включен                              | N    |

## 4.4 Подготовка прибора к работе

Важным условием корректной работы прибора является герметичность каналов газовой пробы и очищенного воздуха. Недопустимы неплотности в местах присоединения фильтров.

Расположить прибор и газоанализатор на горизонтальной, холодной поверхности рядом с местом измерения. Следует обратить внимание, что в процессе работы из штуцера «СЛИВ КОНДЕНСАТА» вытекает вода, поэтому, если недопустимо попадание воды на поверхность где установлен прибор, необходимо отвести воду с помощью трубки в любой подходящий сосуд. Присоединить газозаборный зонд к обогреваемому шлангу. Расстояние до места отбора пробы должно позволить беспрепятственно установить газозаборный зонд с обогреваемым шлангом в отверстие для отбора пробы. Присоединить обогреваемый шланг к штуцеру «ПРОБА», разъёму «220V НАГРЕВ» и гнезду термопары на задней панели прибора. Подключить кабель питания к разъёму «220V 50Hz». Соединить гнездо «ПРОБА» БПП-510 с входом пробы газоанализатора шлангом из комплекта прибора. Если планируется работа прибора в автоматическом режиме подключить кабель RS-232 к соответствующим разъёмам БПП-510 и газоанализатора. Включить кабель питания в сеть 220V. Включить и привести в состояние готовности к измерению газоанализатор. Включить выключатель «СЕТЬ» на задней панели прибора. При включении на дисплей выводится сообщение, содержащее заводской номер и тип прибора. Далее на дисплей выводится дата последнего обслуживания на предприятии изготовителя и производится автоматическое самотестирование прибора. После успешного завершения самотестирования на дисплее появляется сообщение «ТЕСТ ОК!» и прибор переходит в состояние «ОЖИДАНИЕ».

|                 |     |
|-----------------|-----|
| ***БПП-510***   |     |
| № приоб. ХХХХХХ |     |
| ОЖИДАНИЕ        | --- |
| ПРОБА           | --- |

беспрепятственно установить газозаборный зонд с обогреваемым шлангом в отверстие для отбора пробы. Присоединить обогреваемый шланг к штуцеру «ПРОБА», разъёму «220V НАГРЕВ» и гнезду термопары на задней панели прибора. Подключить кабель питания к разъёму «220V 50Hz». Соединить гнездо «ПРОБА» БПП-510 с входом пробы газоанализатора шлангом

из комплекта прибора. Если планируется работа прибора в автоматическом режиме подключить кабель RS-232 к соответствующим разъёмам БПП-510 и газоанализатора. Включить кабель питания в сеть 220V. Включить и привести в состояние готовности к измерению газоанализатор. Включить выключатель «СЕТЬ» на задней панели прибора. При включении на дисплей выводится сообщение, содержащее заводской номер и тип прибора. Далее на дисплей выводится дата последнего обслуживания на предприятии изготовителя и производится автоматическое самотестирование прибора. После успешного завершения самотестирования на дисплее появляется сообщение «ТЕСТ ОК!» и прибор переходит в состояние «ОЖИДАНИЕ».

|              |              |
|--------------|--------------|
| Ине. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Ине. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

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

ЛПАР.418312.001 РЭ

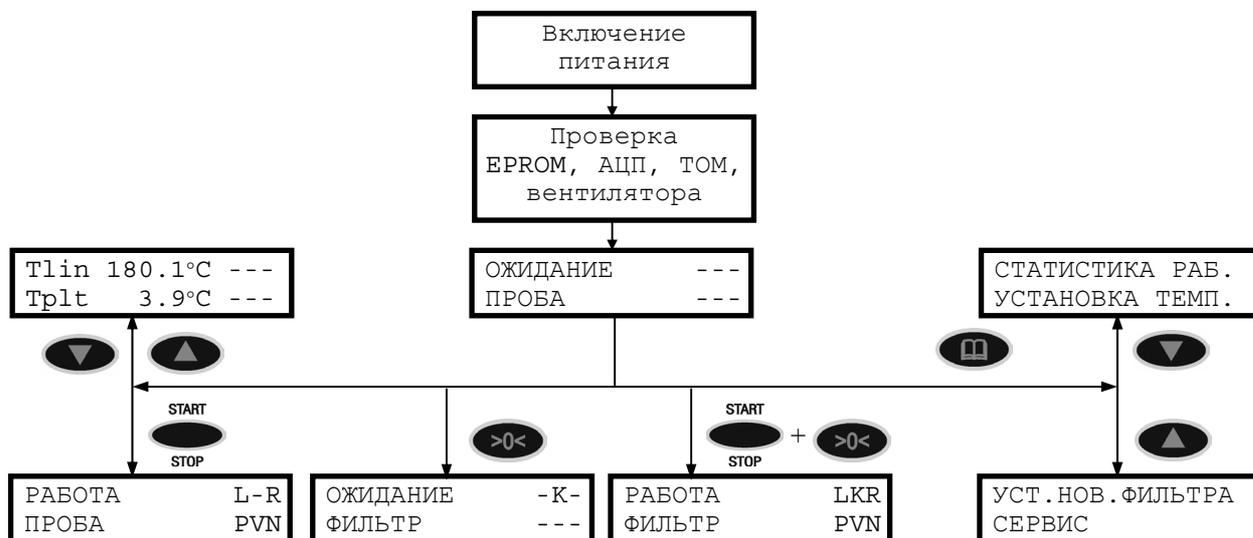
Лист

8

## 4.5 Режимы работы прибора

Блок подготовки пробы может работать как в ручном режиме с управлением от клавиатуры, так и автоматическом с управлением по интерфейсу RS-232. Автоматический режим не требует от оператора никаких действий для изменения режимов работы БПП-510, поэтому ниже рассматривается только работа прибора в ручном режиме.

### 4.5.1 Блок схема работы прибора



### 4.5.2 Установка «нуля» газоанализатора

Для получения очищенного воздуха, необходимого для установки «нуля» газоанализатора, надо нажатием клавиши **>0<** включить режим «ФИЛЬТР». Забор очищенного воздуха газоанализатором производится из гнезда «ПРОБА», расположенного на задней стенке прибора. В режиме очистки воздуха периодически подаются звуковые сигналы. После установки «нуля» у газоанализатора следует повторно нажать клавишу **>0<**, прибор перейдет в режим «ПРОБА». Для экономии ресурса генератора нулевого газа прибор автоматически выключает режим очистки воздуха через 10 минут после включения.

### 4.5.3 Подготовка пробы

Из режима «ОЖИДАНИЕ» нажатием клавиши **START** прибор переводится в режим «РАБОТА». Контроллер прибора дает команду на включение нагрева обогреваемого шланга, охладителя пробы и вентилятора, при этом соответствующие символы состояния (L, P, V) высвечиваются в правой части дисплея. Прибор будет готов к приёму газовой пробы после выхода на заданный температурный режим обогреваемого шланга и охладителя пробы.

По умолчанию устанавливаются оптимальные режимы температуры шланга и охладителя пробы в зависимости от температуры окружающего воздуха. Текущие значения температуры обогреваемого шланга (Tlin) и охладителя пробы (Tplt) можно посмотреть, нажав клавишу **▼** или **▲**. Готовность прибора индицируется на дисплее символом состояния «R» на верхней строчке дисплея справа.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Име. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Име. № дубл. |
| Подп. и дата | Име. № дубл. |
| Име. № подл. | Подп. и дата |

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



единительные трубки должны быть плотно надеты на штуцеры. Особая аккуратность требуется при замене генератора нулевого газа. Недопустимо его случайное вскрытие и перемешивание шихты.

Для его установки необходимо:

- совместить штифт, установленный на верхней крышке генератора нулевого газа, с отверстием пружинящего фиксатора;
- сжать пружинящий фиксатор, приподняв генератор нулевого газа;
- совместить отверстия нижней крышки генератора с соответствующими штифтами ниши;
- опустить и зафиксировать генератор нулевого газа на штифтах;
- надеть трубку отбора очищенного воздуха на выход генератора нулевого газа (вход остается неподключенным).

Снятие генератора нулевого газа нужно производить в обратной последовательности.

В зависимости от условий эксплуатации срок службы генератора нулевого газа может отличаться от заявленного в технических характеристиках. Приблизительно состояние генератора нулевого газа можно оценить по цвету гранул шихты в на входе генератора. В новом генераторе гранулы имеют розовый цвет. По мере выработки ресурса гранулы приобретают коричневый оттенок, потом коричневый с белыми включениями и далее белеют. Преимущественно белый цвет гранул в средней части генератора нулевого газа говорит о завершении его ресурса.

#### 4.7 Сообщения о неисправностях и ошибках

| Сообщение прибора  | Способ устранения  |
|--------------------|--|
| ОШ. ЗАПИСИ EPROM   | Продолжение работы невозможно. Обратитесь в службу сервиса   |
| НЕИСП. ОХЛ. МОДУЛЯ | Перегрев или неисправность ТОМ. Прибор следует выключить, повторное включение произвести через 10 мин. Если сообщение появится повторно, то прибор необходимо отправить в службу сервиса |
| НЕИСП. ВЕНТИЛЯТ.   | Вентилятор неисправен. Дальнейшая работа невозможна. Обратитесь в службу сервиса   |
| ЗАМЕНИТЕ ФИЛЬТР    | Общее время работы генератора нулевого газа превысило ресурс. Рекомендуется заменить генератора нулевого газа  |

#### 5 Сведения о техническом обслуживании и ремонте

Техническое обслуживание прибора требует специализированного оборудования и должно производиться квалифицированными специалистами. Техническое обслуживание рекомендуется совмещать вместе с обслуживанием газоанализатора, с которым эксплуатируется прибор, и проводить на предприятии изготовителе и его филиалах. Сведения о техническом обслуживании и ремонте вносятся в таблицу 5.1.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Име. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Име. № дубл. |
| Подп. и дата |              |
| Име. № подл. |              |

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

ЛПАР.418312.001 РЭ

Лист

11

Таблица 5.1.

| Дата | Наименование технического обслуживания и ремонта |
|------|--|
|      |  |

## 6 Правила хранения и транспортировки

Прибор должен храниться в заводской упаковке в закрытых помещениях с температурой от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажностью до 80 % при температуре 25 °С (условия хранения 2 по ГОСТ 15150). Данные условия хранения относятся к хранилищам изготовителя и потребителя. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

Прибор транспортируются в заводской упаковке любым видом крытого транспорта и в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов без ограничения скорости на любые расстояния при температуре от минус 20 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 35 °С. При транспортировке тара должна быть надежно закреплена и защищена от воздействия солнечных лучей, осадков, пыли и химических веществ, уровень вибрации группа L1 по ГОСТ 12997-84.

## 7 Утилизация

Утилизация не требует специальных мер безопасности и производится обычным способом.

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Име. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Име. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

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

ЛПАР.418312.001 РЭ

Лист

12

