

ОКПД2 26.51.53.110



## Газоанализаторы многокомпонентные «Полар-7»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЛЦК.413411.005 РЭ

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

## Содержание

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Особые указания</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>Введение</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>1 Назначение и область применения</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>2 Технические характеристики</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>3 Комплектность</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>4 Устройство и принцип действия</b> .....  | <b>19</b> |
| 4.1 Конструкция и состав газоанализаторов.....  | 19        |
| 4.2 Варианты комплектации газоанализаторов .....  | 20        |
| 4.3 Стандартные исполнения по перечню определяемых компонентов и диапазонам измерений.....                            | 20        |
| 4.4 Дополнительные опции «Защита СО» и «Давление» .....   | 22        |
| 4.5 Структурно-функциональная схема .....   | 22        |
| 4.6 Расположение органов управления и коммутации .....  | 24        |
| 4.7 Принцип действия газоанализаторов .....   | 26        |
| 4.7.1 Общее функционирование .....  | 26        |
| 4.7.2 Особенности конструкции и функционирования исполнений газоанализаторов с двумя измерительными каналами СО ..... | 26        |
| 4.7.3 Особенности конструкции и функционирования исполнений газоанализаторов с опцией «Защита СО».....                | 27        |
| 4.7.4 Особенности конструкции и функционирования исполнений газоанализаторов с опцией «Давление».....                 | 28        |
| 4.8 Основные узлы и элементы газоанализаторов .....   | 28        |
| 4.8.1 Аккумуляторная батарея .....  | 28        |
| 4.8.2 Дисплей .....   | 29        |
| 4.8.3 Клавиатура .....  | 31        |
| 4.8.4 Блок измерительных газовых датчиков .....   | 35        |
| 4.8.5 Пробоотборный зонд.....   | 35        |
| 4.8.6 Пробоотборный шланг.....  | 37        |
| 4.8.7 Влаagoотделитель .....  | 37        |
| 4.8.8 Электрический блок осушки пробы БОП-1 .....   | 39        |
| 4.8.9 Металлокерамический фильтр пробоотборного зонда.....  | 39        |
| 4.8.10 Защитный экран пробоотборного зонда .....  | 41        |
| 4.8.11 Пробоотборный насос .....  | 41        |
| 4.8.12 Продувочный насос.....   | 41        |
| 4.8.13 Внешний датчик и внешний зонд температуры воздуха.....   | 41        |
| 4.8.14 Внешний термопринтер, ИК-интерфейс .....   | 43        |
| 4.8.15 Интерфейс USB .....  | 44        |
| 4.8.16 Интерфейс Wi-Fi.....   | 44        |
| 4.8.17 Напорные трубки.....   | 44        |
| 4.9 Обозначения измеряемых величин и единиц измерений .....   | 46        |
| <b>5 Маркировка, пломбирование и упаковка</b> .....   | <b>48</b> |
| <b>6 Указание мер безопасности при эксплуатации</b> .....   | <b>49</b> |

|                |  |
|----------------|--|
| Подпись и дата |  |
| Инва. № дубл.  |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инва. № подл.  |  |

**ПЛЦК.413411.005 РЭ**

| Изм       | Лист | № докум.      | Подпись | Дата     |   |        |      |        |
|-----------|------|---------------|---------|----------|---|--------|------|--------|
| Разраб.   |      | Чекунов С.С.  |         | 09.01.21 | <b>Газоанализаторы<br/>многокомпонентные «Полар-7».<br/>Руководство по эксплуатации</b> | Литера | Лист | Листов |
| Проверил  |      | Матвеева А.В. |         | 16.01.21 |   | А      | 2    | 256    |
| Н. контр. |      | Матвеева А.В. |         | 23.01.21 |   |        |      |        |
| Утвердил  |      | Мурашкин А.Ю. |         | 30.01.21 |   |        |      |        |

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| 7           | <b>Общие рекомендации по эксплуатации</b> .....  | <b>50</b> |
| 7.1         | Использование по назначению .....  | 50        |
| 7.2         | Транспортировка прибора на место измерений .....   | 50        |
| 7.3         | Выбор и оборудование мест для проведения измерений .....   | 53        |
| 7.4         | Продолжительность измерений .....  | 53        |
| 7.5         | Особенности измерений легкорастворимых веществ .....   | 53        |
| <b>8</b>    | <b>Подготовка к работе</b> .....   | <b>54</b> |
| 8.1         | Подзарядка аккумуляторной батареи, подготовка устройств пробоподготовки.....   | 54        |
| 8.2         | Прогрев после транспортировки.....   | 54        |
| 8.3         | Сборка пробоотборного зонда .....  | 54        |
| 8.4         | Подсоединение пробоотборного шланга и внешнего датчика температуры воздуха   | 56        |
| <b>9</b>    | <b>Включение и выбор режима работы</b> .....   | <b>57</b> |
| 9.1         | Включение прибора .....  | 57        |
| 9.1.1       | Вывод идентификационных данных .....   | 57        |
| 9.1.2       | Автотестирование.....  | 57        |
| 9.2         | Выбор режима работы. Главное меню газоанализатора .....  | 59        |
| <b>10</b>   | <b>Выполнение измерений (режим «Измерения»)</b> .....  | <b>62</b> |
| <b>10.1</b> | <b>Меню режима работы «Измерения»</b> .....  | <b>62</b> |
| <b>10.2</b> | <b>Активация «объекта» и «места замеров» в памяти газоанализатора</b> .....  | <b>64</b> |
| <b>10.3</b> | <b>Измерение концентраций газов и температуры газового потока (режим «Дымовые газы»)</b> .....   | <b>67</b> |
| 10.3.1      | Выбор вида топлива .....   | 69        |
| 10.3.2      | Корректировка нулевых показаний .....  | 70        |
| 10.3.3      | Начало измерений .....   | 74        |
| 10.3.4      | Отображение результатов измерений на дисплее .....   | 74        |
| 10.3.5      | Изменение количества строк на дисплее .....  | 79        |
| 10.3.6      | Изменение единиц измерений.....  | 80        |
| 10.3.7      | Установка пробоотборного зонда в газопровод.....   | 82        |
| 10.3.8      | Переходный процесс и стабилизация показаний .....  | 82        |
| 10.3.9      | Приостановка измерений, фиксация мгновенных результатов на дисплее .....   | 83        |
| 10.3.10     | Сохранение мгновенных результатов измерений в памяти .....   | 83        |
| 10.3.11     | Печать мгновенных результатов измерений .....  | 85        |
| 10.3.12     | Сбор статистических данных (осреднение результатов) .....  | 89        |
| 10.3.13     | Завершение сбора и сохранение статистических данных .....  | 91        |
| 10.3.14     | Печать статистических данных.....  | 92        |
| 10.3.15     | Завершение измерений концентраций газов .....  | 94        |
| <b>10.4</b> | <b>Одновременное измерение концентраций газов, температуры и избыточного давления (разрежения) газового потока (режим «Дымовые газы + давление»)</b> ..... | <b>95</b> |
| <b>10.5</b> | <b>Измерение избыточного давления (разрежения) газового потока (режим «Тяга»)</b> .....  | <b>99</b> |
| 10.5.1      | Корректировка нулевых показаний .....  | 99        |
| 10.5.2      | Выполнение измерений .....   | 100       |
| 10.5.3      | Изменение единиц измерений.....  | 100       |
| 10.5.4      | Приостановка измерений, фиксация результатов на дисплее .....  | 102       |
| 10.5.5      | Промежуточная корректировка нулевых показаний .....  | 103       |
| 10.5.6      | Сохранение результатов измерений .....   | 104       |
| 10.5.7      | Печать результатов измерений .....   | 105       |

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

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

|              |  |            |
|--------------|--|------------|
| <b>10.6</b>  | <b>Измерение дифференциального давления (режим «Дифф. давление»)</b> .....               | <b>108</b> |
| 10.6.1       | Корректировка нулевых показаний .....  | 108        |
| 10.6.2       | Выполнение измерений .....   | 109        |
| 10.6.3       | Изменение единиц измерений.....  | 110        |
| 10.6.4       | Приостановка измерений, фиксация результатов на дисплее .....                            | 112        |
| 10.6.5       | Промежуточная корректировка нулевых показаний .....                                      | 112        |
| 10.6.6       | Сохранение результатов измерений .....   | 113        |
| 10.6.7       | Печать результатов измерений .....   | 114        |
| <b>10.7</b>  | <b>Измерение дифференциальной температуры (режим «Дифф. температура»)</b> .....          | <b>117</b> |
| 10.7.1       | Выполнение измерений .....   | 117        |
| 10.7.2       | Приостановка измерений, фиксация результатов на дисплее .....                            | 118        |
| 10.7.3       | Сохранение результатов измерений .....   | 119        |
| 10.7.4       | Печать результатов измерений .....   | 120        |
| <b>10.8</b>  | <b>Определение скорости и объемного расхода газового потока (режим «Скорость»)</b> ..... | <b>122</b> |
| 10.8.1       | Ввод исходных данных.....  | 122        |
| 10.8.2       | Корректировка нулевых показаний .....  | 124        |
| 10.8.3       | Подсоединение напорной трубки к газоанализатору .....                                    | 125        |
| 10.8.4       | Установка напорной трубки в газопровод.....  | 126        |
| 10.8.5       | Выполнение измерений .....   | 128        |
| 10.8.6       | Изменение единиц измерений.....  | 129        |
| 10.8.7       | Промежуточная корректировка нулевых показаний .....                                      | 131        |
| 10.8.8       | Сохранение результатов измерений .....   | 132        |
| 10.8.9       | Печать результатов измерений .....   | 133        |
| <b>10.9</b>  | <b>Буфер обмена</b> .....  | <b>135</b> |
| 10.9.1       | Назначение и структура буфера обмена .....   | 135        |
| 10.9.2       | Копирование данных в буфер обмена .....  | 136        |
| 10.9.3       | Удаление данных из буфера обмена.....  | 137        |
| 10.9.3.1     | Удаление данных из одной ячейки буфера обмена .....                                      | 137        |
| 10.9.3.2     | Полная очистка буфера обмена .....   | 138        |
| 10.9.4       | Печать данных из буфера обмена .....   | 139        |
| <b>10.10</b> | <b>Перечень опций в режиме «Измерения»</b> .....   | <b>142</b> |
| <b>10.11</b> | <b>Назначение функции кнопке F3</b> .....  | <b>144</b> |
| <b>10.12</b> | <b>Выключение прибора</b> .....  | <b>145</b> |
| <b>10.13</b> | <b>Завершение работы с прибором</b> .....  | <b>145</b> |
| <b>10.14</b> | <b>Перезагрузка прибора</b> .....  | <b>145</b> |
| <b>11</b>    | <b>Работа с памятью данных</b> .....   | <b>146</b> |
| <b>11.1</b>  | <b>Структура памяти данных газоанализатора</b> .....                                     | <b>146</b> |
| <b>11.2</b>  | <b>Управление объектами и местами замеров (режим «Объекты/Места замеров»)</b> .....      | <b>149</b> |
| 11.2.1       | Создание нового объекта.....   | 149        |
| 11.2.2       | Создание нового места замеров .....  | 154        |
| 11.2.3       | Редактирование объекта .....   | 158        |
| 11.2.4       | Редактирование места замеров .....   | 161        |
| 11.2.5       | Копирование объекта.....   | 164        |
| 11.2.6       | Копирование места замеров .....  | 166        |
| 11.2.7       | Удаление объектов .....  | 169        |
| 11.2.7.1     | Удаление одного объекта .....  | 169        |

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

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

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| 11.2.7.2    | Удаление всех объектов (полная очистка памяти) .....                                       | 170        |
| 11.2.8      | Удаление мест замеров .....  | 172        |
| 11.2.8.1    | Удаление одного места замеров в объекте .....  | 172        |
| 11.2.8.2    | Удаление всех мест замеров в объекте .....   | 174        |
| 11.2.9      | Поиск объектов .....   | 176        |
| 11.2.10     | Перечень опций в режиме «Объекты/Места замеров» .....                                      | 179        |
| <b>11.3</b> | <b>Работа с протоколами (режим «Протоколы») .....</b>                                      | <b>180</b> |
| 11.3.1      | Сохранение протоколов .....  | 180        |
| 11.3.2      | Просмотр протоколов .....  | 180        |
| 11.3.3      | Печать протоколов .....  | 183        |
| 11.3.3.1    | Печать одного протокола с предварительным просмотром .....                                 | 183        |
| 11.3.3.2    | Печать одного протокола без предварительного просмотра .....                               | 186        |
| 11.3.3.3    | Печать всех протоколов без предварительного просмотра .....                                | 188        |
| 11.3.4      | Передача протоколов .....  | 191        |
| 11.3.4.1    | Установка программы приема данных .....  | 191        |
| 11.3.4.2    | Установка драйвера кабеля связи .....  | 191        |
| 11.3.4.3    | Определение номера порта, к которому подключен кабель связи .....                          | 191        |
| 11.3.4.4    | Подключение газоанализатора к компьютеру .....   | 192        |
| 11.3.5      | Удаление протоколов .....  | 199        |
| 11.3.5.1    | Удаление одного протокола в месте замеров .....  | 199        |
| 11.3.5.2    | Удаление всех протоколов в месте замеров .....   | 201        |
| 11.3.6      | Перечень опций в режиме «Протоколы» .....  | 203        |
| <b>12</b>   | <b>Просмотр и установка параметров (режим «Параметры») .....</b>                           | <b>204</b> |
| 12.1        | Меню режима работы «Параметры» .....   | 204        |
| 12.2        | Просмотр информационных данных .....   | 205        |
| 12.3        | Изменение настроек прибора .....   | 206        |
| 12.3.1      | Управление электропитанием прибора .....   | 206        |
| 12.3.1.1    | Настройка автоматического выключения прибора .....   | 207        |
| 12.3.1.2    | Настройка автоматического выключения подсветки дисплея .....                               | 208        |
| 12.3.2      | Изменение яркости дисплея .....  | 210        |
| 12.3.3      | Включение/выключение звука кнопок .....  | 210        |
| 12.3.4      | Включение/выключение запроса подтверждения на включение прибора .....                      | 211        |
| 12.3.5      | Возврат настроек прибора к заводским установкам .....                                      | 211        |
| 12.4        | Выбор формата печати протоколов .....  | 212        |
| 12.5        | Установка даты и времени .....   | 213        |
| 12.6        | Очистка памяти газоанализатора .....   | 214        |
| 12.7        | Установка порога срабатывания «Защиты СО» .....  | 215        |
| 12.8        | Отключение/включение канала СО низкий .....  | 215        |
| 12.9        | Отключение/включение автоматической корректировки нулевых показаний датчика давления ..... | 216        |
| 12.10       | Тест герметичности .....   | 217        |
| 12.11       | Просмотр дат последних калибровок и технического обслуживания .....                        | 218        |
| <b>13</b>   | <b>Расчет массового выброса (режим «Расчет выброса») .....</b>                             | <b>219</b> |
| <b>14</b>   | <b>Функции автоматического контроля .....</b>  | <b>223</b> |
| 14.1        | Контроль заряда аккумуляторной батареи .....   | 223        |
| 14.2        | Контроль температуры воздуха внутри корпуса прибора .....                                  | 225        |
| 14.3        | Контроль производительности пробоотборного насоса .....                                    | 226        |
| 14.4        | Контроль перегрузки измерительных датчиков .....   | 226        |
| 14.4.1      | Контроль перегрузки газовых датчиков .....   | 226        |
| 14.4.2      | Защита от перегрузки с помощью опции «Защита СО» .....                                     | 228        |

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |

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

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 14.4.3    | Контроль перегрузки термопреобразователя .....  | 229        |
| 14.4.4    | Контроль перегрузки внешнего зонда температуры воздуха .....  | 230        |
| 14.4.5    | Контроль перегрузки датчика давления.....   | 231        |
| 14.5      | Индикатор ошибок .....  | 232        |
| <b>15</b> | <b>Уход за прибором в процессе эксплуатации .....</b>   | <b>233</b> |
| 15.1      | Подзарядка аккумуляторной батареи.....  | 233        |
| 15.2      | Замена фильтра очистки во влагоотделителе .....   | 234        |
| 15.3      | Установка бумаги в термопринтер .....   | 236        |
| 15.4      | Замена батареек в термопринтере .....   | 236        |
| <b>16</b> | <b>Техническое обслуживание .....</b>   | <b>237</b> |
| <b>17</b> | <b>Калибровка .....</b>   | <b>238</b> |
| <b>18</b> | <b>Поверка .....</b>  | <b>238</b> |
| <b>19</b> | <b>Транспортирование и хранение .....</b>   | <b>239</b> |
| <b>20</b> | <b>Утилизация .....</b>   | <b>239</b> |
| <b>21</b> | <b>Гарантийные обязательства .....</b>  | <b>240</b> |
| <b>22</b> | <b>Расчетные формулы .....</b>  | <b>241</b> |
| 22.1      | Расчет массовых концентраций (пересчет из $\text{млн}^{-1}$ в $\text{мг}/\text{м}^3$ ).....   | 241        |
| 22.2      | Расчет массовых концентраций, приведенных к базовому значению содержанию кислорода (пересчет из $\text{млн}^{-1}$ в $\text{мг}/\text{м}^3 \text{O}_2$ ) ..... | 241        |
| 22.3      | Расчет суммы оксидов азота ( $\text{NO}_x$ ) .....  | 242        |
| 22.4      | Расчет объемной доли диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ) .....  | 243        |
| 22.5      | Расчет коэффициента избытка воздуха ( $\alpha$ ).....   | 243        |
| 22.6      | Расчет коэффициента потерь тепла ( $Q_a$ ) .....  | 244        |
| 22.7      | Расчет КПД сгорания топлива (КПД) .....   | 245        |
| 22.8      | Расчет скорости газового потока ( $V_{cp}$ ).....   | 246        |
| 22.9      | Расчет объемного расхода газового потока ( $Q$ ) .....  | 248        |
| 22.10     | Расчет массового выброса загрязняющих веществ ( $M$ ) .....   | 248        |
| <b>23</b> | <b>Возможные ошибки в работе, неисправности и способы их устранения .....</b>   | <b>249</b> |
|           | <b>Лист регистрации изменений .....</b>   | <b>256</b> |

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |
|              |                |              |              |                |
|              |                |              |              |                |

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

## Особые указания



### Изучение руководства по эксплуатации

Перед вводом газоанализатора в эксплуатацию внимательно изучите настоящее руководство по эксплуатации и ознакомьтесь с прибором. Во избежание получения травм и повреждения прибора особое внимание следует уделить требованиям безопасности и предупреждениям.

### Использование по назначению

Используйте прибор строго по его назначению (контроль промышленных выбросов и настройка топливосжигающих установок с целью оптимизации процесса горения, за исключением установок по сжиганию отходов) и при обязательном соблюдении условий эксплуатации (параметров окружающей и анализируемой сред).

Оберегайте прибор от дождя и влажности, при необходимости используйте защитный футляр (поставляется дополнительно).

Не подвергайте ручку пробоотборного зонда, шланги и кабели воздействию температур свыше 70 °С, при необходимости используйте защитный диск зонда (поставляется дополнительно).

### Использование влагоотделителя

Во время проведения измерений контролируйте уровень образовавшегося конденсата во влагоотделителе и, при необходимости, периодически его сливайте, не допуская пробулькивания анализируемой пробы через жидкость.

**ВНИМАНИЕ!** Будьте осторожны при сливе конденсата, в конденсате могут образовываться кислоты!

*При попадании конденсата на кожу или в глаза немедленно промойте их водой!*

Перед началом измерений проверяйте состояние встроенного во влагоотделитель фильтра (фильтров) очистки пробы, и при необходимости (при сильном загрязнении), заменяйте его (их) на запасные.

### Подзарядка аккумуляторной батареи

Перед первым использованием прибора после приобретения, а также после длительного перерыва в эксплуатации (более трех недель), аккумуляторную батарею прибора необходимо зарядить до **100 %** заряда.

Во избежание полного саморазряда и для увеличения срока службы, аккумуляторную батарею необходимо периодически (не реже одного раза в три недели) заряжать до **100 %**, даже если прибор не эксплуатируется.

Для корректного отображения текущего значения заряда аккумуляторной батареи на дисплее прибора (во избежание «сбоя процентовки»), по возможности, заряжайте батарею до **100 %** заряда при каждой подзарядке.

### Завершение измерений

Не завершайте измерения не продув прибор атмосферным воздухом, это может привести к снижению срока службы газовых измерительных датчиков.

### Уход за газоанализатором

Регулярно выполняйте операции по уходу за газоанализатором в процессе эксплуатации (см. раздел 15).

### Техническое обслуживание

Регулярно проводите техобслуживание прибора (см. раздел 16).

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Подпись и дата |
| Инва. № дубл.  | Подпись и дата |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия и техническими характеристиками газоанализаторов многокомпонентных «Полар-7», выпускаемых по техническим условиям ПЛЦК.413411.005 ТУ, и содержит сведения, необходимые для их правильной эксплуатации и технического обслуживания.

Газоанализаторы «Полар-7» (далее – газоанализаторы) соответствуют требованиям следующих стандартов:

- ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»;

- ГОСТ Р 50759-95 «Анализаторы газов для контроля транспортных и промышленных выбросов. Общие технические условия».

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

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

**ПЛЦК.413411.005 РЭ**

Лист

8

# 1 Назначение и область применения

1.1 Газоанализаторы многокомпонентные «Поляр-7» предназначены для:

- измерений объемной доли кислорода ( $O_2$ ), объемной доли или массовой концентрации оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота ( $NO_2$ ), сернистого ангидрида ( $SO_2$ ), сероводорода ( $H_2S$ ) и углеводородов (СН) по метану ( $CH_4$ ) или пропану ( $C_3H_8$ ) в отходящих газах стационарных и передвижных источников промышленных выбросов;
- измерений или определения расчетным методом объемной доли или массовой концентрации суммы оксидов азота ( $NO_x$ );
- измерений или определения расчетным методом объемной доли диоксида углерода ( $CO_2$ );
- измерений температуры газов;
- измерений температуры воздуха (окружающего и поступающего на горение);
- измерений разности давлений газов;
- измерений атмосферного давления;
- измерений абсолютного давления.

1.2 Область применения газоанализаторов:

- экологический контроль (государственный и производственный) стационарных и передвижных источников промышленных выбросов с целью определения массового выброса или массовой концентрации загрязняющих веществ (ЗВ);
- испытания котлоагрегатов для определения влияния режимных факторов на массовую концентрацию ЗВ, а также определения оптимального значения коэффициента избытка воздуха при работе на разных видах топлива и разных нагрузках (составление режимных карт);
- испытания топочно-горелочных устройств с целью оптимизации режимов горения;
- испытания газоочистного оборудования с целью определения снижения выбросов ЗВ.

1.3 Типы контролируемых установок:

- стационарные паровые и водогрейные котельные установки;
- промышленные установки сжигания;
- стационарные газотурбинные установки (ГТУ);
- стационарные двигатели внутреннего сгорания;
- судовые двигатели.

1.4 Исключения из области применения (применение запрещено):

- установки по сжиганию отходов и прочие установки, качественный состав выбросов которых отличается от состава дымовых газов топливосжигающих установок (ТСУ) и содержит компоненты, которые могут вызвать выход газоанализаторов из строя или внести дополнительную погрешность в результаты измерений;
- содорегенерационные котлы и прочие установки, в составе выбросов которых присутствует сероводород или меркаптаны (за исключением исполнений газоанализаторов, имеющих канал измерений сероводорода ( $H_2S$ )).

1.5 Условия эксплуатации газоанализаторов:

- температура окружающей среды: от  $-10$  до  $+45$  °С;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- относительная влажность: от 15 до 95 % при  $+25$  °С и более низких температурах без конденсации влаги.

1.6 Допускаемые параметры анализируемой газовой среды в точке отбора проб:

- предельное содержание неизмеряемых компонентов: в соответствии с таблицей 1;
- массовая концентрация пыли, не более:  $20$  г/м<sup>3</sup>;
- влажность (по t точки росы), не более:  $70$  °С;
- избыточное давление (разрежение), не более:  $50$  гПа ( $-50$  гПа).

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

Таблица 1 – Допускаемое содержание неизмеряемых компонентов

| Измерительный канал | Диапазон измерений объемной доли | Допускаемое содержание неизмеряемых компонентов, объемная доля |                       |                                     |                                     |                                     |                       |
|---------------------|----------------------------------|--|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
|                     |                                  | CO, млн <sup>-1</sup>  | NO, млн <sup>-1</sup> | NO <sub>2</sub> , млн <sup>-1</sup> | SO <sub>2</sub> , млн <sup>-1</sup> | H <sub>2</sub> S, млн <sup>-1</sup> | H <sub>2</sub> , %    |
| CO                  | от 0 до 500 млн <sup>-1</sup>    | <del>XXXX</del>  | 300                   | 100                                 | 300                                 | 300                                 | 0/(0,2) <sup>1)</sup> |
|                     | от 0 до 10000 млн <sup>-1</sup>  | <del>XXXX</del>  | 500                   | 250                                 | 500                                 | 500                                 | 0/(0,2) <sup>1)</sup> |
|                     | от 0 до 20000 млн <sup>-1</sup>  | <del>XXXX</del>  | 1000                  | 500                                 | 1000                                | 1000                                | – <sup>2)</sup>       |
|                     | от 0 до 10 %                     | <del>XXXX</del>  | 4000                  | 500                                 | 5000                                | 1000                                | – <sup>2)</sup>       |
| NO                  | от 0 до 300 млн <sup>-1</sup>    | 5000   | <del>XXXX</del>       | 50                                  | 500                                 | 20                                  | (0,5)                 |
|                     | от 0 до 4000 млн <sup>-1</sup>   | 10000  | <del>XXXX</del>       | 100                                 | 1000                                | 50                                  | (0,5)                 |
| NO <sub>2</sub>     | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>    | 5000   | 300                   | <del>XXXX</del>                     | 20                                  | – <sup>2)</sup>                     | (0,5)                 |
|                     | от 0 до 500 млн <sup>-1</sup>    | 10000  | 500                   | <del>XXXX</del>                     | 50                                  | – <sup>2)</sup>                     | (0,5)                 |
| SO <sub>2</sub>     | от 0 до 300 млн <sup>-1</sup>    | 500  | 20                    | – <sup>2)</sup>                     | <del>XXXX</del>                     | 300                                 | (0,1)                 |
|                     | от 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>   | 1000   | 50                    | – <sup>2)</sup>                     | <del>XXXX</del>                     | 500                                 | (0,1)                 |
| H <sub>2</sub> S    | от 0 до 300 млн <sup>-1</sup>    | 500  | 300                   | – <sup>2)</sup>                     | – <sup>2)</sup>                     | <del>XXXX</del>                     | (0,1)                 |
|                     | от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>   | 1000   | 500                   | – <sup>2)</sup>                     | – <sup>2)</sup>                     | <del>XXXX</del>                     | (0,1)                 |

<sup>1)</sup> Для каналов измерений CO, оснащенных измерительным преобразователем с компенсацией по водороду (H<sub>2</sub>).

<sup>2)</sup> Присутствие неизмеряемого компонента не допускается.

1.7 Степень защиты газоанализаторов от проникновения внутрь твердых посторонних тел и воды по ГОСТ 14254: IP20.

1.8 По устойчивости к воздействию климатических факторов газоанализаторы соответствуют климатическому исполнению УХЛ1.1 по ГОСТ 15150.

1.9 Газоанализаторы соответствуют требованиям к электромагнитной совместимости по ТР ТС 020/2011, предъявляемым к оборудованию класса А по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, и предназначены для использования в промышленной электромагнитной обстановке.

**ВНИМАНИЕ!** При использовании в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением и подключении к низковольтным распределительным электрическим сетям газоанализаторы могут нарушить функционирование других технических средств в результате воздействия создаваемых ими промышленных радиопомех. В этом случае пользователь обязан предпринять адекватные меры.

1.10 Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов, температуры, давления и скорости газового потока.

Встроенное ПО газоанализаторов имеет защиту от непреднамеренных и преднамеренных изменений, соответствующую уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014, реализованную путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Идентификационные данные ПО газоанализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения газоанализаторов

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение     |
|---|--------------|
| Идентификационное наименование (ПО)             | polar7.bin   |
| Номер версии (идентификационный номер ПО)       | не ниже 2.01 |
| Цифровой идентификатор ПО                       | f97d647f     |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC32        |

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

## 2 Технические характеристики

2.1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов по каналам измерений содержания газовых компонентов

| Определяемый компонент<br>(канал измерений) | Диапазон измерений содержания определяемого компонента <sup>1)</sup> | Пределы допускаемой основной погрешности <sup>2)</sup><br>(на участке диапазона измерений) |  |
|---|--|--|--|
|   |  | абсолютной   | относительной                                  |
| Кислород (O <sub>2</sub> )                  | от 0 до 25 % (об.)   | ±0,2 % (об.)   | –  |
| Оксид углерода (СО низкий)                  | от 0 до 500 млн <sup>-1</sup>  | ±5 млн <sup>-1</sup><br>(от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> включ.)                             | ±5 %<br>(св. 100 до 500 млн <sup>-1</sup> )    |
|   | от 0 до 625 мг/м <sup>3</sup>  | ±6,3 мг/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 125 мг/м <sup>3</sup> включ.)                           | ±5 %<br>(св. 125 до 625 мг/м <sup>3</sup> )    |
| Оксид углерода (СО высокий)                 | от 0 до 10000 млн <sup>-1</sup>                                      | ±10 млн <sup>-1</sup><br>(от 0 до 200 млн <sup>-1</sup> включ.)                            | ±5 %<br>(св. 200 до 10000 млн <sup>-1</sup> )  |
|   | от 0 до 12500 мг/м <sup>3</sup>                                      | ±12,5 мг/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 250 мг/м <sup>3</sup> включ.)                          | ±5 %<br>(св. 250 до 12500 мг/м <sup>3</sup> )  |
| Оксид углерода (СО очень высокий)           | от 0 до 20000 млн <sup>-1</sup>                                      | ±40 млн <sup>-1</sup><br>(от 0 до 800 млн <sup>-1</sup> включ.)                            | ±5 %<br>(св. 800 до 20000 млн <sup>-1</sup> )  |
|   | от 0 до 25000 мг/м <sup>3</sup>                                      | ±50 мг/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 1000 мг/м <sup>3</sup> включ.)                           | ±5 %<br>(св. 1000 до 25000 мг/м <sup>3</sup> ) |
| Оксид углерода (СО сверхвысокий)            | от 0 до 10 % об.   | ±0,02 % (об.)<br>(от 0 до 0,4 % (об.) включ.)  | ±5 %<br>(св. 0,4 % до 10 % (об.))              |
|   | от 0 до 125 г/м <sup>3</sup>   | ±0,25 г/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 5 г/м <sup>3</sup> включ.)                              | ±5 %<br>(св. 5 до 125 г/м <sup>3</sup> )       |
| Оксид азота (NO низкий)                     | от 0 до 300 млн <sup>-1</sup>  | ±5 млн <sup>-1</sup><br>(от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> включ.)                              | ±10 %<br>(св. 50 до 300 млн <sup>-1</sup> )    |
|   | от 0 до 402 мг/м <sup>3</sup>  | ±6,7 мг/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 67 мг/м <sup>3</sup> включ.)                            | ±10 %<br>(св. 67 до 402 мг/м <sup>3</sup> )    |
| Оксид азота (NO высокий)                    | от 0 до 4000 млн <sup>-1</sup>                                       | ±10 млн <sup>-1</sup><br>(от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> включ.)                            | ±10 %<br>(св. 100 до 4000 млн <sup>-1</sup> )  |
|   | от 0 до 5360 мг/м <sup>3</sup>                                       | ±13,4 мг/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 134 мг/м <sup>3</sup> включ.)                          | ±10 %<br>(св. 134 до 5360 мг/м <sup>3</sup> )  |

|              |              |              |                |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Инд. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата |
|              |              |              |                |

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

ПЛЦК.413411.005 РЭ

Лист  
11

Продолжение таблицы 3

| Определяемый компонент<br>(канал измерений)   | Диапазон измерений содержания определяемого компонента <sup>1)</sup> | Пределы допускаемой основной погрешности <sup>2)</sup><br>(на участке диапазона измерений) |  |
|---|--|--|--|
|   |  | абсолютной   | относительной                                  |
| Диоксид азота (NO <sub>2</sub> низкий)  | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>  | ±2,5 млн <sup>-1</sup><br>(от 0 до 25 млн <sup>-1</sup> включ.)                            | ±10 %<br>(св. 25 до 100 млн <sup>-1</sup> )    |
|   | от 0 до 205 мг/м <sup>3</sup>  | ±5,1 мг/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 51 мг/м <sup>3</sup> включ.)                            | ±10 %<br>(св. 51 до 205 мг/м <sup>3</sup> )    |
| Диоксид азота (NO <sub>2</sub> высокий)   | от 0 до 500 млн <sup>-1</sup>  | ±5 млн <sup>-1</sup><br>(от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> включ.)                              | ±10 %<br>(св. 50 до 500 млн <sup>-1</sup> )    |
|   | от 0 до 1025 мг/м <sup>3</sup>                                       | ±10,3 мг/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 103 мг/м <sup>3</sup> включ.)                          | ±10 %<br>(св. 103 до 1025 мг/м <sup>3</sup> )  |
| Сумма оксидов азота (NO <sub>x</sub> низкий) в пересчете на NO <sub>2</sub> <sup>3) 5)</sup>  | от 0 до 400 млн <sup>-1</sup>  | ±6 млн <sup>-1</sup><br>(от 0 до 40 млн <sup>-1</sup> включ.)                              | ±15 %<br>(св. 40 до 400 млн <sup>-1</sup> )    |
|   | от 0 до 820 мг/м <sup>3</sup>  | ±12,3 мг/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 82 мг/м <sup>3</sup> включ.)                           | ±15 %<br>(св. 82 до 820 мг/м <sup>3</sup> )    |
| Сумма оксидов азота (NO <sub>x</sub> высокий) в пересчете на NO <sub>2</sub> <sup>4) 5)</sup> | от 0 до 4500 млн <sup>-1</sup>                                       | ±12 млн <sup>-1</sup><br>(от 0 до 80 млн <sup>-1</sup> включ.)                             | ±15 %<br>(св. 80 до 4500 млн <sup>-1</sup> )   |
|   | от 0 до 9225 мг/м <sup>3</sup>                                       | ±24,6 мг/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 164 мг/м <sup>3</sup> включ.)                          | ±15 %<br>(св. 164 до 9225 мг/м <sup>3</sup> )  |
| Сернистый ангидрид (SO <sub>2</sub> низкий)   | от 0 до 300 млн <sup>-1</sup>  | ±5 млн <sup>-1</sup><br>(от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> включ.)                              | ±10 %<br>(св. 50 до 300 млн <sup>-1</sup> )    |
|   | от 0 до 858 мг/м <sup>3</sup>  | ±14,3 мг/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 143 мг/м <sup>3</sup> включ.)                          | ±10 %<br>(св. 143 до 858 мг/м <sup>3</sup> )   |
| Сернистый ангидрид (SO <sub>2</sub> высокий)  | от 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>                                       | ±10 млн <sup>-1</sup><br>(от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> включ.)                            | ±10 %<br>(св. 100 до 5000 млн <sup>-1</sup> )  |
|   | от 0 до 14300 мг/м <sup>3</sup>                                      | ±28,6 мг/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 286 мг/м <sup>3</sup> включ.)                          | ±10 %<br>(св. 286 до 14300 мг/м <sup>3</sup> ) |
| Сероводород (H <sub>2</sub> S низкий)   | от 0 до 300 млн <sup>-1</sup>  | ±5 млн <sup>-1</sup><br>(от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> включ.)                              | ±10 %<br>(св. 50 до 300 млн <sup>-1</sup> )    |
|   | от 0 до 456 мг/м <sup>3</sup>  | ±7,6 мг/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 76 мг/м <sup>3</sup> включ.)                            | ±10 %<br>(св. 76 до 456 мг/м <sup>3</sup> )    |

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

ПЛЦК.413411.005 РЭ

Продолжение таблицы 3

| Определяемый компонент<br>(канал измерений)                       | Диапазон измерений содержания определяемого компонента <sup>1)</sup> | Пределы допускаемой основной погрешности <sup>2)</sup><br>(на участке диапазона измерений) |   |
|---|--|--|---|
|   |  | абсолютной   | относительной                                 |
| Сероводород<br>(H <sub>2</sub> S высокий)                         | от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>                                       | ±10 млн <sup>-1</sup><br>(от 0 до 100 млн <sup>-1</sup><br>включ.)                         | ±10 %<br>(св. 100 до 1000 млн <sup>-1</sup> ) |
|   | от 0 до 1520 мг/м <sup>3</sup>                                       | ±15,2 мг/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 152 мг/м <sup>3</sup><br>включ.)                       | ±10 %<br>(св. 152 до 1520 мг/м <sup>3</sup> ) |
| Диоксид углерода<br>(CO <sub>2</sub> низкий) <sup>6)</sup>        | от 0 до 20 % (об.)   | ±0,5 % (об.)<br>(от 0 до 5 % (об.)<br>включ.)  | ±10 %<br>(св. 5 до 20 % (об.))                |
| Диоксид углерода<br>(CO <sub>2</sub> высокий) <sup>6)</sup>       | от 0 до 50 % (об.)   | ±1,25 % (об.)<br>(от 0 до 12,5 % (об.)<br>включ.)  | ±10 %<br>(св. 12,5 до 50 % (об.))             |
| Диоксид углерода<br>(CO <sub>2</sub> очень высокий) <sup>6)</sup> | от 0 до 100 % (об.)  | ±2,5 % (об.)<br>(от 0 до 25 % (об.)<br>включ.)   | ±10 %<br>(св. 25 до 100 % (об.))              |
| Углеводороды по метану<br>(CH <sub>4</sub> низкий)                | от 0 до 5 % (об.)  | ±0,1 % (об.)<br>(от 0 до 1,0 % (об.)<br>включ.)  | ±10 %<br>(св. 1,0 до 5 % (об.))               |
|   | от 0 до 36 г/м <sup>3</sup>  | ±0,72 г/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 7,2 г/м <sup>3</sup><br>включ.)                         | ±10 %<br>(св. 7,2 до 36 г/м <sup>3</sup> )    |
| Углеводороды по метану<br>(CH <sub>4</sub> высокий)               | от 0 до 20 % (об.)   | ±0,4 % (об.)<br>(от 0 до 4 % (об.)<br>включ.)  | ±10 %<br>(св. 4 до 20 % (об.))                |
|   | от 0 до 144 г/м <sup>3</sup>   | ±2,88 г/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 28,8 г/м <sup>3</sup><br>включ.)                        | ±10 %<br>(св. 28,8 до 144 г/м <sup>3</sup> )  |
| Углеводороды по метану<br>(CH <sub>4</sub> очень высокий)         | от 0 до 100 % (об.)  | ±1,0 % (об.)<br>(от 0 до 10 % (об.)<br>включ.)   | ±10 %<br>(св. 10 до 100 % (об.))              |
|   | от 0 до 720 г/м <sup>3</sup>   | ±7,2 г/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 72 г/м <sup>3</sup><br>включ.)                           | ±10 %<br>(св. 72 до 720 г/м <sup>3</sup> )    |
| Углеводороды по пропану<br>(C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )       | от 0 до 2,0 % (об.)  | ±0,04 % (об.)<br>(от 0 до 0,4 % (об.)<br>включ.)   | ±10 %<br>св. 0,4 до 2,0 % (об.)               |
|   | от 0 до 39,4 г/м <sup>3</sup>  | ±0,79 г/м <sup>3</sup><br>(от 0 до 7,9 г/м <sup>3</sup><br>включ.)                         | ±10 %<br>(св. 7,9 до 39,4 г/м <sup>3</sup> )  |

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |

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

ПЛЦК.413411.005 РЭ

Продолжение таблицы 3

<sup>1)</sup> Газоанализаторы по каналам измерений CO, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub> и C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> обеспечивают вывод результатов на дисплей в единицах массовой концентрации с учетом коэффициентов пересчета из единиц объемной доли для условий, принятых для пересчета единиц содержания компонентов при контроле атмосферы (t=0 °C, P=101,3 кПа): CO – 1,25; NO – 1,34; NO<sub>2</sub> – 2,05; NO<sub>x</sub> – 2,05; SO<sub>2</sub> – 2,86; H<sub>2</sub>S – 1,52; CH<sub>4</sub> – 0,72; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> – 1,97.

<sup>2)</sup> Нормальные условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % от 30 до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа от 90,6 до 104,8

<sup>3)</sup> При установленных каналах измерений NO «низкий» и NO<sub>2</sub> «низкий».

<sup>4)</sup> При установленных каналах измерений NO «высокий» и NO<sub>2</sub> «высокий».

<sup>5)</sup> В случае если в газоанализаторе установлен только канал измерений NO, метрологические характеристики по каналу NO<sub>x</sub> не нормированы, показания объемной доли суммы оксидов азота выводятся на дисплей в результате расчета по эмпирическим формулам.

<sup>6)</sup> В случае если в газоанализаторе отсутствует канал измерений CO<sub>2</sub>, метрологические характеристики по каналу CO<sub>2</sub> не нормированы, показания объемной доли диоксида углерода выводятся на дисплей в результате расчета по эмпирическим формулам.

Таблица 4 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов по каналам измерений физических параметров газов

| Определяемый параметр<br>(канал измерений) | Диапазон измерений                   | Пределы допускаемой погрешности<br>(на участке диапазона измерений) |  |
|--|--------------------------------------|---|--|
|  |                                      | абсолютной  | относительной  |
| Температура газов                          | от 0 до +800 °C                      | ±2 °C<br>(от 0 до +200 °C включ.)                                   | ±1 %<br>(св. +200 до +800 °C)                                |
|  | от -40 до +800 °C                    | ±2 °C<br>(от -40 до +200 °C включ.)                                 |  |
|  | от 0 до +1200 °C                     | ±2 °C<br>(от 0 до +200 °C включ.)                                   | ±1 %<br>(св. +200 до +1200 °C)                               |
|  | от -40 до +1200 °C                   | ±2 °C<br>(от -40 до +200 °C включ.)                                 |  |
| Температура воздуха                        | от -10 до +50 °C<br>(внешний датчик) | ±1 °C   | –  |
|  | от -40 до +100 °C<br>(внешний зонд)  | ±1 °C   | –  |
| Разность давлений газов                    | от -200 до +200 гПа                  | ±0,02 гПа<br>(св. -2 до +2 гПа включ.)                              | ±1 % (от -200 до -2 гПа включ.)<br>±1 % (св. +2 до +200 гПа) |
| Атмосферное давление                       | от 600 до 1100 гПа                   | ±3 гПа  | –  |
| Абсолютное давление <sup>1)</sup>          | от 400 до 1300 гПа                   | ±5 гПа  | –  |

<sup>1)</sup> Результат измерений абсолютного давления рассчитывается по формуле:

$$P_{abc} = P_{атм} + P_{газ},$$

где:

$P_{атм}$  – результат измерений по каналу атмосферного давления, гПа;

$P_{газ}$  – результат измерений по каналу разности давлений газов, гПа.

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инв. № дубл. | Подпись и дата |
| Инд. № дубл. | Подпись и дата |

2.2 Диапазоны показаний по расчетным каналам приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Диапазоны показаний по расчетным каналам

| Определяемый параметр               | Диапазон показаний   | Пределы допускаемой погрешности            |
|-------------------------------------|--|--|
| Скорость газового потока            | от 0 до 99,9 м/с   | не нормированы<br>(определение по расчету) |
| Объемный расход газового потока     | от 0 до 999999 м <sup>3</sup> /с<br>от 0 до 99999999 м <sup>3</sup> /ч<br>от 0 до 99999999 м <sup>3</sup> /сут |  |
| Массовый выброс                     | от 0 до 999999 г/с<br>от 0 до 999999 кг/с  |  |
| Коэффициент избытка воздуха (альфа) | от 1,00 до 9,99  |  |
| Коэффициент потерь тепла            | от 0 до 99,9 %   |  |
| КПД сгорания топлива                | от 0 до 99,9 %   |  |

2.3 Предел допускаемой вариации показаний по каналам измерений содержания газовых компонентов, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 0,5.

2.4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности по каналам измерений содержания газовых компонентов от влияния изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С от значения, при котором определялась основная погрешность (от +15 до +25 °С), в долях от пределов допускаемой основной погрешности: ±0,25.

2.5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности по каналам измерений содержания газовых компонентов от влияния изменения расхода анализируемой газовой смеси от номинального значения до 0,4 дм<sup>3</sup>/мин, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: ±0,5.

2.6 Пределы допускаемой суммарной дополнительной погрешности по каналам измерений содержания CO, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S от влияния изменения содержания неизмеряемых компонентов анализируемой газовой смеси в соответствии со значениями, указанными в таблице 1, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: ±0,5.

2.7 Время прогрева газоанализаторов, не более: 3 мин.

2.8 Время установления показаний газоанализаторов, T<sub>90</sub>, не более:

- по каналам O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CH (по CH<sub>4</sub>): 60 с;
- по каналам CO, NO, SO<sub>2</sub>, CH (по C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>): 90 с;
- по каналам NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S: 120 с.

2.9 Время непрерывной работы газоанализаторов без подзарядки аккумуляторной батареи, не менее:

- с установленными оптическими датчиками: 16 ч;
- без оптических датчиков: 20 ч.

Время заряда аккумуляторной батареи газоанализаторов от блока питания/зарядного устройства, входящего в комплект поставки, не более: 5 ч.

2.10 Предел допускаемого интервала времени работы газоанализаторов без корректировки показаний, не менее: 90 суток.

2.11 Газоанализаторы устойчивы к воздействию вибрации с частотой до 25 Гц и амплитудой до 0,1 мм.

2.12 Газоанализаторы в упаковке для транспортирования выдерживают без повреждения воздействие температуры окружающей среды от -30 до +50 °С при относительной влажности до 80 %.

2.13 Газоанализаторы в упаковке для транспортирования выдерживают без повреждения воздействие относительной влажности окружающей среды до 98 % при температуре 25 °С.

2.14 Газоанализаторы в упаковке для транспортирования выдерживают без повреждения воздействие транспортной тряски с ускорением 30 м/с<sup>2</sup> при частоте от 10 до 120 ударов в минуту.

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

2.15 Электрическое питание газоанализаторов осуществляется от встроенной Li-ion аккумуляторной батареи номинальным напряжением 3,7 В и емкостью 4,4 А·ч, либо от внешнего блока питания номинальным напряжением 5 В и током не менее 1 А, либо от USB-порта персонального компьютера.

2.16 Номинальное значение и пределы допускаемого отклонения расхода анализируемой газовой смеси газоанализаторами:  $(0,8 \pm 0,4)$  дм<sup>3</sup>/мин.

2.17 Габаритные размеры газоанализаторов, не более:

- длина: 240 мм;
- ширина: 88 мм;
- высота: 55 мм.

Номинальные значения и пределы допускаемого отклонения длины погружной части пробоотборных зондов газоанализаторов:  $(180 \pm 2,5)$  мм,  $(300 \pm 2,5)$  мм,  $(500 \pm 2,5)$  мм,  $(750 \pm 3)$  мм,  $(1000 \pm 3)$  мм,  $(1500 \pm 3,5)$  мм и  $(2000 \pm 3,5)$  мм (в базовом комплекте: 300 мм).

Номинальные значения и пределы допускаемого отклонения длины пробоотборного шланга газоанализаторов:  $(2,5 \pm 0,05)$  м и  $(5 \pm 0,05)$  м (в базовом комплекте: 2,5 м).

2.18 Масса газоанализаторов, не более: 0,8 кг (в базовом комплекте, не более: 4,5 кг).

2.19 Газоанализаторы имеют LCD цветной графический дисплей (индикатор) с разрешением 320x240 пикселей, обеспечивающий отображение:

- результатов измерений содержания определяемых компонентов и физических параметров газового потока;
- текущей даты и времени;
- уровня заряда аккумуляторной батареи;
- меню пользователя;
- информационных сообщений.

Номинальная цена единицы наименьшего разряда индикатора приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Номинальная цена единицы наименьшего разряда индикатора

| Измерительный канал           | Диапазон измерений              | Диапазон показаний   | Номинальная цена единицы наименьшего разряда индикатора  |
|-------------------------------|---------------------------------|--|--|
| O <sub>2</sub>                | 0–25 %                          | от 0 до 25,00 %  | 0,01 %   |
| CO                            | 0–500 млн <sup>-1</sup>         | от 0 до 49,9 млн <sup>-1</sup><br>св. 50 млн <sup>-1</sup>                           | 0,1 млн <sup>-1</sup><br>1 млн <sup>-1</sup>   |
| NO                            | 0–300 млн <sup>-1</sup>         |  |  |
| NO <sub>2</sub>               | 0–100 млн <sup>-1</sup>         |  |  |
| NO <sub>x</sub>               | 0–400 млн <sup>-1</sup>         |  |  |
| SO <sub>2</sub>               | 0–300 млн <sup>-1</sup>         |  |  |
| H <sub>2</sub> S              | 0–300 млн <sup>-1</sup>         | от 0 до 49,9 мг/м <sup>3</sup><br>св. 50 мг/м <sup>3</sup>                           | 0,1 мг/м <sup>3</sup><br>1 мг/м <sup>3</sup>   |
| CO                            | 0–10000/20000 млн <sup>-1</sup> |  |  |
| NO                            | 0–4000 млн <sup>-1</sup>        | от 0 до 9999 млн <sup>-1</sup><br>св. 1 %  | 1 млн <sup>-1</sup><br>0,001 % (=10 млн <sup>-1</sup> )  |
| NO <sub>2</sub>               | 0–500 млн <sup>-1</sup>         |  |  |
| NO <sub>x</sub>               | 0–4100/4500 млн <sup>-1</sup>   |  |  |
| SO <sub>2</sub>               | 0–5000 млн <sup>-1</sup>        |  |  |
| H <sub>2</sub> S              | 0–1000 млн <sup>-1</sup>        |  |  |
| CO                            | 0–10 %                          | от 0 до 9,999 %<br>св. 10 %  | 0,001 % (=10 млн <sup>-1</sup> )<br>0,01 % (=100 млн <sup>-1</sup> )                             |
|                               |                                 | от 0 до 99,99 г/м <sup>3</sup><br>св. 100 г/м <sup>3</sup>                           | 0,01 г/м <sup>3</sup> (=10 мг/м <sup>3</sup> )<br>0,1 г/м <sup>3</sup> (=100 мг/м <sup>3</sup> ) |
| CO <sub>2</sub>               | 0–20/50/100 %                   | от 0 до 49,9 %<br>св. 50 %   | 0,1 %<br>1 %   |
| CH <sub>4</sub>               | 0–5 %                           | от 0 до 1,00/2,00/5,00 %<br>от 0 до 9,99 г/м <sup>3</sup><br>св. 10 г/м <sup>4</sup> | 0,01 %<br>0,01 г/м <sup>3</sup>  |
| C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | 0–2 %                           |  |  |

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

Продолжение таблицы 6

| Измерительный канал         | Диапазон измерений | Диапазон показаний   | Номинальная цена единицы наименьшего разряда индикатора  |
|-----------------------------|--------------------|--|--|
| СН <sub>4</sub>             | 0–20/100 %         | от 0 до 49,9 %<br>св. 50 %<br>от 0 до 9,9 г/м <sup>3</sup><br>св. 10 г/м <sup>3</sup>  | 0,1 %<br>1 %<br>0,1 г/м <sup>3</sup><br>1 г/м <sup>3</sup>   |
| Температура газов           | -40–+800/+1200 °С  | от -40 до +299,9 °С<br>св. 300 °С  | 0,1 °С<br>1 °С   |
| Темп. воздуха               | -40–+100 °С        | от -40 до +100 °С  | 0,1 °С   |
| Разность давлений газов     | ±200 гПа           | от 0 до 9,999 гПа<br>св. 10 до 99,9 гПа<br>св. 100 гПа<br>от 0 до 9,999 мм рт.ст.<br>св. 10 до 99,9 мм рт. ст.<br>св. 100 мм рт. ст.<br>от 0 до 99,99 мм вод. ст.<br>св. 100 до 999,9 мм вод. ст.<br>св. 1000 мм вод. ст.<br>от 0 до 9,999 мбар<br>св. 10 до 99,9 мбар<br>св. 100 мбар | 0,001 гПа<br>0,01 гПа<br>0,1 гПа<br>0,001 мм рт. ст.<br>0,01 мм рт. ст.<br>0,1 мм рт. ст.<br>0,01 мм вод. ст.<br>0,1 мм вод. ст.<br>1 мм вод. ст.<br>0,001 мбар<br>0,01 мбар<br>0,1 мбар |
| Атмосферное давление        | от 600 до 1100 гПа | от 600 до 1100 гПа<br>от 450 до 825 мм рт. ст.   | 1 гПа<br>1 мм рт. ст.  |
| Абсолютное давление         | от 400 до 1300 гПа | от 400 до 1300 гПа<br>от 300 до 975 мм рт. ст.   | 1 гПа<br>1 мм рт. ст.  |
| Скорость                    |                    | от 0 до 99,9 м/с   | 0,1 м/с  |
| Коэффициент избытка воздуха |                    | от 0 до 9,99   | 0,01   |
| Коэффициент потерь тепла    |                    | от 0 до 99,9 %   | 0,1 %  |
| КПД сгорания топлива        |                    |  |  |
| Объемный расход             |                    | от 0 до 9,999 м <sup>3</sup> /с<br>св. 10 до 99,99 м <sup>3</sup> /с<br>св. 100 м <sup>3</sup> /с<br>от 0 до 99999999 м <sup>3</sup> /ч<br>от 0 до 99999999 м <sup>3</sup> /сут  | 0,001 м <sup>3</sup> /с<br>0,01 м <sup>3</sup> /с<br>0,1 м <sup>3</sup> /с<br>1 м <sup>3</sup> /ч<br>0,1 м <sup>3</sup> /сут   |
| Массовый выброс             |                    | от 0 до 9,999 г/с (кг/с)<br>св. 10 до 99,99 г/с (кг/с)<br>св. 100 г/с (кг/с)   | 0,001 г/с (кг/с)<br>0,01 г/с (кг/с)<br>0,1 г/с (кг/с)  |

2.20 Газоанализаторы обеспечивают регистрацию результатов измерений следующими способами:

- занесение во внутреннюю энергонезависимую память;
- вывод на внешний термопринтер через инфракрасный порт и/или по Bluetooth-интерфейсу;
- передача на персональный компьютер или другие внешние устройства по интерфейсам USB и/или Wi-Fi.

2.21 Норма средней наработки газоанализаторов на отказ в условиях эксплуатации, указанных в настоящем РЭ – не менее 10000 ч без учета надежности измерительных газовых датчиков. При этом допускается замена датчиков, выработавших свой ресурс.

2.22 Среднее время восстановления работоспособного состояния газоанализаторов – не более 6 ч.

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |

2.23 Средний срок службы газоанализаторов в условиях эксплуатации, указанных в настоящем РЭ – не менее 8 лет без учета срока службы измерительных газовых датчиков.

Критерием предельного состояния по сроку службы является такое состояние газоанализатора, когда стоимость ремонта превышает 70 % стоимости газоанализатора.

Средний срок службы и периодичность замены измерительных газовых датчиков:

- электрохимических:
  - O<sub>2</sub>: 1,5-2 года;
  - NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S: 2 года;
  - CO, NO: 3 года;
- оптических (CO<sub>2</sub>, CH), не менее: 5 лет.

### 3 Комплектность

Комплектность поставки газоанализаторов приведена в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – Базовый комплект поставки

| № п/п | Наименование   | Кол-во |
|-------|--|--------|
| 1     | Газоанализатор, без принтера   | 1 шт.  |
| 2     | Ручка пробоотборного зонда в комплекте с пробоотборным шлангом и влаготделителем, длина шланга 2,5 м (по заказу – 5 м) | 1 шт.  |
| 3     | Трубка пробоотборного зонда со встроенным термопреобразователем в комплекте с упорным конусом (см. <b>Примечание</b> ) | 1 шт.  |
| 4     | Футляр для хранения трубки пробоотборного зонда (кроме трубок длиной 180 и 300 мм)                                     | 1 шт.  |
| 5     | Чехол для транспортировки трубки пробоотборного зонда (кроме трубок длиной 180 и 300 мм)                               | 1 шт.  |
| 6     | Внешний датчик температуры воздуха   | 1 шт.  |
| 7     | Блок питания/зарядное устройство в комплекте с USB-кабелем   | 1 шт.  |
| 8     | Ключ для замены фильтров очистки пробы   | 1 шт.  |
| 9     | Ремешок ручной для переноски газоанализатора   | 1 шт.  |
| 10    | Кейс для транспортировки и хранения газоанализатора  | 1 шт.  |
| 11    | Паспорт ПЛЦК.413411.005 ПС (на бумажном носителе)  | 1 экз. |
| 12    | Руководство по эксплуатации ПЛЦК.413411.005 РЭ (на электронном носителе)   | 1 шт.  |

**Примечание** – В базовый комплект поставки входит трубка пробоотборного зонда со встроенным термопреобразователем с длиной погружной части 300 мм и диапазоном измерений от 0 до +800 °С. Трубки другой длины (180, 740, 1000, 1500 и 2000 мм), а также трубки с другими диапазонами измерений поставляются по запросу.

Таблица 8 – Дополнительные элементы поставки

| № п/п | Наименование   |
|-------|--|
| 1     | Термопринтер с батарейками и комплектом запасной бумаги (уп. 10 шт.)   |
| 2     | Внешний зонд температуры воздуха в комплекте с соединительным кабелем  |
| 3     | Трубки напорные модификаций Пито и Пито цилиндрическая длиной от 350 до 2000 мм в комплекте с соединительными шлангами и чехлом для хранения и транспортировки |
| 4     | Металлокерамический фильтр пробоотборного зонда, 10 мкм (макс. Т экспл. 500 °С)  |
| 5     | Защитный экран пробоотборного зонда  |
| 6     | Футляр для переноски газоанализатора   |
| 7     | Программное обеспечение для ПК   |
| 8     | Электрический блок осушки пробы БОП-1  |
| 9     | Запасные фильтры очистки пробы (уп. 5 шт.)   |
| 10    | Запасная бумага для термопринтера (уп. 10 шт.)   |
| 11    | Градуировочные (калибровочные) газовые смеси в баллонах под давлением (комплект)   |

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
|              | Инд. № дубл.   |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
|              | Инд. № дубл.   |

## 4 Устройство и принцип действия

### 4.1 Конструкция и состав газоанализаторов

Газоанализаторы многокомпонентные «Полар-7» представляют собой автоматические переносные приборы непрерывного действия.

Внешний вид газоанализаторов представлен на рисунке 1.

Конструктивно газоанализаторы являются одноблочными приборами, выполненными в прочных пластиковых обрезиненных корпусах. В состав газоанализаторов, кроме непосредственно самого прибора, входят устройства отбора и подготовки пробы к анализу: пробоотборный зонд, пробоотборный шланг и влагоотделитель со встроенным фильтром (фильтрами) очистки пробы.

По отдельному заказу для газоанализаторов поставляются: внешний ИК-термопринтер для печати результатов измерений, внешний зонд температуры воздуха, напорные трубки модификаций НИИОГАЗ и Пито для измерения скорости и объемного расхода газового потока, программное обеспечение для передачи результатов в персональный компьютер.

Способ отбора проб – принудительный с помощью встроенного побудителя расхода.

Газоанализаторы выполнены в общепромышленном невзрывозащищенном исполнении.



Рисунок 1 – Внешний вид газоанализаторов «Полар-7»

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

## 4.2 Варианты комплектации газоанализаторов

Газоанализаторы выпускаются в различных исполнениях, отличающихся друг от друга перечнем измерительных каналов. Возможные измерительные каналы приведены в таблице 9.

Отличительной особенностью газоанализаторов является возможность установки двух измерительных каналов CO с разными диапазонами измерений, один из которых предназначен для измерения «низких», а другой – «высоких» концентраций определяемого компонента, а также дополнительного насоса, служащего для экстренной продувки канала CO «низкий» атмосферным воздухом при перегрузке по концентрации.

Таблица 9 – Возможные измерительные каналы

| Каналы измерений содержания газовых компонентов |                   |     |                 |                 |                 |                  |                   |                   | Каналы измерений физических параметров <sup>7)</sup> |                 |                 |                  |                  |
|---|-------------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|--|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| O <sub>2</sub>                                  | CO                | NO  | NO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | SO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> S | CO <sub>2</sub>   | CH                | T <sub>ГАЗ</sub>                                     | T <sub>i</sub>  | ΔP              | P <sub>АТМ</sub> | P <sub>АБС</sub> |
| + <sup>1)</sup>                                 | *2) <sup>3)</sup> | *2) | *2)             | *4)             | *2)             | *2)              | *2) <sup>5)</sup> | *2) <sup>6)</sup> | + <sup>1)</sup>                                      | + <sup>1)</sup> | + <sup>1)</sup> | *2)              | *2)              |

<sup>1)</sup> «+» – канал устанавливается в базовой комплектации газоанализатора.

<sup>2)</sup> «\*» – канал устанавливается по заказу.

<sup>3)</sup> Для данного определяемого компонента возможна установка двух каналов с разными диапазонами измерений, а также канала, оснащенного измерительным преобразователем с компенсацией по водороду (H<sub>2</sub>).

<sup>4)</sup> При установленных каналах измерений NO и NO<sub>2</sub>. В случае если в газоанализаторе установлен только канал NO, показания объемной доли суммы оксидов азота выводятся на дисплей в результате расчета по эмпирическим формулам.

<sup>5)</sup> В случае если в газоанализаторе отсутствует канал измерений CO<sub>2</sub>, показания объемной доли диоксида углерода выводятся на дисплей в результате расчета по эмпирическим формулам.

<sup>6)</sup> Градуировка канала измерений углеводородов (CH) выполняется по метану (CH<sub>4</sub>) или пропану (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>). Градуировочный компонент определяется при заказе газоанализатора.

<sup>7)</sup> T<sub>ГАЗ</sub> – канал измерений температуры газов; T<sub>i</sub> – канал измерений температуры воздуха; ΔP – канал измерений разности давлений газов; P<sub>АТМ</sub> – канал измерений атмосферного давления; P<sub>АБС</sub> – канал измерений абсолютного давления.

## 4.3 Стандартные исполнения по перечню определяемых компонентов и диапазонам измерений

Газоанализаторы выпускаются в различных стандартных исполнениях по перечню определяемых компонентов и диапазонам измерений, приведенных в таблицах 10 и 11.

Таблица 10 – Стандартные исполнения газоанализаторов по перечню определяемых компонентов

| Исполнение | Количество измерительных каналов | Определяемые компоненты               |                                  |                                  |
|------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|            |                                  | измеряемые                            |                                  | рассчитываемые                   |
|            |                                  | с помощью электрохимических датчиков  | с помощью оптических ИК-датчиков |                                  |
| 1          | 1                                | O <sub>2</sub>                        | –                                | –                                |
| 2.1        | 2                                | O <sub>2</sub> -CO                    | –                                | CO <sub>2</sub>                  |
| 2.2        | 2                                | O <sub>2</sub>                        | CO <sub>2</sub>                  | –                                |
| 2.3        | 2                                | O <sub>2</sub>                        | CH                               | –                                |
| 3.1        | 3                                | O <sub>2</sub> -CO-NO                 | –                                | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 3.2        | 3                                | O <sub>2</sub> -CO                    | CO <sub>2</sub>                  | –                                |
| 3.3        | 3                                | O <sub>2</sub> -CO                    | CH                               | CO <sub>2</sub>                  |
| 3.4        | 3                                | O <sub>2</sub>                        | CO <sub>2</sub> -CH              | –                                |
| 4.1        | 4                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> | –                                | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 4.2        | 4                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-SO <sub>2</sub> | –                                | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |

Подпись и дата  
 Инв. № дубл.  
 Взам. инв. №  
 Подпись и дата  
 Инв. № подл.

Продолжение таблицы 10

| Исполнение | Количество измерительных каналов | Определяемые компоненты  |                                  |                                  |
|------------|----------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|
|            |                                  | измеряемые   |                                  | рассчитываемые                   |
|            |                                  | с помощью электрохимических датчиков                                     | с помощью оптических ИК-датчиков |                                  |
| 4.3        | 4                                | O <sub>2</sub> -CO-NO  | CO <sub>2</sub>                  | NO <sub>x</sub>                  |
| 4.4        | 4                                | O <sub>2</sub> -CO-NO  | CH                               | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 4.5        | 4                                | O <sub>2</sub> -CO   | CO <sub>2</sub> -CH              | –                                |
| 5.1        | 5                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> -SO <sub>2</sub>                   | –                                | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 5.2        | 5                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S                  | –                                | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 5.3        | 5                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub>                                    | CO <sub>2</sub>                  | NO <sub>x</sub>                  |
| 5.4        | 5                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub>                                    | CH                               | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 5.5        | 5                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-SO <sub>2</sub>                                    | CO <sub>2</sub>                  | NO <sub>x</sub>                  |
| 5.6        | 5                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-SO <sub>2</sub>                                    | CH                               | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 5.7        | 5                                | O <sub>2</sub> -CO-NO  | CO <sub>2</sub> -CH              | NO <sub>x</sub>                  |
| 6.1        | 6                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> -SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S | –                                | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 6.2        | 6                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> -SO <sub>2</sub>                   | CO <sub>2</sub>                  | NO <sub>x</sub>                  |
| 6.3        | 6                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> -SO <sub>2</sub>                   | CH                               | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 6.4        | 6                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S                  | CO <sub>2</sub>                  | NO <sub>x</sub>                  |
| 6.5        | 6                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S                  | CH                               | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 6.6        | 6                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub>                                    | CO <sub>2</sub> -CH              | NO <sub>x</sub>                  |
| 6.7        | 6                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-SO <sub>2</sub>                                    | CO <sub>2</sub> -CH              | NO <sub>x</sub>                  |
| 7.1        | 7                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> -SO <sub>2</sub>                   | CO <sub>2</sub> -CH              | NO <sub>x</sub>                  |
| 7.2        | 7                                | O <sub>2</sub> -CO-NO-SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S                  | CO <sub>2</sub> -CH              | NO <sub>x</sub>                  |

Исполнения с двумя измерительными каналами CO:

|      |   |  |                     |                                  |
|------|---|--|---------------------|----------------------------------|
| 3*   | 3 | O <sub>2</sub> -CO(2)                                      | –                   | CO <sub>2</sub>                  |
| 4.1* | 4 | O <sub>2</sub> -CO(2)-NO                                   | –                   | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 4.2* | 4 | O <sub>2</sub> -CO(2)                                      | CO <sub>2</sub>     | –                                |
| 4.3* | 4 | O <sub>2</sub> -CO(2)                                      | CH                  | CO <sub>2</sub>                  |
| 5.1* | 5 | O <sub>2</sub> -CO(2)-NO-NO <sub>2</sub>                   | –                   | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 5.2* | 5 | O <sub>2</sub> -CO(2)-NO-SO <sub>2</sub>                   | –                   | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 5.3* | 5 | O <sub>2</sub> -CO(2)-NO                                   | CO <sub>2</sub>     | NO <sub>x</sub>                  |
| 5.4* | 5 | O <sub>2</sub> -CO(2)-NO                                   | CH                  | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 5.5* | 5 | O <sub>2</sub> -CO(2)                                      | CO <sub>2</sub> -CH | –                                |
| 6.1* | 6 | O <sub>2</sub> -CO(2)-NO-SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S | –                   | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 6.2* | 6 | O <sub>2</sub> -CO(2)-NO-NO <sub>2</sub>                   | CO <sub>2</sub>     | NO <sub>x</sub>                  |
| 6.3* | 6 | O <sub>2</sub> -CO(2)-NO-NO <sub>2</sub>                   | CH                  | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 6.4* | 6 | O <sub>2</sub> -CO(2)-NO-SO <sub>2</sub>                   | CO <sub>2</sub>     | NO <sub>x</sub>                  |
| 6.5* | 6 | O <sub>2</sub> -CO(2)-NO-SO <sub>2</sub>                   | CH                  | CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> |
| 6.6* | 6 | O <sub>2</sub> -CO(2)-NO                                   | CO <sub>2</sub> -CH | NO <sub>x</sub>                  |
| 7.1* | 7 | O <sub>2</sub> -CO(2)-NO-NO <sub>2</sub>                   | CO <sub>2</sub> -CH | NO <sub>x</sub>                  |
| 7.2* | 7 | O <sub>2</sub> -CO(2)-NO-SO <sub>2</sub>                   | CO <sub>2</sub> -CH | NO <sub>x</sub>                  |

Таблица 11 – Стандартные исполнения газоанализаторов по диапазонам измерений

| Исполнение | Измерительный канал, диапазон измерений, млн <sup>-1</sup> |               |        |                 |                 |                  |
|------------|--|---------------|--------|-----------------|-----------------|------------------|
|            | O <sub>2</sub>   | CO            | NO     | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> S |
| 1          | 0–25 %<br>об. д.   | 0–500 *       | 0–300  | 0–100           | 0–300           | 0–300            |
| 2          |  | 0–10000 *     |        |                 |                 |                  |
| 3          |  | 0–10000 *     | 0–4000 | 0–500           | 0–5000          | 0–1000           |
| 4          |  | 0–20000       |        |                 |                 |                  |
| 5          |  | 0–10 % об. д. |        |                 |                 |                  |

Подпись и дата  
Инв. № дубл.  
Взам. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. № подл.

Продолжение таблицы 11

| Исполнение                                     | Измерительный канал, диапазон измерений, млн <sup>-1</sup> |                            |        |                 |                 |                  |
|--|--|----------------------------|--------|-----------------|-----------------|------------------|
|  | O <sub>2</sub>   | CO                         | NO     | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> S |
| Исполнения с двумя измерительными каналами CO: |  |                            |        |                 |                 |                  |
| 6  | 0–25 %<br>об. д.   | 0–500 * и                  | 0–300  | 0–100           | 0–300           | 0–300            |
| 7  |  | 0–10000 *                  | 0–4000 | 0–500           | 0–5000          | 0–1000           |
| 8  |  | 0–500 и<br>0–10 % об. д.   | 0–4000 | 0–500           | 0–5000          | 0–1000           |
| 9  |  | 0–10000 и<br>0–10 % об. д. | 0–4000 | 0–500           | 0–5000          | 0–1000           |

**Примечания:**

- Для диапазонов измерений по каналу CO, отмеченных знаком «\*», возможна установка датчика CO с компенсацией по водороду (H<sub>2</sub>), что особо оговаривается заказчиком на этапе оформления заказа. Максимальное компенсируемое содержание H<sub>2</sub> – 0,2 % об. д.
- Диапазоны измерений по каналам CO<sub>2</sub> и CH не зависят от указанных в таблице исполнений и согласовываются с заказчиком дополнительно на этапе оформления заказа.

**Примечания:**

1) Исполнение прибора по перечню определяемых компонентов и диапазонам измерений согласовывается с каждым конкретным заказчиком на этапе оформления заказа в зависимости от характеристик его измерительных задач.

2) В процессе эксплуатации газоанализаторов, во время прохождения приборами технического обслуживания и поверки на предприятии-изготовителе, имеется возможность изменения исполнения газоанализатора путем дополнительной установки/демонтажа измерительных датчиков и переградуировки прибора по газовым смесям с изменением диапазонов измерений.

#### 4.4 Дополнительные опции «Защита CO» и «Давление»

По отдельному заказу покупателя газоанализаторы могут оснащаться дополнительными опциями «Защита CO» и «Давление», имеющими следующее функциональное назначение:

- «**Защита CO**» – обеспечение автоматической защиты измерительного датчика оксида углерода (CO) от перегрузки по концентрации путем его принудительной продувки атмосферным воздухом в случае превышения измеряемой концентрацией CO установленного порогового значения;
- «**Давление**» – обеспечение возможности одновременного измерения концентраций газов и избыточного давления (разрежения) газов (тяги), а также атмосферного и абсолютного давлений.

#### 4.5 Структурно-функциональная схема

Структурно-функциональная схема газоанализаторов представлена на рисунке 2 и включает в себя следующие элементы:

- блок измерительных газовых датчиков;
- датчик измерения дифференциального давления;
- датчик измерения расхода анализируемой пробы;
- датчик измерения температуры воздуха внутри корпуса прибора;
- датчик измерения атмосферного и абсолютного давления (только в исполнениях газоанализаторов с опцией «Давление»);
- устройство управления, сбора и обработки информации (микроконтроллер);
- устройство ввода информации (клавиатура);
- устройство отображения информации (дисплей);
- устройство хранения информации (память данных);

|                |                |
|----------------|----------------|
| Ив. № подл.    | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

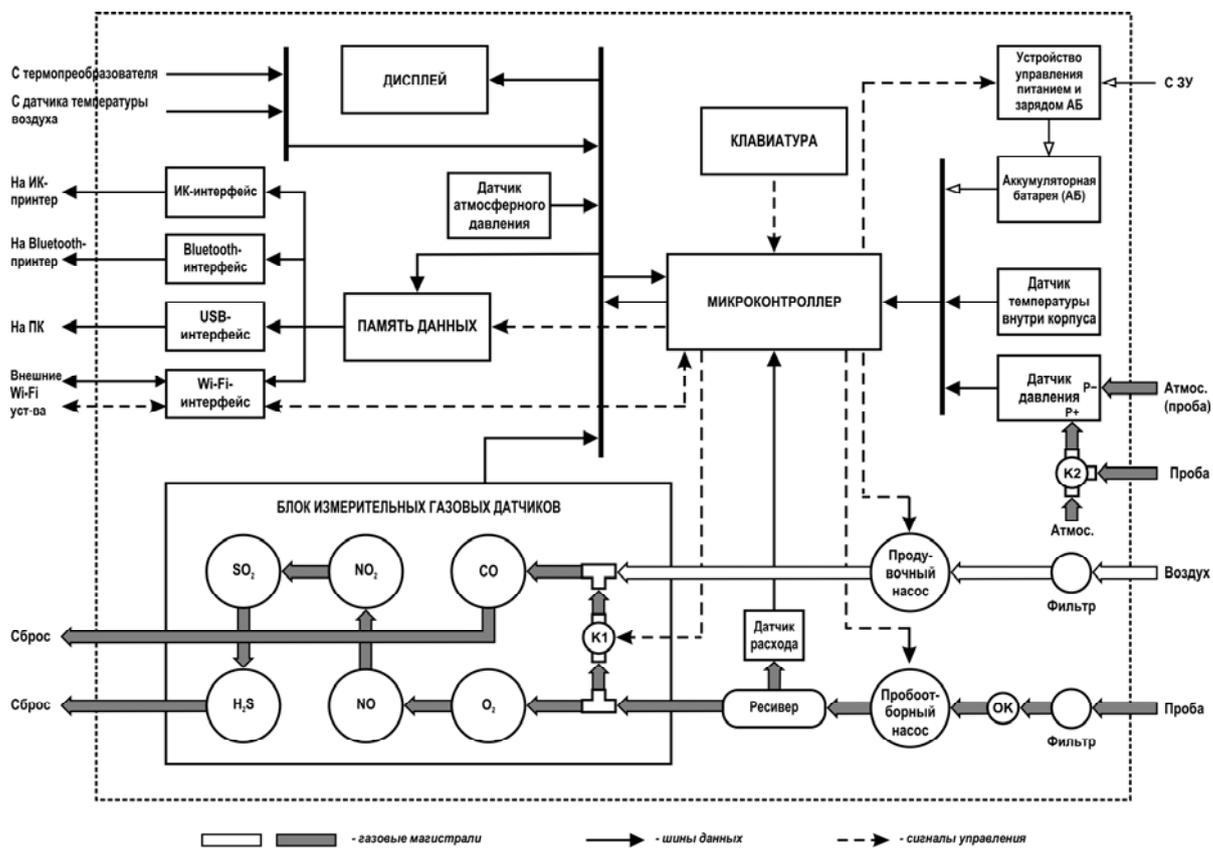


Рисунок 2 – Структурно-функциональная схема газоанализаторов «Полар-7»

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Изм.           | Лист           |
| № докум.       | Подпись        |
| Дата           | Дата           |

- устройство отбора анализируемой пробы (пробоотборный насос);
- дополнительный продувочный насос датчика СО (только в исполнениях газоанализаторов с двумя каналами измерений СО или опцией «Защита СО»);
- электромагнитный клапан-переключатель (К1) для отключения канала СО (только в исполнениях газоанализаторов с двумя каналами измерений СО или опцией «Защита СО»);
- электромагнитный клапан-переключатель (К2) для автоматической калибровки нуля датчика давления (только в исполнениях газоанализаторов с опцией «Давление»);
- обратный клапан;
- устройство очистки пробы (внутренний фильтр);
- ИК-интерфейс передачи информации на внешний ИК-термопринтер;
- Bluetooth-интерфейс передачи информации на внешний Bluetooth-термопринтер;
- USB-интерфейс передачи информации на персональный компьютер;
- Wi-Fi-интерфейс обмена информацией с внешними Wi-Fi-устройствами (опция);
- устройство управления питанием и зарядом аккумуляторной батареи;
- аккумуляторная батарея.

#### 4.6 Расположение органов управления и коммутации

На передней панели газоанализаторов (см. рисунок 3) расположены:

- жидкокристаллический графический дисплей (поз. 1);
- отверстие забора атмосферного воздуха для продувки датчика СО (только в исполнениях газоанализаторов с двумя каналами измерений СО или опцией «Защита СО») (поз. 2);
- клавиатура (поз. 3).

На верхнюю торцевую панель газоанализаторов выведены следующие элементы:

- электрический разъем типа **mini USB**, предназначенный для подключения прибора с помощью USB-кабеля к блоку питания/зарядному устройству для подзарядки аккумуляторной батареи или к USB-порту персонального компьютера для подзарядки аккумуляторной батареи или передачи данных по USB-интерфейсу (поз. 4);
- излучатель ИК-интерфейса (ИК-порт), предназначенный для передачи данных на внешний ИК-термопринтер (находится за панелью, прозрачной для ИК-излучения, поз. 5);
- узел крепления ремня для переноски прибора (поз. 6).

На нижнюю торцевую панель газоанализаторов выведены следующие элементы:

- газовый штуцер **ГАЗ**, предназначенный для подачи в прибор анализируемой газовой пробы (поз. 7);
- электрический разъем **Ti**, предназначенный для подключения внешнего датчика или зонда температуры воздуха (поз. 8);
- электрический разъем **Tгаз**, предназначенный для подключения кабеля термопреобразователя (поз. 9);
- газовый штуцер **P+**, предназначенный для подключения пробоотборного зонда при измерении избыточного давления (разрежения) газового потока, а также для подключения приемника полного давления напорной трубки модификации НИИОГАЗ или Пито (штуцер трубки «+») при измерении разности давлений газов и определении скорости газового потока (поз. 10);
- газовый штуцер **P-**, предназначенный для подключения приемника статического давления напорной трубки модификации НИИОГАЗ или Пито (штуцер трубки «-») при измерении разности давлений газов и определении скорости газового потока (поз. 11);
- два отверстия сброса газа (поз. 12).

На задней панели газоанализаторов находятся:

- крепежные элементы, 4 шт. (поз. 13);
- встроенные магниты, 3 шт. (поз. 14);
- информационный шильд (поз. 15);
- защитная пломба (поз. 16).

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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



Рисунок 3 – Расположение органов управления и коммутации газоанализаторов «Поляр-7»

1 – дисплей; 2 – отверстие забора атмосферного воздуха\*; 3 – клавиатура; 4 – разъем mini USB; 5 – ИК-порт (за панелью); 6 – узел крепления ремешка ручного; 7 – штуцер «ГАЗ» (вход газа); 8 – разъем «Ti» для внешнего датчика (зонда) температуры воздуха; 9 – разъем «Тгаз» для кабеля термопреобразователя; 10 – штуцер «Р+» (давление/разрежение/разность давлений/скорость); 11 – штуцер «Р-» (разность давлений/скорость); 12 – отверстия сброса; 13 – крепежные элементы; 14 – встроенные магниты; 15 – информационный шильд; 16 – защитная пломба  
**(Примечание: \*** – только в исполнениях газоанализаторов с двумя каналами измерений CO или опцией «Защита CO»)

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

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

## 4.7 Принцип действия газоанализаторов

### 4.7.1 Общее функционирование

Принцип действия газоанализаторов:

- по каналам измерений O<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S – электрохимический;
- по каналам измерений CO<sub>2</sub> и CH – оптический инфракрасный;
- по каналам измерений температуры газов и воздуха – термоэлектрический;
- по каналам измерений разности давлений, атмосферного давления и абсолютного давления – тензорезистивный.

В общем случае газоанализаторы функционируют следующим образом:

1. Поток анализируемой газовой пробы поступает в прибор через пробоотборный зонд, пробоотборный шланг и влагоотделитель с фильтром (фильтрами) очистки с помощью встроенного насоса.

2. Пройдя через внутренний фильтр очистки, проба направляется в блок измерительных газовых датчиков, где подвергается анализу, после чего выводится из газоанализатора через отверстия сброса, расположенные на нижней торцевой панели прибора.

3. Газовые датчики под воздействием анализируемых компонент изменяют свои свойства и вырабатывают выходные электрические сигналы, пропорциональные концентрациям измеряемых газов.

4. Сигналы со всех датчиков поступают в управляющий микроконтроллер, где преобразуются и обрабатываются.

5. Вычисленные микроконтроллером результаты измерений отображаются на дисплее, могут быть сохранены оператором во внутренней энергонезависимой памяти или распечатаны с помощью внешнего ИК-термопринтера. Сохраненные в памяти результаты могут быть впоследствии переданы на персональный компьютер с помощью программного обеспечения, поставляемого по отдельному заказу.

### 4.7.2 Особенности конструкции и функционирования исполнений газоанализаторов с двумя измерительными каналами CO

Исполнения газоанализаторов «Полар-7», имеющих два измерительных канала CO (см. таблицы 10 и 11), предназначены для обеспечения высокой точности измерений определяемого компонента в широком диапазоне измерений (как «низких», так и «высоких» концентраций).

Конструктивно «универсальность» данных исполнений газоанализаторов достигается путем установки в газоанализатор (см. рисунок 2):

- двух измерительных датчиков CO с разными диапазонами измерений;
- дополнительного продувочного насоса;
- электромагнитного клапана-переключателя.

Особенности функционирования исполнений газоанализаторов с двумя измерительными каналами CO:

- в начальный момент измерений датчик «низких» концентраций CO (CO низ.) отключен от потока анализируемой пробы, что позволяет защитить датчик от возможной резкой перегрузки по концентрации в момент установки пробоотборного зонда в газозонд;

- датчик CO низ. вступает в работу с задержкой и только при выполнении условия, что измеряемая прибором концентрация O<sub>2</sub> снизилась ниже 19 % (что косвенно свидетельствует об установке пробоотборного зонда в газозонд), а текущая концентрация CO, измеряемая датчиком «высоких» концентраций (CO выс.), не превышает верхнего предела диапазона измерений датчика «низких» концентраций;

- в случае если в процессе измерений возникнет перегрузка по концентрации (превышение верхнего предела диапазона измерений) датчика CO низ., датчик будет незамедлительно отключен от потока анализируемой газовой пробы и продут атмосферным воздухом с помощью продувочного насоса. После продувки датчик будет оставаться отключенным до тех пор, пока концентрация CO, измеряемая датчиком «высоких» концентраций, не снизится ниже верхнего предела диапазона измерений датчика «низких» концентраций;

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Подпись и дата |
| Инва. № дубл.  | Подпись и дата |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

ПЛЦК.413411.005 РЭ

Лист

26

- отключение датчика СО низ. и его продувка выполняются в фоновом режиме без прерывания измерений, которые продолжаются с помощью датчика СО выс. и других оставшихся в работе датчиков;

- после завершения измерений (извлечения пробоотборного зонда из газохода), роста концентрации по каналу O<sub>2</sub> выше 19 % и отдувки всех прочих датчиков до значений, не превышающих 10 млн<sup>-1</sup>, газоанализатор возвращается в исходное состояние, в котором работает датчик СО «высоких» концентраций, а датчик СО низ отключен.

Погрешность измерений:

- метрологические характеристики исполнений газоанализаторов, в которых установлено два измерительных канала СО («низких» и «высоких» концентраций), зависят от того, какой измерительный канал СО используется (активен) в текущий момент измерений (см. таблицу 3).

Так, например, если прибор имеет два измерительных канала СО – «низкий» с диапазоном измерений от 0 до 500 млн<sup>-1</sup> и «высокий» с диапазоном от 0 до 10000 млн<sup>-1</sup>, то согласно таблице 3, концентрация 80 млн<sup>-1</sup> при использовании канала СО «низкий» будет измеряться с пределами основной погрешности ±5 млн<sup>-1</sup>, а при использовании канала СО «высокий» – ±10 млн<sup>-1</sup>.

- для удобства пользователя в режиме измерений рядом с символьным обозначением измерительных каналов постоянно отображается идентификатор, информирующий о том, какой измерительный канал СО («низкий» или «высокий») используются и соответственно какая погрешность газоанализатора действительна в текущий момент измерений:

а) «СО низ.» – используется «низкий» канал измерений СО;

б) «СО выс.» – используется «высокий» канал измерений СО.

Аналогичным образом происходит идентификация «низкого» и «высокого» каналов измерений СО при печати протоколов результатов измерений на внешнем ИК-термопринтере и при передаче на персональный компьютер и другие внешние устройства.

#### 4.7.3 Особенности конструкции и функционирования исполнений газоанализаторов с опцией «Защита СО»

По отдельному заказу (опционально) газоанализаторы могут оснащаться специальной функцией, предназначенной для защиты измерительного датчика СО от перегрузки по концентрации (опция «Защита СО»).

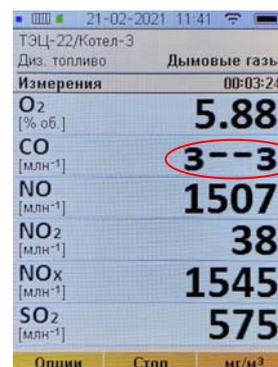
Конструктивно для реализации данной функции в газоанализаторы устанавливаются дополнительный продувочный насос и запорный электромагнитный клапан (см. рисунок 2).

Защита датчика СО заключается в его принудительной экстренной продувке атмосферным воздухом при превышении концентрацией СО установленного порогового значения срабатывания защиты (порога защиты). При этом все остальные измерительные датчики продолжают работать, однако, вследствие исключения датчика СО из измерений, погрешность измерений остальными датчиками может превышать установленные пределы.

Срабатывание защиты датчика СО происходит следующим образом:

- в случае если в процессе измерений возникнет превышение установленного порогового значения срабатывания защиты датчика СО, датчик с помощью запорного электромагнитного клапана будет незамедлительно отключен от потока анализируемой пробы и начнется его продувка атмосферным воздухом с помощью дополнительного продувочного насоса;

- во время продувки на дисплее газоанализатора по каналу СО вместо результатов измерений будет выводиться код срабатывания защиты – «3--3»:



- продувка будет продолжаться в фоновом режиме вплоть до выхода из режима измерений.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Подпись и дата |
| Инва. № дубл.  | Подпись и дата |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

### Примечания:

1) Просмотр и установка порога срабатывания защиты датчика CO осуществляются в разделе «Параметры/Защита CO» (см. п. 12.7).

2) При выпуске газоанализатора из производства значение порога срабатывания защиты датчика CO устанавливается равным верхнему пределу диапазона измерений канала CO, например 500 млн<sup>-1</sup> для газоанализатора с диапазоном измерений по каналу CO от 0 до 500 млн<sup>-1</sup>.

## 4.7.4 Особенности конструкции и функционирования исполнений газоанализаторов с опцией «Давление»

По отдельному заказу (опционально) газоанализаторы могут оснащаться специальной опцией «Давление», обеспечивающей следующие дополнительные возможности:

- одновременное измерение концентраций газов, температуры газового потока и избыточного давления (разрежения) газов в специальном режиме «Дымовые газы + давление»;
- измерение атмосферного и абсолютного давления.

Конструктивно для реализации опции «Давление» газоанализаторы оснащаются следующими элементами:

- специальным пробоотборным зондом и пробоотборным шлангом, имеющими дополнительный канал, предназначенный для измерения давления;
- электромагнитным клапаном-переключателем, предназначенным для реализации автоматической корректировки нулевых показаний датчика давления без извлечения пробоотборного зонда из газохода и прерывания измерений концентраций газов;
- датчиком атмосферного и абсолютного давления.

**Примечание** – В режиме измерений «Дымовые газы + давление», в отличие от режима измерений «Дымовые газы», на дисплее газоанализатора дополнительно отображаются результаты по трем каналам измерений давления:

- **Ргаз** – избыточное давление (разрежение) газового потока;
- **Ратм** – атмосферное давление;
- **Рабс** – абсолютное давление:

|                |               |
|----------------|---------------|
| ТЭЦ-22/Котел-3 | Дым. газы + P |
| Природный газ  |               |
| Измерения      | 00:01:31      |
| alfa           | 1.28          |
| Qa [%]         | 25.1          |
| КПД [%]        | 74.9          |
| Pгаз [гПа]     | 14.86         |
| Pатм [гПа]     | 1017          |
| Pабс [гПа]     | 1031          |
| Опции          | Стоп мг/м³    |

## 4.8 Основные узлы и элементы газоанализаторов

### 4.8.1 Аккумуляторная батарея

Газоанализаторы оснащены перезаряжаемой Li-ion аккумуляторной батареей номинальным напряжением 3,7 В и емкостью 4,4 А·ч, обеспечивающей автономное непрерывное электропитание прибора в течение:

- не менее 16 ч с установленными оптическими датчиками;
- не менее 20 ч без оптических датчиков.

Срок службы аккумуляторной батареи – не менее 2 лет (при числе циклов разряд-заряд не более 500).

Заряд аккумуляторной батареи может осуществляться как во включенном, так и в выключенном состоянии прибора следующими способами:

- от внешнего блока питания номинальным напряжением 5 В и током не менее 1 А;
- от USB-порта персонального компьютера.

Время полного цикла заряда аккумуляторной батареи до 100 % при использовании блока питания/зарядного устройства, входящего в комплект поставки прибора, составляет не более 5 ч («быстрая зарядка»). Время заряда батареи от USB-порта персонального компьютера не нормировано («медленная зарядка»).

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

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

**Примечание** – Информация о величине заряда аккумуляторной батареи в символьном виде постоянно отображается в системной строке дисплея газоанализатора (см. п. 4.8.2). Величину заряда в % можно проконтролировать в разделе меню «**Параметры/Информация о приборе**» (см. п. 12.2), а также при подключении прибора к зарядному устройству в выключенном состоянии (см. п. 14.1).

**ВНИМАНИЕ!** Перед первым использованием прибора после приобретения, а также после длительного перерыва в эксплуатации (более трех недель), аккумуляторную батарею прибора необходимо полностью зарядить до 100 % заряда.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание полного саморазряда и для увеличения срока службы, аккумуляторную батарею необходимо периодически (не реже одного раза в три недели) заряжать до 100 %, даже если прибор не эксплуатируется.

**ВНИМАНИЕ!** Для корректного отображения текущего значения заряда аккумуляторной батареи на дисплее прибора (во избежание «сбоя процентовки»), по возможности, заряжайте батарею до 100 % заряда при каждой подзарядке.

#### 4.8.2 Дисплей

В газоанализаторах применяется LCD цветной графический дисплей (индикатор) с разрешением 320x240 пикселей и регулируемой яркостью изображения.

Регулировка яркости осуществляется пользователем самостоятельно в режиме работы «Параметры/Яркость дисплея» в соответствии с п. 12.3.2.

Расположение функциональных областей и строк на дисплее газоанализаторов представлено на рисунке 4, их назначение – в таблице 12.

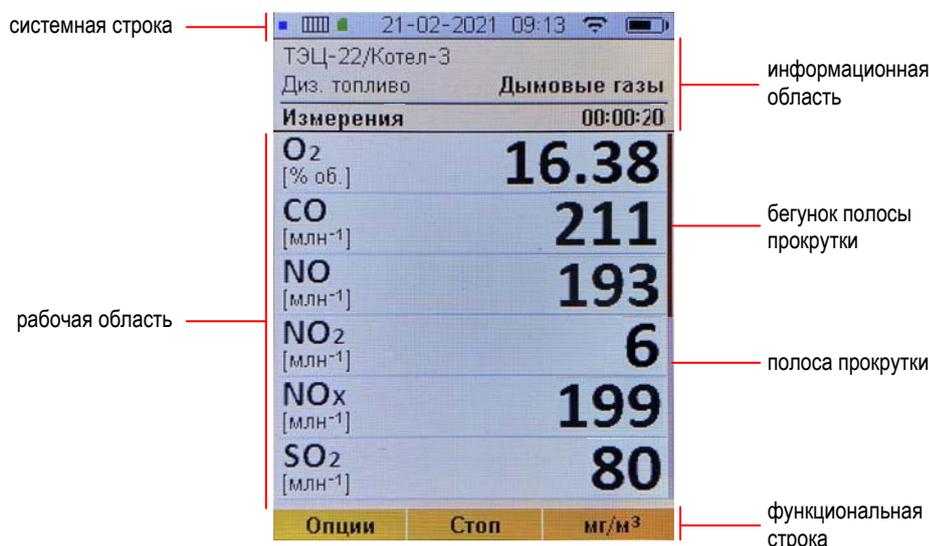
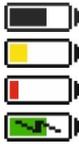


Рисунок 4 – Расположение функциональных областей и строк на дисплее газоанализаторов «Полар-7»

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Подпись и дата |
| Инва. № дубл.  | Подпись и дата |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

Таблица 12 – Назначение функциональных областей и строк дисплея

| Наименование функциональной области (строки) | Индикатор   | Назначение функциональной области (строки)  |
|--|---|---|
| Системная строка                             |    | Индикация источника питания прибора и текущего состояния (величины заряда) аккумуляторной батареи ( $U_{AB}$ ):<br>- индикатор черного цвета – питание от АБ, $U_{AB} \geq 30\%$ ;<br>- индикатор желтого цвета – питание от АБ, $30\% > U_{AB} \geq 15\%$ ;<br>- индикатор красного цвета – питание от АБ, $U_{AB} < 15\%$ ;<br>- индикатор зеленого цвета совместно с символом «молния» – питание от сети, идет заряд аккумуляторной батареи.   |
|  |    | Индикация наличия неустраненных ошибок в работе прибора:<br>- индикатор присутствует – имеется неустраненная ошибка (ошибки);<br>- индикатор отсутствует – ошибок нет.  |
|  |    | Индикация работоспособности прибора:<br>- индикатор мигает – прибор работоспособен;<br>- индикатор не мигает – прибор неработоспособен («завис»);<br>- индикатор отсутствует, на его месте отображается индикатор ошибки – в работе прибора имеется неустраненная ошибка (ошибки).  |
|  |   | Индикация состояния Wi-Fi интерфейса:<br>- индикатор черного цвета – Wi-Fi соединение с внешним устройством установлено;<br>- индикатор серого цвета – Wi-Fi соединение с внешним устройством не установлено;<br>- индикатор отсутствует – внешний Wi-Fi модуль не подключен к газоанализатору (соединение с внешним устройством невозможно).   |
|  |  | Индикация состояния SD-карты памяти:<br>- зеленого цвета – карта установлена и работоспособна;<br>- желтого цвета – карта установлена, но не работоспособна;<br>- красного цвета – карта в прибор не установлена.   |
|  |  | Индикация состояния буфера обмена:<br>- окрашена первая ячейка буфера (слева направо) – в буфер скопированы мгновенные результаты измерений концентраций газов и температуры газового потока (или концентраций газов, температуры и давления (разрежения) газового потока);<br>- окрашена вторая ячейка буфера – в буфер скопирован результат измерений давления (разрежения) газового потока (тяги);<br>- окрашена третья ячейка буфера – в буфер скопирован результат измерений дифференциального давления;<br>- окрашена четвертая ячейка буфера – в буфер скопирован результат измерений дифференциальной температуры;<br>- окрашена пятая ячейка буфера – в буфер скопированы результаты определения скорости и объемного расхода газового потока;<br>- ни одна ячейка буфера не окрашена – в буфере нет данных. |
|  | –   | Отображение текущей даты и времени в формате «день-месяц-год часы:минуты»   |

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Индв. № дубл.  |
| Подпись и дата |                |

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

Продолжение таблицы 12

| Наименование функциональной области (строки) | Индикатор   | Назначение функциональной области (строки)   |
|--|---|--|
| Информационная область                       | –   | Отображение следующей информации:<br>- наименование выбранного режима (подрежима) работы прибора;<br>- наименование выбранного объекта измерений;<br>- наименование выбранного места измерений;<br>- наименование выбранного вида топлива;<br>- время, прошедшее с начала измерений;<br>- время, оставшееся до завершения сбора статистики.  |
| Рабочая область                              | –   | Отображение следующей информации:<br>- наименования пунктов меню и подменю;<br>- символы измеряемых величин;<br>- символы единиц измерений;<br>- результаты измерений;<br>- значения параметров;<br>- предупреждающие и информационные сообщения.<br><br><b>Примечание</b> – В случае если отображаемая информация не помещается на дисплее целиком, у правой границы рабочей области будет расположена «полоса прокрутки», размер которой будет пропорционален соотношению долей информации, выведенной на дисплей и не поместившейся. Для «прокрутки» информации используйте кнопки перемещения курсора [▼] и [▲]. |
| Функциональная строка                        | –   | Отображение наименования функций, выполняемых с помощью кнопок клавиатуры с переменным функциональным назначением (F1, F2, F3)   |
| Бегунок полосы прокрутки                     |  | Указывает, какая часть меню (информации) отображается в рабочей области дисплея  |

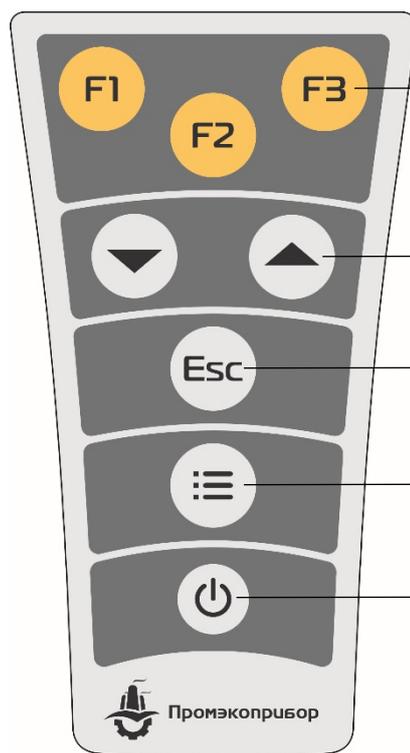
### 4.8.3 Клавиатура

Газоанализаторы оснащены 8-кнопочной клавиатурой, выполненной по пленочной технологии, с кнопками с тактильным эффектом, подтверждающим их нажатие. Клавиатура является стойкой к истиранию, но может быть повреждена острым предметом. Чистить клавиатуру рекомендуется влажной тканью без применения едких моющих средств.

Клавиатура состоит из пяти кнопок, имеющих постоянное назначение, и трех функциональных кнопок, текущее назначение которых меняется в зависимости от контекста выполняемой прибором функции в тот или иной момент и указывается в нижней (функциональной) строке дисплея над соответствующей кнопкой (см. рисунок 4).

Внешний вид клавиатуры и назначение кнопок представлены на рисунке 5. Функции, которые могут выполняться кнопками с переменным функциональным назначением (F1, F2, F3), приведены в таблице 13.

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



Функциональные кнопки F1, F2, F3  
(кнопки с переменным функциональным назначением, см. таблицу 12)

Кнопки перемещения курсора, перемещение между страницами, установка числовых значений

Отмена действия, выход из меню, выход из текущего режима

Кнопка быстрого перехода в главное меню прибора

Кнопка включения/выключения прибора

Рисунок 5 – Внешний вид и функциональное назначение кнопок клавиатуры газоанализаторов «Полар-7»

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата |                |
| Изм.           | Лист           |
| № докум.       | Подпись        |
| Дата           |                |

Таблица 13 – Функции, выполняемые кнопками с переменным функциональным назначением (F1, F2, F3)

| Обозначение                           | Выполняемая функция (функции)  |
|---------------------------------------|--|
| [OK]                                  | Вход в подменю; подтверждение выбора действия; ввод установленного значения параметра  |
| [Стоп]                                | Приостановка измерений   |
| [Старт]                               | Возобновление измерений  |
| [Опции]                               | Отображение перечня доступных опций (действий)   |
| [Места]                               | Отображение списка мест замеров, созданных для выбранного объекта  |
| [Выбрать]                             | Выбор (активация) объекта или места замеров  |
| [Парам.]                              | Вывод перечня и значений параметров выбранного вида топлива  |
| [Сохранить]                           | Сохранение результатов измерений во встроенной памяти данных   |
| [Печать]                              | Печать протокола результатов измерений на внешнем ИК-термопринтере   |
| [Старт стат.]                         | Начать сбор статистических данных  |
| [Стоп стат.]                          | Завершить сбор статистических данных   |
| [Ед. изм.]                            | Изменение единиц измерений   |
| [мг/м <sup>3</sup> ]                  | Выбор в качестве активных единиц измерений концентраций газов «миллиграмм (грамм) на нормальный кубометр» (при 0 °С, 101,3 кПа)                                  |
| [млн <sup>-1</sup> ]                  | Выбор в качестве активных единиц измерений концентраций газов «млн <sup>-1</sup> » (1/1000000 часть объема, то же, что «ппм»)                                    |
| [мг/м <sup>3</sup> н.О <sub>2</sub> ] | Выбор в качестве активных единиц измерений концентраций газов «миллиграмм (грамм) на нормальный кубометр, приведенный к базовому значению содержания кислорода»  |
| [Мгновен.]                            | Отображение во время сбора статистических данных в режиме «Дымовые газы» только мгновенных результатов измерений   |
| [Средние]                             | Отображение во время сбора статистических данных в режиме «Дымовые газы» только средних результатов измерений  |
| [Статистика]                          | Отображение во время сбора статистических данных в режиме «Дымовые газы» всей статистики (мгновенных, минимальных, максимальных и средних результатов измерений) |
| [Изменить]                            | Изменить значение параметра (характеристики)   |
| [ ◀ ] [ ▶ ]                           | Установка числовых значений  |
| [Принять]                             | Принять установленное значение (введенное имя)   |
| [Далее]                               | Переход к следующему шагу (меню)   |
| [Назад]                               | Возврат к предыдущему шагу (меню)  |

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

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

Продолжение таблицы 13

| Обозначение  | Выполняемая функция (функции)   |
|--------------|---|
| [В буфер]    | Копирование данных в буфер обмена   |
| [Уд. буфер]  | Удаление данных из буфера обмена  |
| [Назначить]  | Назначить кнопке [F3] функцию, выполняемую опцией                             |
| [→ ]         | Перемещение курсора в поле для ввода имени на один символ влево               |
| [ ←]         | Перемещение курсора в поле для ввода имени на один символ вправо              |
| [АБВ→абв]    | Переключение раскладки таблицы символов между прописными и заглавными буквами |
| [абв→АБВ]    | Переключение раскладки таблицы символов между заглавными и прописными буквами |
| [Удалить]    | Удаление символа в поле для ввода имени справа от курсора                     |
| [←]          | Удаление символа в поле для ввода имени слева от курсора                      |
| [Режим]      | Выбор режима отображения перечня объектов                                     |
| [Показ. все] | Отобразить все объекты  |
| [Поиск txt]  | Отобразить объекты по результатам поиска по текстовому запросу                |
| [Ред. txt]   | Ввод поискового текстового запроса  |
| [Протоколы]  | Отображение списка протоколов, сохраненных в выбранном месте замеров          |
| [Просмотр]   | Просмотр выбранного протокола   |
| [Передача]   | Передача протокола результатов измерений на персональный компьютер            |
| [Откл.]      | Отключить параметр (опцию)  |
| [Вкл.]       | Включить параметр   |
| [Выкл.]      | Выключить параметр  |
| [Расчет]     | Выполнение расчета  |
| [Краткий]    | Выбор формата печати протоколов «Краткий»                                     |
| [Полный]     | Выбор формата печати протоколов «Полный»                                      |
| [Зав. уст.]  | Возврат значений параметров (характеристик) к заводским установкам            |

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Изн. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Изн. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |

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

#### 4.8.4 Блок измерительных газовых датчиков

Блок измерительных газовых датчиков газоанализаторов содержит газовую кювету с электрохимическими и оптическими газовыми датчиками (от 1 до 6 в зависимости от исполнения), предназначенными для измерения содержания компонентов анализируемой газовой смеси, а также электромагнитный клапан-переключатель (только в газоанализаторах с двумя каналами измерений СО или опцией «Защита СО»), служащий для обеспечения продувки датчика СО при его перегрузке по концентрации.

Электрохимические газовые датчики, применяемые для измерений  $O_2$ ,  $CO$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $SO_2$  и  $H_2S$ , представляют собой измерительный преобразователь (чувствительный элемент), состоящий из двух, трех или четырех электродов, залитых специально подобранным электролитом. При проникновении в датчик анализируемого газа, между электродами возникает ток, пропорциональный концентрации определяемого компонента, который затем усиливается и преобразуется.

Оптические ИК-датчики, применяемые для измерений  $CO_2$  и углеводородов по метану или пропану, действуют на основе эффекта поглощения определяемым компонентом ИК-излучения на определенной длине волны и, как следствие, изменения выходного сигнала датчика пропорционально концентрации компонента.

Большое влияние на точность измерений газовыми датчиками оказывает расход, с которым анализируемая газовая смесь поступает в газоанализатор, а также давление, создаваемое анализируемой смесью в газовой кювете.

Поэтому, для нормального функционирования прибора, необходимо обеспечить:

- поступление анализируемой газовой смеси в прибор без избыточного давления, только за счет работы встроенного насоса газоанализатора;
- отсутствие избыточного давления в блоке газовых датчиков, которое может возникнуть при перекрытии отверстий сброса газа, находящихся на нижней торцевой панели прибора.

**ВНИМАНИЕ!** *Подача в прибор газовых смесей и нулевых газов из баллонов под давлением должна осуществляться только в соответствии со схемой, изображенной на рисунке 23.*

Кроме того, для обеспечения достоверности результатов измерений необходимо обращать внимание на то, чтобы внутрь прибора не попадали пыль, сажа и конденсат. Для этого необходимо своевременно заменять фильтр (фильтры) очистки пробы, установленный во влагоотделителе, а также вовремя освобождать влагоотделитель от скапливающегося конденсата (см. раздел 15).

**Примечание** – Средние сроки службы измерительных газовых датчиков, при условии соблюдения условий эксплуатации газоанализатора, приведены в таблице 30 (см. раздел 16).

#### 4.8.5 Пробоотборный зонд

Пробоотборный зонд, входящий в состав газоанализаторов, состоит из следующих частей (см. рисунки 6 и 7):

- ручка пробоотборного зонда, к которой присоединены пробоотборный шланг и термокомпенсационный кабель с разъемом для подключения к газоанализатору;
- трубка пробоотборного зонда со встроенным термопреобразователем типа ТХА-01 в комплекте с крепежной гайкой и передвижным упорным конусом.

Газоанализаторы, в зависимости от исполнения, могут комплектоваться пробоотборными зондами двух конструкций: стандартным (тип А) или специальным (тип Б) с дополнительным каналом для измерения давления. Зонды типа Б входят в комплект поставки исполнений газоанализаторов с опцией «Давление» и обеспечивают одновременное измерение концентраций газов и избыточного давления (разрежения) в газоходе.

Трубки зондов могут поставляться с длиной погружной части 180, 300, 740, 1000, 1500 или 2000 мм и диапазоном измерений  $0...800\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $-40...800\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $0...1200\text{ }^{\circ}\text{C}$  или  $-40...1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инв. № дубл. | Подпись и дата |
| Инд. № подл. | Подпись и дата |

|      |      |          |         |      |                           |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <b>ПЛЦК.413411.005 РЭ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                           | 35   |



Рисунок 6 – Пробоотборный зонд и пробоотборный шланг типа А



Рисунок 7 – Пробоотборный зонд и пробоотборный шланг типа Б  
(с дополнительным каналом для измерения давления)

- 1 – ручка пробоотборного зонда; 2 – крепежная гайка; 3 – упорный конус;  
 4 – трубка пробоотборного зонда; 5 – пробоотборный шланг; 6 – влагоотделитель;  
 7 – коннектор газового канала; 8 – разъем термокомпенсационного кабеля;  
 9 – коннектор канала давления (только у шланга типа Б)

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

В комплект поставки трубок зондов длиной более 300 мм входят металлический футляр для хранения и чехол для транспортировки из полиэстеровой ткани (см. рисунок 8). Трубки зондов длиной 180 и 300 мм хранятся и переносятся в транспортировочном кейсе (см. рисунок 16).

Для долговременной эксплуатации трубки зондов должны регулярно проверяться и, при необходимости, прочищаться во время технического обслуживания газоанализатора (см. раздел 16).

При повреждении (обрыве) термопреобразователя внутри трубки, дальнейшая эксплуатация пробоотборного зонда возможна только для контроля концентраций газов, данные по каналу измерений температуры газового потока будут отсутствовать или будут некорректны.

#### 4.8.6 Пробоотборный шланг

Газоанализаторы, в зависимости от исполнения, могут комплектоваться шлангами двух конструкций (см. рисунки 6 и 7): стандартным (тип А) или специальным (тип Б) с дополнительным каналом для измерения давления. Шланги типа Б входят в комплект поставки исполнений газоанализаторов с опцией «Давление» и обеспечивают одновременное измерение концентраций газов и избыточного давления (разрежения) в газоходе.

В обеих конструкциях шлангов по одному из каналов транспортируется анализируемая газовая проба, во втором находится термокомпенсационный кабель термопреобразователя, заканчивающийся разъемом, а третий, при его наличии, используется для измерения давления. Стандартная длина пробоотборного шланга – 2,5 м, по заказу длина шланга может быть увеличена до 5 м.

Для исполнений газоанализаторов, имеющих в своем составе измерительные каналы NO<sub>2</sub> и/или SO<sub>2</sub>, в канал шланга, предназначенный для транспортировки пробы, установлена фторопластовая трубка, позволяющая выполнять измерения NO<sub>2</sub> и SO<sub>2</sub> без абсорбции на стенках шланга.

**Примечание** – При необходимости, например, при выявленной на техническом обслуживании прибора негерметичности или загрязнении фторопластовой трубки, трубка может быть заменена.

Пробоотборный шланг соединен с ручкой пробоотборного шланга и составляет с ней единое изделие.

#### 4.8.7 Влагоотделитель

В состав газоанализаторов входит стандартный механический влагоотделитель (см. рисунок 9), представляющий собой прозрачную пластиковую цилиндрическую емкость (колбу) со встроенным сепаратором и одним или двумя фильтрами очистки пробы.

Для обеспечения возможности слива образовавшегося конденсата, замены фильтра (фильтров) очистки пробы и промывки колбы, влагоотделитель имеет разборную конструкцию – пробки со штуцерами с обеих сторон колбы являются съемными.

Влагоотделитель устанавливается в разрыв газового канала пробоотборного шланга (см. рисунки 6 и 7), при этом направление движения анализируемой пробы через влагоотделитель должно соответствовать стрелке, нанесенной на колбе.

Для эффективной эксплуатации влагоотделителя необходимо обеспечить:

- своевременный слив образовавшегося конденсата (проба не должна пробулькиваться через конденсат);
- своевременную замену фильтра (фильтров) очистки пробы при сильном загрязнении (см. п. 15.2).

Запасные фильтры поставляются производителем газоанализаторов по отдельному заказу.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

|      |      |          |         |      |                           |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <b>ПЛЦК.413411.005 РЭ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                           | 37   |

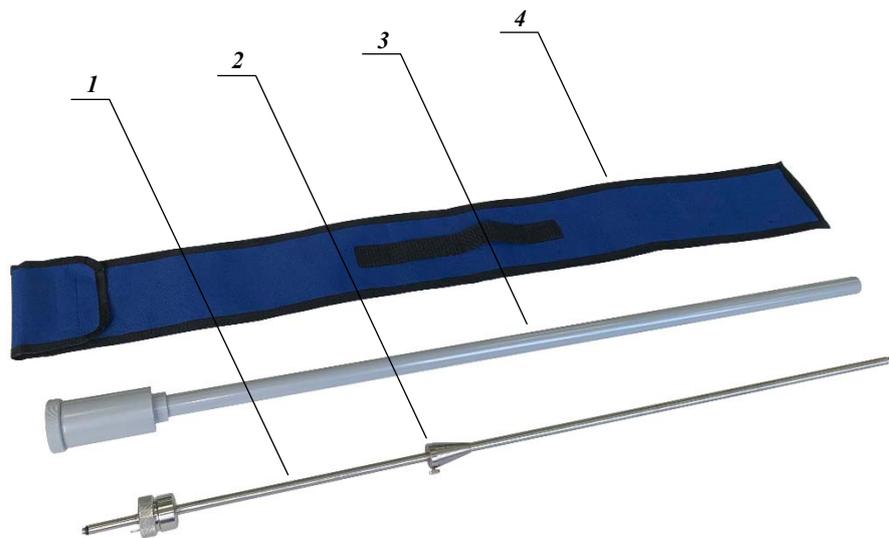


Рисунок 8 – Комплект поставки трубок пробоотборных зондов

1 – трубка пробоотборного зонда; 2 – упорный конус;  
3 – футляр для хранения; 4 – чехол для транспортировки



Рисунок 9 – Влагоотделитель

1 – входной штуцер; 2 – фильтры очистки пробы; 3 – колба;  
4 – сепаратор; 5 – выходной штуцер

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата |                |

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

#### 4.8.8 Электрический блок осушки пробы БОП-1

По отдельному заказу в комплект поставки газоанализаторов может входить электрический блок осушки пробы БОП-1 производства ООО «Промэкоприбор» (см. рисунок 10), построенный на элементах Пельтье и предназначенный для использования в случаях высокого влагосодержания анализируемой пробы, а также для предотвращения замерзания влаги в ручке пробоотборного зонда или пробоотборном шланге и обеспечения бесперебойной работы газоанализатора при отрицательных температурах окружающей среды.

Блок осушки БОП-1 представляет собой автономное переносное устройство с электропитанием от встроенной аккумуляторной батареи или от сети переменного тока 220 В/50 Гц. Время непрерывной работы блока с питанием от аккумулятора составляет около 2-3 часов в зависимости от температуры окружающей среды.

Блок монтируется в пробоотборную магистраль газоанализатора между трубкой и ручкой пробоотборного зонда, при этом никаких дополнительных приспособлений не требуется: для монтажа используются имеющиеся фланцевые резьбовые соединения.

**Примечание** – Электрический блок осушки БОП-1 может использоваться только с пробоотборными зондами типа А (см. п. 4.8.5).

Принцип действия блока заключается в следующем: анализируемая проба через трубку пробоотборного зонда поступает внутрь блока, где в специальной камере, охлаждаемой с помощью элемента Пельтье и радиатора с вентилятором, подвергается осушке. После этого проба выходит из блока и через ручку пробоотборного зонда и пробоотборный шланг направляется в газоанализатор через штатный влагоотделитель с фильтром (фильтрами) очистки пробы.

**ВНИМАНИЕ!** Использование штатного влагоотделителя с фильтром (фильтрами) очистки пробы газоанализатора обязательно!

Отбор пробы осуществляется с помощью побудителя расхода газоанализатора. Образующийся в процессе работы блока конденсат автоматически сливается наружу с помощью встроенного перельстатического насоса через штуцер, расположенный на дне блока.

**ВНИМАНИЕ!** Будьте осторожны и контролируйте слив конденсата, в конденсате могут образовываться кислоты!

Для удобства эксплуатации в конструкции блока БОП-1 предусмотрена возможность его установки на телескопической стойке (см. рисунок 10), которая поставляется по отдельному заказу.

#### 4.8.9 Металлокерамический фильтр пробоотборного зонда

Металлокерамический фильтр пробоотборного зонда (МК-фильтр), не входящий в базовый комплект поставки газоанализаторов и поставляющийся по отдельному заказу (см. рисунок 11), представляет собой цилиндр, стенки которого имеют микроотверстия для прохождения газа диаметром 10 мкм.

МК-фильтр рекомендуется использовать при контроле источников выбросов с высоким содержанием пыли, сажи, копоти и прочих механических частиц в качестве дополнительного предварительного фильтра очистки пробы (совместно со штатным фильтром).

**Примечание** – МК-фильтр может устанавливаться только на трубки пробоотборных зондов типа А с диапазоном измерений от -20 до +800 °С, имеющих на своем конце метрическую резьбу М8 (см. рисунок 11).

Оператор должен учитывать, что при работе с МК-фильтром время переходного процесса и установления показаний газоанализатора увеличивается до 7-10 минут.

В процессе эксплуатации металлокерамический фильтр необходимо периодически, по мере загрязнения, прочищать потоком сжатого воздуха, направленным изнутри.

**ВНИМАНИЕ!** Максимальная температура эксплуатации МК-фильтра – 500 °С. При более высокой температуре возможно «спекание» проходных отверстий и выход фильтра из строя.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Ив. № подл.    | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Ив. № дубл.    |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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



Рисунок 10 – Электрический блок осушки пробы БОП-1

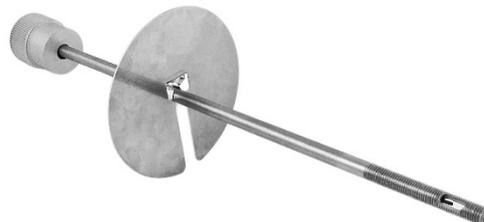


Рисунок 11 – Металлокерамический фильтр и защитный экран  
пробоотборного зонда

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

ПЛЦК.413411.005 РЭ

|      |
|------|
| Лист |
| 40   |

#### 4.8.10 Защитный экран пробоотборного зонда

Защитный экран пробоотборного зонда, не входящий в базовый комплект поставки газоанализаторов и поставляющийся по отдельному заказу (см. рисунок 11), представляет собой стальной диск, устанавливаемый на трубку зонда и служащий для защиты ручки зонда и оператора от потока горячего воздуха, вылетающего из газохода через отверстие для отбора проб.

#### 4.8.11 Пробоотборный насос

В газоанализаторах для отбора анализируемой пробы используется высококачественный мембранный насос с номинальной производительностью 0,8 л/мин.

Производительность насоса контролируется автоматически с помощью встроенного датчика расхода. В случае снижения производительности ниже допустимого значения, на дисплей газоанализатора выдается соответствующее сообщение об ошибке: «**Производительность насоса ниже нормы!**».

Наиболее вероятными причинами снижения производительности насоса могут являться:

- загрязнение или неисправность насоса;
- перегиб пробоотборного шланга;
- загрязнение фильтра (фильтров) очистки пробы, встроенного во влагоотделитель;
- загрязнение внутреннего фильтра очистки пробы.

Пользователю рекомендуется самостоятельно принять меры по обнаружению и устранению причины снижения производительности насоса, а при отрицательных результатах проведенных мероприятий обратиться в службу сервиса предприятия-изготовителя.

#### 4.8.12 Продувочный насос

В исполнениях газоанализаторов с двумя каналами измерений CO или с опцией «Защита CO» устанавливается специальный дополнительный насос (см. рисунок 2), предназначенный для экстренной продувки датчика CO атмосферным воздухом в случае, если превышен его диапазон измерений. Производительность продувочного насоса составляет 0,4 л/мин.

#### 4.8.13 Внешний датчик и внешний зонд температуры воздуха

В комплект поставки газоанализаторов входит внешний датчик, предназначенный для измерения температуры окружающего воздуха (см. рисунок 12). По отдельному заказу приборы дополнительно комплектуются внешним зондом (см. рисунок 13), предназначенным для дистанционных измерений температуры воздуха, поступающего на горение.

Перед началом измерений датчик либо зонд температуры воздуха должен быть вставлен в разъем T<sub>i</sub>, расположенный на нижней торцевой панели газоанализатора (см. рисунок 3).

**Примечание** – При неподключенном к газоанализатору внешнем датчике или внешнем зонде температуры воздуха, по каналам T<sub>атм/i</sub>, Q<sub>а</sub> и КПД на дисплей прибора выводится код ошибки данных – «\*\*\*\*»:



|              |              |              |                |                |
|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Инд. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Подпись и дата |
|              |              |              |                |                |
|              |              |              |                |                |
|              |              |              |                |                |

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



Рисунок 12 – Внешний датчик температуры окружающего воздуха



Рисунок 13 – Внешний зонд температуры воздуха, поступающего на горение

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |
| Изм.         | Лист           | № докум.     | Подпись      | Дата           |

**ПЛЦК.413411.005 РЭ**

Лист

42

#### 4.8.14 Внешний термопринтер, ИК-интерфейс

В комплект поставки газоанализаторов по отдельному заказу может входить внешний ИК-термопринтер, предназначенный для печати протоколов измерений (см. рисунок 14).

Работа термопринтера основана на принципе печати с использованием термочувствительной бумаги, изменяющей цвет при нагреве. Точечный нагрев бумаги осуществляется термоголовкой.

Для нормальной работы принтера должна применяться термобумага шириной 58 мм при максимальном диаметре рулона 32 мм, намотанная термочувствительным слоем наружу. Следует оберегать принтер от попаданий пыли и мелкого мусора, которые сокращают срок его службы.

Передача данных от газоанализатора на принтер осуществляется через беспроводное соединение по ИК-интерфейсу. Излучатель ИК-интерфейса (ИК-порт) находится за верхней торцевой панелью газоанализатора рядом с разъемом mini USB (см. рисунок 3). Приемник ИК-интерфейса находится за передней торцевой стенкой корпуса принтера рядом с индикатором электропитания (см. рисунок 14).

Электропитание принтера осуществляется от четырех стандартных батареек напряжением 1,5 В и типоразмером АА, поставляемых в комплекте с принтером.



Рисунок 14 – Внешний ИК-термопринтер

- 1 – отсек для бумаги; 2 – кнопка включения/прокрутки бумаги;  
3 – индикатор электропитания; 4 – приемник ИК-интерфейса (за стенкой);  
5 – рулон запасной бумаги

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

#### 4.8.15 Интерфейс USB

Для передачи результатов измерений, сохраненных в памяти прибора, на персональный компьютер типа IBM PC, газоанализаторы оснащены последовательным интерфейсом USB 2.0, разъем которого, типа mini USB, выведен на верхнюю торцевую панель прибора (см. рисунок 3).

Для подключения прибора к USB-порту компьютера используется USB-кабель, входящий в комплект поставки, для передачи данных – компьютерная программа Polar-7 Protocol Receiver, поставляемая по отдельному заказу и позволяющая принимать данные из памяти газоанализатора в формате html или doc с последующим открытием протокола в интернет-браузере или текстовом редакторе (например, Microsoft Word).

#### 4.8.16 Интерфейс Wi-Fi

Для связи и обмена данными с внешними устройствами по интерфейсу Wi-Fi газоанализаторы по отдельному заказу могут быть оснащены Wi-Fi модулем.

Для связи с газоанализатором на внешних устройствах должно быть установлено специализированное программное обеспечение.

#### 4.8.17 Напорные трубки

В комплект поставки газоанализаторов по отдельному заказу могут входить зонды для измерения скорости газового потока – напорные трубки модификации Пито или Пито цилиндрическая (прямая).

Трубки поставляются различной длины – от 350 до 2000 мм (см. рисунок 15). В комплект поставки трубок входят ПВХ-шланги для подсоединения к газоанализатору и чехол для хранения и транспортировки из полиэстеровой ткани.

**ВНИМАНИЕ!** Температурный диапазон эксплуатации напорных трубок – от -40 до +600 °С.

|              |                |              |                |              |              |
|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Инд. № дубл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
|              |                |              |                |              |              |

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

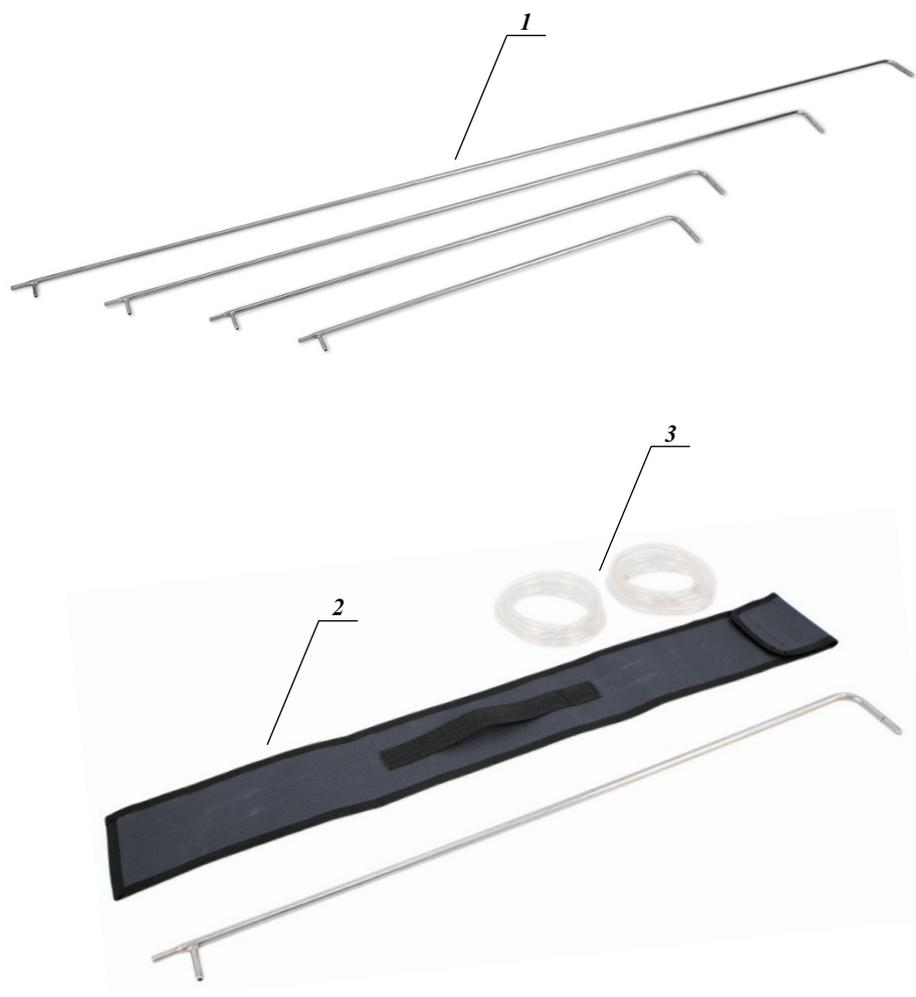


Рисунок 15 – Трубки напорные модификации Пито

1 – трубки напорные модификации Пито;  
 2 – чехол для хранения и транспортировки; 3 – соединительные шланги

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |

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

**ПЛЦК.413411.005 РЭ**

Лист

45

#### 4.9 Обозначения измеряемых величин и единиц измерений

Обозначения измеряемых величин, параметров и единиц измерений, используемые в газоанализаторах при отображении результатов измерений на дисплее и печати протоколов на внешнем ИК-термопринтере, приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Обозначения измеряемых величин и единиц измерений

| Обозначение                   |                               | Измеряемая величина/единица измерений  |
|-------------------------------|-------------------------------|--|
| на дисплее                    | при печати                    |  |
| O <sub>2</sub>                | O <sub>2</sub>                | объемная доля кислорода  |
| CO                            | CO                            | объемная доля (массовая концентрация) оксида углерода  |
| CO <sub>низ.</sub>            | CO <sub>низ.</sub>            | объемная доля (массовая концентрация) оксида углерода, измеренная датчиком CO «низких» концентраций  |
| CO <sub>выс.</sub>            | CO <sub>выс.</sub>            | объемная доля (массовая концентрация) оксида углерода, измеренная датчиком CO «высоких» концентраций |
| NO                            | NO                            | объемная доля (массовая концентрация) оксида азота   |
| NO <sub>2</sub>               | NO <sub>2</sub>               | объемная доля (массовая концентрация) диоксида азота   |
| NO <sub>x</sub>               | NO <sub>x</sub>               | объемная доля (массовая концентрация) суммы оксидов азота  |
| SO <sub>2</sub>               | SO <sub>2</sub>               | объемная доля (массовая концентрация) сернистого ангидрида   |
| H <sub>2</sub> S              | H <sub>2</sub> S              | объемная доля (массовая концентрация) сероводорода   |
| CO <sub>2</sub>               | CO <sub>2</sub>               | объемная доля диоксида углерода  |
| CH <sub>4</sub>               | CH <sub>4</sub>               | объемная доля (массовая концентрация) углеводородов по метану  |
| C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | объемная доля (массовая концентрация) углеводородов по пропану                                       |
| T <sub>газ</sub>              | T <sub>газ</sub>              | температура газового потока  |
| T <sub>атм/и</sub>            | T <sub>а/и</sub>              | температура воздуха (окружающего и поступающего на горение)  |
| ΔT                            | dT                            | разность температур (дифференциальная температура)   |
| alfa                          | alfa                          | коэффициент избытка воздуха (альфа)  |
| Q <sub>a</sub>                | Q <sub>a</sub>                | коэффициент потерь тепла с отходящими газами   |
| КПД                           | КПД                           | КПД сгорания топлива   |
| P <sub>газ</sub>              | P <sub>газ</sub>              | избыточное давление (разрежение) газового потока   |
| P <sub>атм</sub>              | P <sub>атм</sub>              | атмосферное давление   |
| P <sub>абс</sub>              | P <sub>абс</sub>              | абсолютное давление  |
| ΔP                            | dP                            | разность давлений (дифференциальное давление)  |
| ΔP'                           | –                             | мгновенное значение динамического давления   |
| ΔP <sub>i</sub>               | dP <sub>ср</sub>              | динамическое давление в i-той точке измерений  |
| ΔP <sub>ср</sub>              | dP <sub>i</sub>               | среднее значение динамического давления по измерительному сечению                                    |
| V'                            | –                             | мгновенное значение скорости газового потока   |
| V <sub>i</sub>                | V <sub>i</sub>                | скорость газового потока в i-той точке измерений   |
| V <sub>ср</sub>               | V <sub>ср</sub>               | среднее значение скорости газового потока по измерительному сечению                                  |
| Q                             | Q                             | объемный расход газового потока  |
| C                             | C                             | массовая концентрация загрязняющего вещества   |
| M                             | M                             | массовый выброс загрязняющего вещества   |
| –                             | O <sub>2</sub> Ref            | базовое значение содержания кислорода  |
| % об.                         | % об.                         | 1/100 часть объема (объемная доля)   |
| млн <sup>-1</sup>             | млн <sup>-1</sup>             | 1/1000000 часть объема (то же, что млн <sup>-1</sup> )   |
| мг/м <sup>3</sup>             | мг/м <sup>3</sup>             | миллиграмм на нормальный кубометр (при 0 °С, 101,3 кПа)  |
| г/м <sup>3</sup>              | г/м <sup>3</sup>              | грамм на нормальный кубометр (при 0 °С, 101,3 кПа)   |

|              |                |              |                |              |             |                |              |                |
|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Инд. № дубл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № инв. | Подпись и дата | Инд. № подл. | Подпись и дата |
|              |                |              |                |              |             |                |              |                |

Продолжение таблицы 14

| Обозначение                        |                     | Измеряемая величина/единица измерений  |
|------------------------------------|---------------------|--|
| на дисплее                         | при печати          |  |
| мг/м <sup>3</sup> н.О <sub>2</sub> | мгО <sub>2</sub>    | миллиграмм на нормальный кубометр, приведенный к базовому значению содержания кислорода                              |
| г/м <sup>3</sup> н.О <sub>2</sub>  | гО <sub>2</sub>     | грамм на нормальный кубометр, приведенный к базовому значению содержания кислорода                                   |
| %                                  | %                   | 1/100 часть (процент)  |
| °С                                 | °С                  | градус Цельсия   |
| гПа                                | гПа                 | гектопаскаль (1 гПа=0,1 кПа=100 Па=0,7501 мм рт. ст.=10,2 мм вод. ст.)   |
| мм рт. ст.                         | мм рт. ст.          | миллиметр ртутного столба (1 мм рт. ст.=1,333 гПа=13,5951 мм вод. ст.=1,333 мбар)                                    |
| мм вод. ст.                        | мм вод. ст.         | миллиметр водяного столба (1 мм вод. ст.=0,09807 гПа=0,07356 мм рт. ст.=0,09807 мбар)                                |
| мбар                               | мбар                | миллибар (1 мбар=1 гПа=0,7501 мм рт. ст.=10,2 мм вод. ст.)   |
| м/с                                | м/с                 | метр в секунду   |
| м <sup>2</sup>                     | м <sup>2</sup>      | метр квадратный  |
| м <sup>3</sup> /с                  | м <sup>3</sup> /с   | метр кубический в секунду  |
| м <sup>3</sup> /ч                  | м <sup>3</sup> /ч   | метр кубический в час (1 м <sup>3</sup> /ч=0,0002778 м <sup>3</sup> /с)  |
| м <sup>3</sup> /сут                | м <sup>3</sup> /сут | метр кубический в сутки (1 м <sup>3</sup> /сут=0,04167 м <sup>3</sup> /ч)  |
| г/с                                | г/с                 | грамм в секунду  |
| кг/с                               | кг/с                | килограмм в секунду(1 кг/с=1000 г/с)   |
| СО <sub>2</sub> макс               | —                   | теоретическое максимальное содержание СО <sub>2</sub>  |
| В                                  | —                   | соотношение объемов влажных и сухих продуктов сгорания   |
| Г' макс                            | —                   | жаропроизводительность топлива, с учетом содержания в воздухе влаги  |
| Р                                  | —                   | количество теплоты, выделяемое при полном сжигании (при α=1), отнесенное к 1 м <sup>3</sup> сухих продуктов сгорания |
| ****                               | ****                | код ошибки данных  |
| ----                               | ----                | код отсутствия данных  |
| ↑↑↑↑                               | ↑↑↑↑                | код перегрузки   |
| з--з                               | з--з                | код срабатывания защиты  |
| Макс.                              | макс                | максимальное значение  |
| Сред.                              | сред                | среднее значение   |
| Мин.                               | мин                 | минимальное значение   |

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

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

## 5 Маркировка, пломбирование и упаковка

5.1 Маркировка газоанализаторов соответствует требованиям ГОСТ 26828, ГОСТ 12.2.091, и чертежам предприятия-изготовителя.

5.2 Газоанализаторы имеют информационную табличку (шильд), расположенную на задней панели корпуса.

Крепление шильда к корпусу и нанесение на него маркировки осуществлено способом, обеспечивающим их сохранность в течение всего срока службы газоанализатора.

5.3 На шильде нанесена следующая маркировка:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное наименование газоанализатора;
- обозначение технических условий;
- заводской номер;
- месяц и год изготовления;
- знак утверждения типа в соответствии с Приложением № 5 к Приказу Минпромторга России от 28.08.2020 № 2905;
- знак обращения продукции на рынке Таможенного союза (знак ЕАС) в соответствии с Положением о едином знаке обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза, утвержденным решением Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011 № 711 (с учетом изменений, утвержденных Решением Комиссии Таможенного союза от 23.09.2011 № 800);
- знак «Внимание, опасность» (!) по ГОСТ 12.2.091, свидетельствующий о необходимости изучения эксплуатационной документации перед началом работы;
- диапазон рабочих температур окружающей среды: « $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_{a} \leq +45\text{ }^{\circ}\text{C}$ »;
- надпись «Санкт-Петербург»;
- надпись «Россия».

5.4 На лицевой панели газоанализаторов нанесены условное наименование газоанализатора и товарный знак предприятия-изготовителя.

5.5 У органов управления, штуцеров и разъемов газоанализаторов нанесены надписи или обозначения, указывающие их назначение.

5.6 Шрифты и знаки, применяемые для маркировки, соответствуют ГОСТ 26.008, ГОСТ 26.020 и чертежам предприятия-изготовителя.

5.7 Способ нанесения и цвет надписей обеспечивают достаточную контрастность, позволяющую читать надписи при нормальном освещении рабочего места. Маркировка выполнена ясно, четко и разборчиво.

5.8 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192, чертежам предприятия-изготовителя и имеет манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх» по ГОСТ 14192.

Манипуляционные знаки нанесены методом штемпелевания эмалью на ярлык (или непосредственно на тару), который крепится на каждое грузовое место в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары.

Маркировка выполнена ясно, четко и разборчиво.

5.9 При выпуске газоанализаторов из производства приборы опломбируются с помощью специальной этикетки (защитной пломбы), наклеиваемой на один из крепящих винтов крышки корпуса.

**ВНИМАНИЕ!** При самовольном вскрытии газоанализатора и нарушении защитной пломбы в гарантийный период, производитель вправе отказать потребителю в гарантийном обслуживании и ремонте прибора.

5.10 Подготовка к упаковке, способ упаковки, транспортная тара и материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения соответствуют чертежам предприятия-изготовителя.

5.11 Подготовленные к упаковке газоанализаторы, документация и транспортная тара принимаются работниками ОТК предприятия-изготовителя.

|              |                |              |              |                |      |      |          |         |      |                    |      |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|------|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ПЛЦК.413411.005 РЭ | Лист |
|              |                |              |              |                |      |      |          |         |      |                    | 48   |

## 6 Указание мер безопасности при эксплуатации

6.1 К эксплуатации газоанализаторов допускаются лица, имеющие квалификацию инженер, техник или лаборант, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие настоящее руководство.

6.2 Площадки для проведения измерений должны быть ограждены перилами и бортовыми листами, при проведении работ в особо опасных местах, в ночное время или в замкнутом пространстве, измерения должны проводить не менее двух человек.

6.3 Персонал должен быть обеспечен спецодеждой, необходимыми материалами и оборудованием в соответствии с требованиями безопасного проведения работ, действующими на предприятии, на территории которого проводятся измерения.

6.4 Перед началом работы лица, проводящие измерения, должны быть ознакомлены с действующими на данном предприятии правилами техники безопасности.

6.5 По способу защиты человека от поражения электрическим током газоанализаторы соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.007.0.

6.6 При проведении работ по калибровке и поверке газоанализаторов с помощью чистых газов и газовых смесей, находящихся в баллонах под давлением, должны соблюдаться «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России от 15.12.2020 № 536.

6.7 Помещения, в которых проводятся работы по калибровке и поверке газоанализаторов, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

6.8 Сброс газов и газовых смесей должен осуществляться за пределы помещения согласно «Правилам безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России от 15.12.2020 № 531.

6.9 Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |
|              |                |              |              |                |
|              |                |              |              |                |

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

## 7 Общие рекомендации по эксплуатации

### 7.1 Использование по назначению

Залогом надежной работы газоанализаторов в течение всего срока эксплуатации являются:

- использование строго по назначению с соблюдением всех рекомендаций настоящего РЭ;
- своевременный регулярный уход за газоанализатором;
- регулярное техническое обслуживание на предприятии-изготовителе.

Назначение, область применения, контролируемые объекты и исключения из области применения газоанализаторов приведены в разделе 1 настоящего РЭ.

Перечень и описание операций по уходу за газоанализаторами, которые должны выполняться пользователем самостоятельно, приведены в разделе 15.

Перечень операций, выполняемых в ходе технического обслуживания газоанализаторов, приведен в разделе 16.

### 7.2 Транспортировка прибора на место измерений

Газоанализаторы, в зависимости от исполнения, могут комплектоваться кейсами двух типов: А или Б (см. рисунок 16). Кейс предназначен для транспортировки прибора на место измерений и защиты от механических повреждений.

Кроме непосредственно газоанализатора в кейс помещаются следующие принадлежности прибора (см. рисунок 17): ручка пробоотборного зонда с пробоотборным шлангом и влагоотделителем, трубка зонда длиной 180 или 300 мм, блок питания/зарядное устройство, USB-кабель, внешний датчик температуры воздуха, внешний ИК-термопринтер, рулон запасной бумаги для принтера, ключ для замены фильтров очистки пробы, документация и ремешок ручной для переноски газоанализатора (см. рисунок 18).

По отдельному заказу для газоанализаторов поставляется футляр (см. рисунок 19) для переноски прибора на незначительные расстояния.



Рисунок 16 – Кейс транспортировочный

1 – тип А; 2 – тип Б

|               |                |              |               |                |
|---------------|----------------|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|               |                |              |               |                |

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



Рисунок 17 – Газоанализатор «Полар-7» в кейсе для транспортировки

1 – газоанализатор; 2\* – ИК-термопринтер; 3 – блок питания/зарядное устройство;  
 4 – ключ для замены фильтров очистки пробы; 5\* – рулон запасной бумаги для принтера;  
 6 – USB-кабель; 7 – влагоотделитель; 8 – внешний датчик температуры воздуха;  
 9 – пробоотборный зонд; 10 – пробоотборный шланг; 11 – карман для документации  
 и ремешка ручного для переноски газоанализатора

**(Примечание: \* – не входит в базовый комплект поставки)**

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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



Рисунок 18 – Газоанализатор «Полар-7» с ремешком ручным для переноски



Рисунок 19 – Газоанализатор «Полар-7» в футляре для переноски

|                |                |              |               |                |
|----------------|----------------|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подкл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|                |                |              |               |                |

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

### 7.3 Выбор и оборудование мест для проведения измерений

Выбор и оборудование мест для проведения измерений должны проводиться в соответствии с требованиями ОНД-90, ГОСТ 17.2.4.06-90 и ГОСТ 17.2.4.08-90, основными из которых являются:

- длина прямолинейного участка газохода, на котором выбирается точка для отбора проб, должна составлять не менее 4-5 эквивалентных диаметров поперечного сечения газохода. При этом отрезок прямого участка газохода до измерительного сечения должен быть длиннее отрезка за сечением в соотношении 3:1;
- отбор проб должен проводиться в зонах, где уже завершены процессы горения, связывания окислов серы летучей золой и очистка дымовых газов от твердых частиц (золы угля);
- отбор проб должен проводиться в зонах, где нет присосов воздуха, так как это приводит к разбавлению пробы, повышению неравномерности поля концентраций измеряемых компонентов, снижает достоверность отобранной пробы;
- площадки для проведения измерений должны быть ограждены перилами и бортовыми листами;
- на площадке необходимо предусмотреть место для хранения и размещения измерительной аппаратуры; размер площадки должен обеспечивать возможность удобной и безопасной работы обслуживающего персонала численностью не менее двух человек.

### 7.4 Продолжительность измерений

При экологическом контроле источников выбросов в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.3.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями» интервал проведения измерений должен составлять не менее 20 минут. При этом за итоговые результаты измерений должны быть приняты усредненные значения, полученные за указанный интервал времени, отсчитываемый с момента стабилизации показаний прибора.

В газоанализаторах для выполнения данного требования предназначена специальная функция «Сбор статистики», действующая в режиме измерений (см. п. 10.3.12).

### 7.5 Особенности измерений легкорастворимых веществ

Измерения в промышленных выбросах таких веществ как NO<sub>2</sub> и SO<sub>2</sub>, по сравнению с прочими веществами, присутствующими в выбросах ТСУ (O<sub>2</sub>, CO, NO, CO<sub>2</sub>, CH), затруднены вследствие их способности к растворению во влаге, конденсирующейся, при определенных условиях, в пробоотборной магистрали газоанализатора.

В связи с этим, пользователю при проведении измерений необходимо соблюдать следующие требования:

- по возможности завершить измерения до начала выпадения конденсата в пробоотборной магистрали газоанализатора;
- при наличии процесса конденсации влаги во влагоотделителе вовремя опорожнять колбу влагоотделителя и не допускать пробулькивание пробы через образовавшийся конденсат;
- по завершению измерений сливать конденсат и просушивать влагоотделитель, пробоотборный зонд и пробоотборный шланг;
- при долговременных измерениях использовать внешний электрический блок осушки пробы (поставляется по отдельному заказу).

|                |                |
|----------------|----------------|
| Ив. № подл.    | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Ив. № дубл.    |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

## 8 Подготовка к работе

### 8.1 Подзарядка аккумуляторной батареи, подготовка устройств пробоподготовки

При подготовке к проведению измерений необходимо:

- проверить и, при необходимости, подзарядить аккумуляторную батарею газоанализатора (см. п. 15.1);

**ВНИМАНИЕ!** Перед первым использованием прибора после приобретения, а также после длительного перерыва в эксплуатации (более трех недель), аккумуляторную батарею прибора необходимо полностью зарядить до 100 % заряда.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание полного саморазряда и для увеличения срока службы, аккумуляторную батарею необходимо периодически (не реже одного раза в три недели) заряжать до 100 %, даже если прибор не эксплуатируется.

**ВНИМАНИЕ!** Для корректного отображения текущего значения заряда аккумуляторной батареи на дисплее прибора (во избежание «сбоя процентовки»), по возможности, заряжайте батарею до 100 % заряда при каждой подзарядке.

- проверить влагоотделитель и, при наличии в нем конденсата, слить его;  
- проверить фильтр (фильтры) очистки пробы, встроенный во влагоотделитель и, при сильном загрязнении, заменить его (см. п. 15.2);  
- проверить наличие бумаги во внешнем ИК-термопринтере (при его наличии в комплекте газоанализатора) и, при ее отсутствии, установить запасной рулон (см. п. 15.3);  
- проверить и, при необходимости, заменить батарейки во внешнем ИК-термопринтере (см. п. 15.4).

### 8.2 Прогрев после транспортировки

В случае если прибор транспортировался на место измерений, находясь при отрицательной температуре, перед началом измерений его необходимо выдержать в нормальных условиях в течение не менее двух часов. При этом, при попытке включения охлажденного прибора (при  $T_{\text{ПР}} < -10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ), газоанализатор автоматически выключится.

### 8.3 Сборка пробоотборного зонда

Для подготовки к работе пробоотборного зонда выполните следующие действия:

1. Извлеките из футляра трубку пробоотборного зонда (если зонд хранится в футляре).  
2. Соедините трубку с ручкой зонда. Для этого аккуратно сочлените контакты разъема термопреобразователя (выходящие из основания трубки) с соответствующим гнездом (зеленого цвета), находящимся в ручке, и зафиксируйте соединение с помощью крепежной гайки (см. рисунок 20), закрутив ее до упора.

**Примечание** – Перед соединением ручки и трубки проконтролируйте наличие уплотнительного резинового кольца (для типа Б – колец) на трубке зонда.

3. При необходимости с помощью стопорного винта зафиксируйте в нужном положении на трубке зонда передвижной упорный конус, служащий для контроля глубины ввода зонда в газоход.

4. При высокой температуре в газоходе, во избежание перегрева и оплавления ручки пробоотборного зонда, а также в целях безопасности оператора, установите на трубку пробоотборного зонда защитный экран (см. п. 4.8.10).

**Примечание** – Защитный экран не входит в базовый комплект газоанализаторов и поставляется по отдельному заказу.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

5. Для защиты прибора от статического электричества, возникающего на стенках газохода (особенно на угольных ТСУ), пробоотборный зонд газоанализатора перед началом измерений следует заземлить. Для этого стопорный винт упорного конуса, установленного на трубке пробоотборного зонда, подключается к надежной защитной земле с помощью заземляющего электрического кабеля.

**ВНИМАНИЕ!** Статическое электричество при отсутствии заземления может привести к зависанию или перезагрузке прибора, а также к выходу прибора из строя!

6. При необходимости (при сильной запыленности в газоходе) установите на зонд предварительный металлокерамический фильтр (см. п. 4.8.9).

**Примечания:**

1) МК-фильтр не входит в базовый комплект газоанализаторов и поставляется по отдельному заказу.

2) МК-фильтр может устанавливаться только на трубки пробоотборных зондов типа А с диапазоном измерений от -20 до +800 °С, имеющих на своем конце метрическую резьбу М8 (см. рисунок 11).

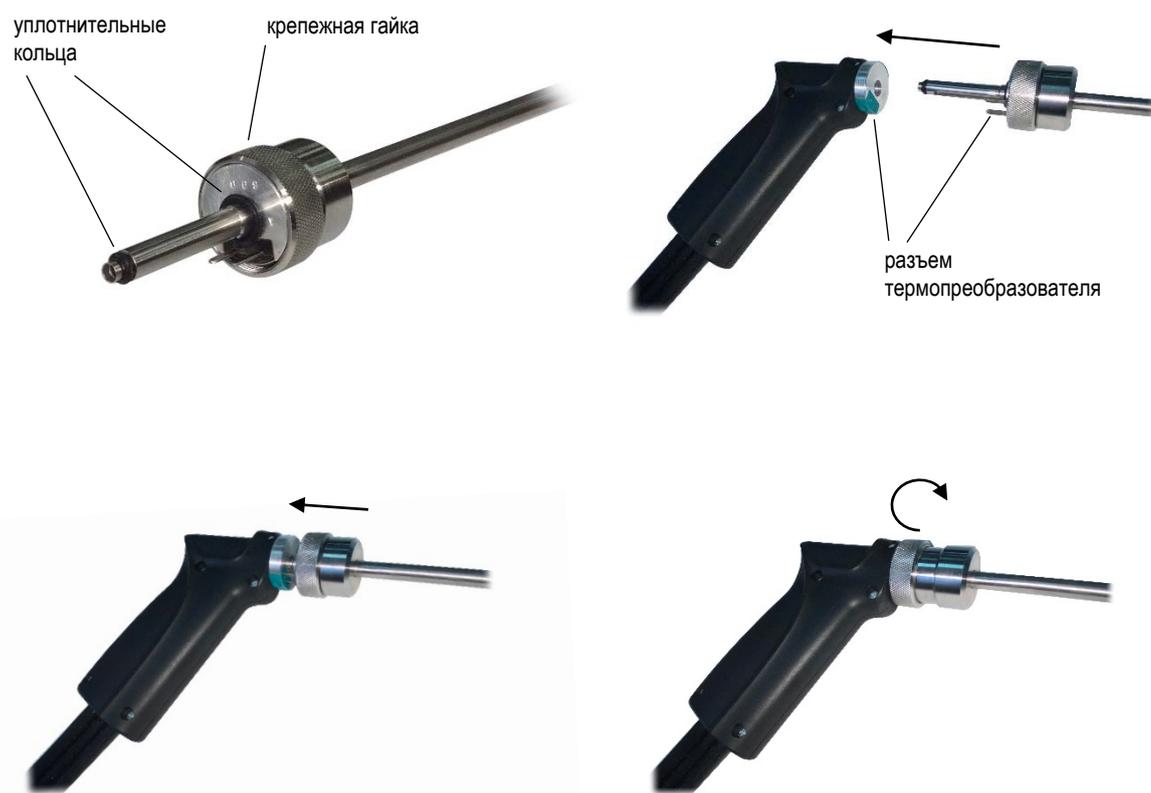


Рисунок 20 – Сборка пробоотборного зонда на примере зонда типа Б

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

#### 8.4 Подсоединение пробоотборного шланга и внешнего датчика температуры воздуха

Для выполнения измерений подсоедините пробоотборный шланг и внешний датчик температуры воздуха к газоанализатору следующим образом (см. рисунок 21):

- коннектор газового канала пробоотборного шланга (внешним диаметром 10 мм) соедините со штуцером **ГАЗ**, предназначенным для подачи в прибор анализируемой газовой пробы;
  - разъем термокомпенсационного кабеля пробоотборного шланга соедините с разъемом, обозначенным маркировкой **Тгаз**;
  - внешний датчик температуры воздуха (см. рисунок 12) подсоедините к разъему, обозначенному маркировкой **Тi**;
- а также для исполнений газоанализаторов, оснащенных шлангом типа Б с тремя каналами:
- коннектор канала давления пробоотборного шланга (внешним диаметром 8 мм) соедините со штуцером **P+**, предназначенным для измерения избыточного давления (разрежения) газового потока, при этом штуцер **P-** должен остаться открытым на атмосферу.

**Примечание** – При необходимости проведения дистанционных измерений температуры воздуха, поступающего на горение, используйте вместо внешнего датчика внешний зонд температуры воздуха (см. рисунок 13), который подключается также к разъему **Тi**.



Рисунок 21 – Подсоединение к прибору пробоотборного шланга и внешнего датчика температуры воздуха

- 1 – разъем «Тi» для внешнего датчика (зонда) температуры воздуха;  
 2 – штуцер «ГАЗ» (вход газа); 3 – штуцер «P+» (давление/разрежение/разность давлений/скорость);  
 4 – штуцер «P-» (разность давлений/скорость); 5 – разъем «Тгаз» для кабеля термопреобразователя;  
 6 – внешний датчик температуры воздуха; 7 – коннектор газового канала пробоотборного шланга;  
 8 – коннектор канала давления пробоотборного шланга (Прим. – только у шланга типа Б);  
 9 – разъем термокомпенсационного кабеля пробоотборного шланга

|                |                |
|----------------|----------------|
| Ив. № подл.    | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

## 9 Включение и выбор режима работы

### 9.1 Включение прибора

Для включения газоанализатора нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку [  ], расположенную на клавиатуре прибора.

#### 9.1.1 Вывод идентификационных данных

После включения на дисплей газоанализатора будет выведена заставка с логотипом и интернет адресом предприятия-изготовителя (ООО «Промэкоприбор») и следующими идентификационными данными прибора:

- наименование модели газоанализатора («Полар-7»);
- заводской номер («Зав. номер»);
- номер версии встроенного программного обеспечения («Версия ПО»).



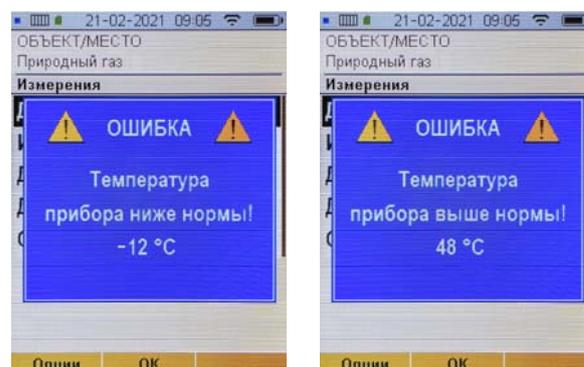
#### 9.1.2 Автотестирование

Одновременно с выводом идентификационных данных прибор выполнит автотестирование, в ходе которого будут проверены:

- температура воздуха внутри корпуса прибора;
- целостность конфигурационных данных прибора;
- заряд аккумуляторной батареи;
- период времени, прошедший с момента последнего технического обслуживания газоанализатора на предприятии-изготовителе.

При этом:

1) Если в момент включения газоанализатора температура воздуха внутри корпуса прибора окажется за пределами допустимого диапазона (от -10 до +45 °С), на дисплей будет выведено соответствующее сообщение об ошибке в работе прибора с указанием текущего значения температуры, например:



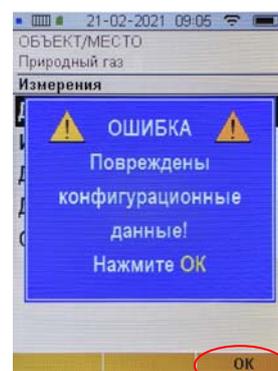
после чего прибор автоматически выключится.

В данной ситуации оператору необходимо выдержать газоанализатор при нормальной температуре в течение не менее двух часов и повторить попытку включения.

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |
| Инва. № инв.  | Подпись и дата |

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

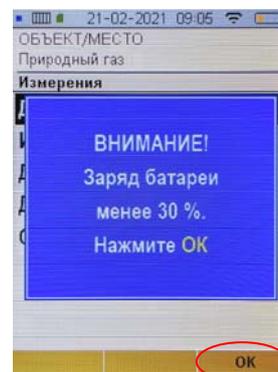
2) Если в момент включения газоанализатора период будет обнаружено повреждение конфигурационных данных прибора (внутренних настроек), на дисплей будет выведено соответствующее сообщение об ошибке в работе прибора:



В данной ситуации работа газоанализатора будет ограничена – будут заблокированы режимы «Измерения» и «Параметры». Для восстановления работоспособности прибора пользователю необходимо обратиться на предприятие-изготовитель.

Для продолжения работы в доступных режимах нажмите кнопку [ОК].

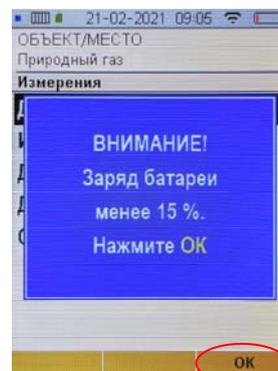
3) Если в момент включения прибора заряд аккумуляторной батареи окажется менее 30 %, на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее сообщение:



Подтвердите прочтение сообщения, нажав кнопку [ОК].

В данной ситуации прибор продолжит работать еще около 2-3 часов, но при полном разряде батареи автоматически выключится.

4) Если в момент включения прибора заряд аккумуляторной батареи окажется менее 15 %, на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее сообщение:



Подтвердите прочтение сообщения, нажав кнопку [ОК].

В данной ситуации прибор продолжит работать еще около 30 минут, но при полном разряде батареи автоматически выключится.

5) Если в момент включения прибора аккумуляторная батарея окажется полностью разряженной, прибор не включится.

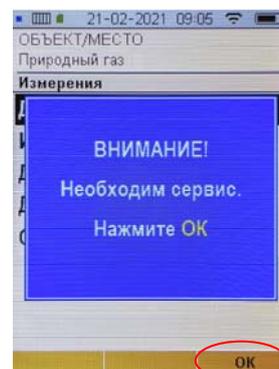
В данной ситуации газоанализатор необходимо подключить к сети переменного тока 220 В/50 Гц и продолжить работу при электропитании от внешнего источника, либо дать возможность батарее зарядиться в течение не менее одного часа.

**Примечание** – При включении газоанализатора, подключенного к сети переменного тока, прибор даже при разряженной аккумуляторной батарее продолжит работать. При этом одновременно начнется заряд батареи.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Инд. № подл.   | Инд. № дубл.   |

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

б) Если в момент включения газоанализатора период времени, прошедший с момента последнего технического (сервисного) обслуживания (ТО) прибора на предприятии-изготовителе, составит более одного года, на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение:



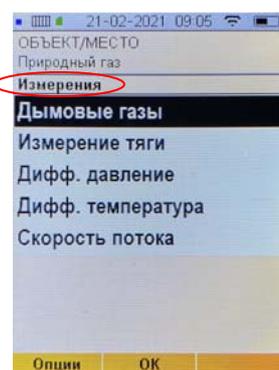
Данное сообщение носит информационный характер и не препятствует дальнейшей работе. Однако, сообщение будет выводиться при каждом включении прибора, пока не будет отключено после прохождения прибором технического обслуживания на предприятии-изготовителе.

Для продолжения работы нажмите кнопку [ОК].

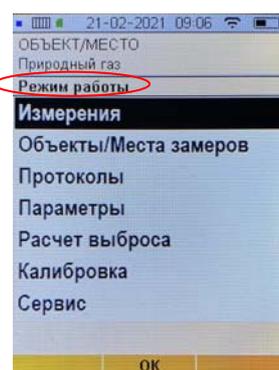
**Примечание** – Регулярное ТО газоанализатора необходимо для долговременной и надежной работы прибора. Во время ТО выполняются диагностика (тестирование) и, при необходимости, ремонт или замена всех основных узлов и блоков прибора (измерительных датчиков, аккумуляторной батареи, пробоотборной магистрали, фильтров и т.д.), а также обновление программного обеспечения (см. раздел 16).

## 9.2 Выбор режима работы. Главное меню газоанализатора

После завершения вывода идентификационных данных и автотестирования на дисплее прибора появится меню режима работы «Измерения» с перечнем типов измерений, осуществляемых с помощью газоанализатора:



Для выхода из режима «Измерения» и перехода в главное меню газоанализатора – меню «Режим работы» нажмите кнопку [Esc] или кнопку быстрого перехода в главное меню [≡] – на дисплее появится меню, состоящее из 7 пунктов, соответствующих девяти возможным режимам работы прибора:



Назначение режимов работы и общая структура меню газоанализаторов представлены в таблице 15.

### Примечания:

1) Режимы «Калибровка» и «Сервис» защищены паролем и доступны только сертифицированному обслуживающему персоналу.

2) Здесь и далее выбор пунктов меню осуществляется с помощью кнопок перемещения курсора – [▼] и [▲]. Подтверждение выбора – с помощью кнопки [ОК]. Отмена выбора и возврат в предыдущее меню – с помощью кнопки [Esc].

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

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

Таблица 15 – Структура и назначение пунктов меню газоанализаторов

| Наименование пункта главного меню | Наименование пункта меню  | Назначение, выполняемые функции (наименование подпункта меню)   |  |
|-----------------------------------|---|---|--|
| <b>Измерения</b>                  | <b>Дымовые газы</b>   | Измерение концентраций газов, температуры газового потока и температуры воздуха   |  |
|                                   | <b>Дым. газы + давление</b>   | Измерение концентраций газов, температуры газового потока, температуры воздуха и дополнительно избыточного давления (разрежения) газового потока, атмосферного давления и абсолютного давления газов ( <b>Примечание</b> – Только в исполнениях газоанализаторов с опцией «Давление») |  |
|                                   | <b>Измерение тяги</b>   | Измерение избыточного давления (разрежения) газового потока (тяги)  |  |
|                                   | <b>Дифф. давление</b>   | Измерение разности давлений газов (дифференциального давления)  |  |
|                                   | <b>Дифф. температура</b>  | Измерение разности между температурами (дифференциальной температуры)   |  |
|                                   | <b>Скорость потока</b>  | Определение скорости и объемного расхода газового потока  |  |
| <b>Объекты/Места замеров</b>      | –   | Создание и управление каталогами (объектами) и подкаталогами (местами замеров) в памяти газоанализатора   |  |
| <b>Протоколы</b>                  | –   | Просмотр и управление протоколами результатов измерений в памяти газоанализатора  |  |
| <b>Параметры</b>                  | <b>Информация о приборе</b>   | Просмотр идентификационных данных прибора   |  |
|                                   | <b>Настройки прибора</b>  | <b>Управление питанием</b>  | Настройка автоматического выключения прибора и подсветки дисплея               |
|                                   |   | <b>Яркость дисплея</b>  | Настройка яркости дисплея  |
|                                   |   | <b>Звук кнопок</b>  | Включение/выключение звука при нажатии кнопок клавиатуры                       |
|                                   |   | <b>Подтв. включения</b>   | Включение/выключение запроса подтверждения включения прибора                   |
|                                   |   | <b>Заводские установки</b>  | Сброс значений настроек прибора на устанавливаемые при выпуске из производства |
|                                   | <b>Формат протоколов</b>  | Выбор формата печати протоколов результатов измерений   |  |
|                                   | <b>Дата/время</b>   | Установка даты и времени  |  |
|                                   | <b>Очистка памяти</b>   | Полная очистка встроенной памяти данных прибора (удаление всех данных)  |  |
|                                   | <b>Защита СО</b>  | Установка порога защиты измерительного канала СО ( <b>Примечание</b> – Только в исполнениях газоанализаторов с опцией «Защита СО»)  |  |
| <b>Канал СО низ</b>               | Включение/выключение измерительного канала СО «низкий» ( <b>Примечание</b> – Только в исполнениях газоанализаторов с двумя каналами СО) |   |  |

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

Продолжение таблицы 15

| Наименование пункта главного меню | Наименование пункта меню         | Назначение, выполняемые функции (наименование подпункта меню)  |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|
| <b>Параметры</b>                  | <b>Автокал. нуля Р газ</b>       | Отключение/включение автоматической калибровки нулевых показаний датчика давления<br><b>(Примечание – Только в исполнениях газоанализаторов с опцией «Давление»)</b> |
|                                   | <b>Тест герметичности</b>        | Проведения теста герметичности пробоотборной магистрали  |
|                                   | <b>Даты калибровок и сервиса</b> | Просмотр дат последних калибровок и технического обслуживания прибора  |
| <b>Расчет выброса</b>             | –                                | Расчет массового выброса загрязняющих веществ и объемного расхода газового потока  |
| <b>Калибровка</b>                 | –                                | Калибровка прибора по газовым смесям (режим защищен паролем)   |
| <b>Сервис</b>                     | –                                | Выполнение специальных функций технического обслуживания прибора (режим защищен паролем)   |

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |

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

**ПЛЦК.413411.005 РЭ**

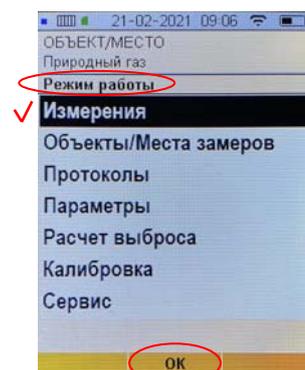
Лист

61

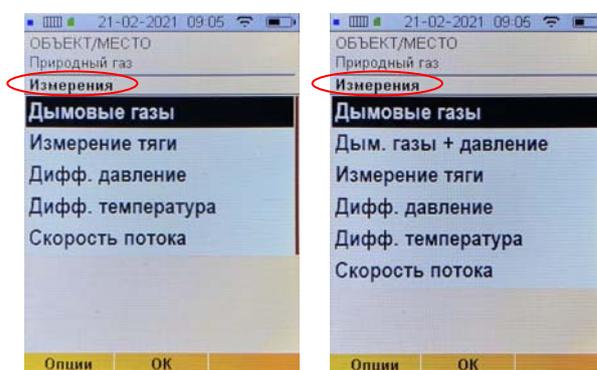
## 10 Выполнение измерений (режим «Измерения»)

### 10.1 Меню режима работы «Измерения»

Для входа в режим работы «Измерения» выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Измерения»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее отобразится меню режима «Измерения» (в зависимости от исполнения, см. **Примечание** к таблице 16):



Назначение пунктов меню «Измерения» указано в таблице 16. Алгоритм работы газоанализаторов в режиме «Измерения» представлен на рисунке 22.

Таблица 16 – Меню режима работы «Измерения»

| Наименование пункта меню  | Назначение, выполняемые функции  |
|---|--|
| <b>Дымовые газы</b>   | Измерение объемной доли или массовой концентрации газовых компонентов, температуры газового потока и температуры воздуха, определение технологических параметров топливосжигающей установки: коэффициента избытка воздуха (альфа), коэффициента потерь тепла и КПД сгорания топлива  |
| <b>Дым. газы + давление</b>   | Измерение объемной доли или массовой концентрации газовых компонентов, температуры газового потока, температуры воздуха, определение технологических параметров топливосжигающей установки: коэффициента избытка воздуха (альфа), коэффициента потерь тепла и КПД сгорания топлива и дополнительно избыточного давления (разрежения) газового потока, атмосферного давления и абсолютного давления газов ( <b>см. Примечание</b> ) |
| <b>Измерение тяги</b>   | Измерение избыточного давления (разрежения) газового потока (тяги) и температуры газового потока   |
| <b>Дифф. давление</b>   | Измерение разности давлений газов (дифференциального давления)   |
| <b>Дифф. температура</b>  | Измерение разности между температурами газового потока и воздуха (дифференциальной температуры)  |
| <b>Скорость потока</b>  | Определение скорости и объемного расхода газового потока   |
| <b>Примечание</b> – Режим измерений «Дымовые газы + давление» доступен только в исполнениях газоанализаторов с опцией «Давление». |  |

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

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

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

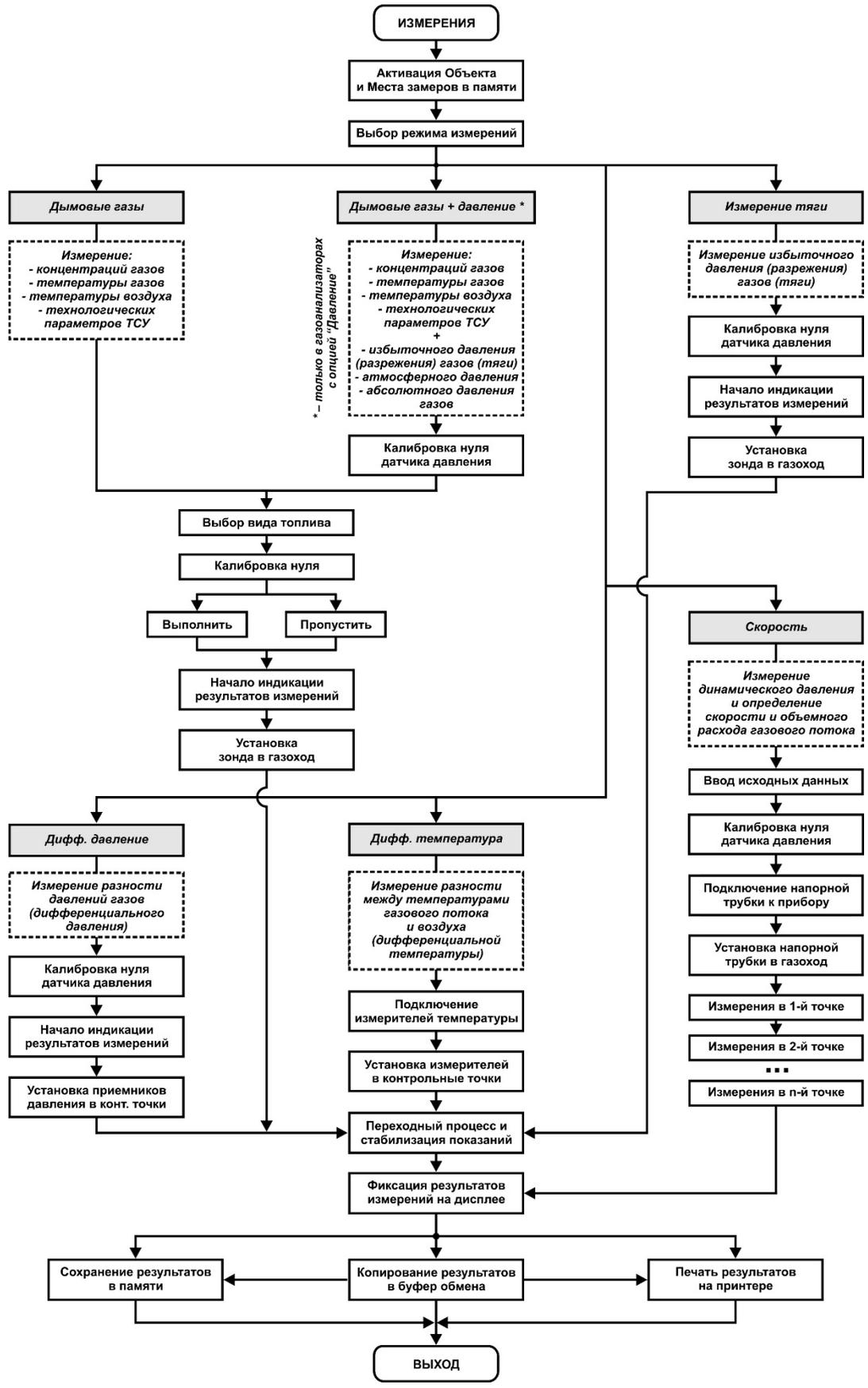


Рисунок 22 – Алгоритм работы газоанализаторов в режиме «Измерения»

## 10.2 Активация «объекта» и «места замеров» в памяти газоанализатора

В процессе измерений результаты могут быть сохранены во встроенной памяти газоанализатора, имеющей многоуровневую файловую структуру (см. п. 11.1), состоящую из каталогов, называемых **Объектами**, и подкаталогов, называемых **Местами замеров**.

Для каждого объекта и места замеров пользователем могут быть заданы имена и индивидуальные значения нескольких параметров, которые в процессе измерений будут автоматически использоваться по умолчанию без необходимости их ручного ввода.

Сохранение протокола результатов измерений осуществляется по команде пользователя в тот объект и в то место замеров, которые являются активными в момент записи.

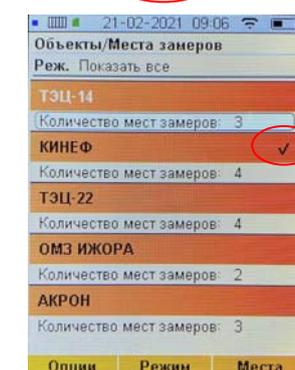
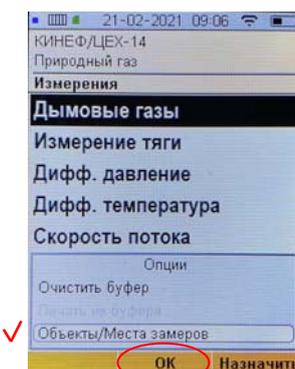
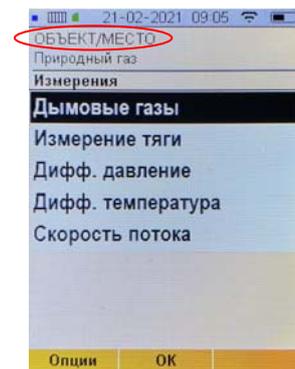
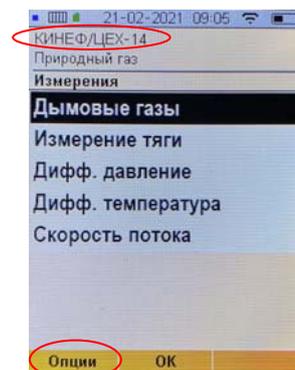
После включения прибора имена объекта и места замеров, активных в текущий момент (установленных по умолчанию или сохранившихся в качестве активных с предыдущих измерений), будут отображаться в информационной области дисплея, например «*КИНЕФ*» (активный объект) и «*ЦЕХ-14*» (активное место замеров):

**Примечание** – При первом использовании газоанализатора после приобретения, по умолчанию, в качестве активного объекта и места замеров будут установлены в памяти газоанализатора и будут отображаться на дисплее каталог и подкаталог памяти с системными именами «**ОБЪЕКТ**» и «**МЕСТО**» соответственно:

Для активации другого объекта и/или места замеров в памяти газоанализатора выполните следующие действия:

1. Выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «Объекты/Места замеров»:

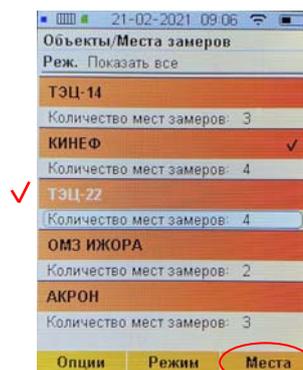
и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем к данному моменту в памяти газоанализатора, и количество мест замеров, созданных для каждого из этих объектов. При этом символом ✓ будет отмечен тот объект, который является активным в данный момент, например «*КИНЕФ*»:



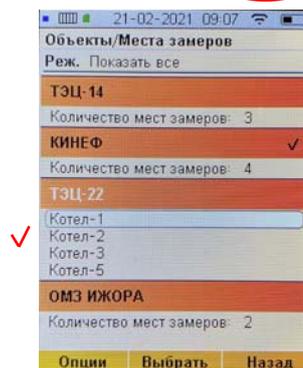
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

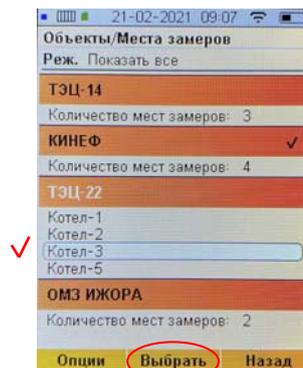
2. С помощью кнопок [▼] и [▲] выберите объект, который необходимо активировать, например «ТЭЦ-22»:



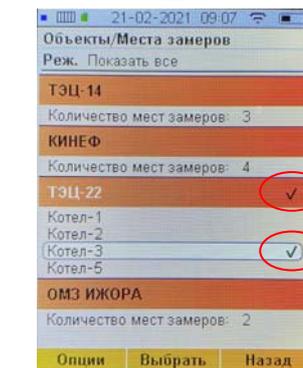
и нажмите кнопку [Места] – на дисплее отобразится список мест замеров, созданных для выбранного объекта, например:



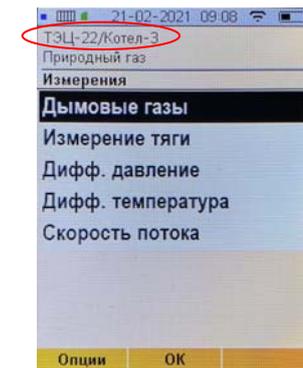
3. С помощью кнопок [▼] и [▲] выберите место замеров, которое необходимо активировать, например «Котел-3»:



и нажмите кнопку [Выбрать] для подтверждения выбора – справа в строках с названием выбранного объекта и места замеров появятся символы ✓:



4. Для возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку [Esc] – в информационной области дисплея будут отображаться наименования нового активированного объекта и места замеров «ТЭЦ-22/Котел-3»:

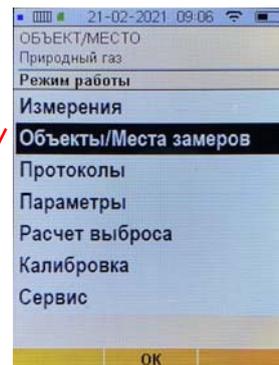


|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

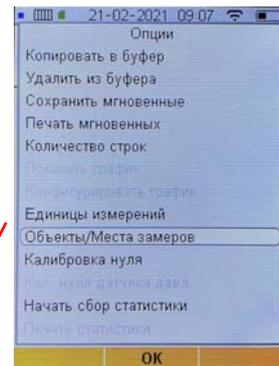
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

**Примечания:**

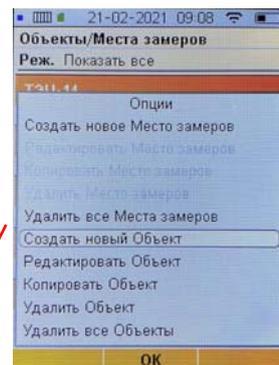
1) До начала, а также после завершения измерений активация объекта и места замеров возможна также в режиме работы «**Объекты/Места замеров**»:



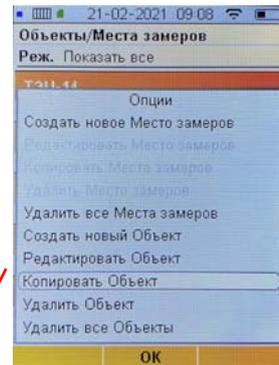
2) Для активации объекта и места замеров непосредственно во время выполнения измерений приостановите измерения нажав кнопку [Стоп], а затем выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «**Объекты/Места замеров**»:



3) В случае если в перечне объектов и мест замеров, доступных для активации, нет требуемого объекта и/или места, для создания нового объекта и/или места замеров, находясь в режиме «**Объекты/Места замеров**», выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) соответствующий пункт «**Создать новый Объект**» или «**Создать новое Место замеров**»:



4) С целью быстрого создания новых объектов и мест замеров пользователь может воспользоваться функциями копирования и редактирования. Для создания нового объекта и/или места замера путем копирования или редактирования, находясь в режиме «**Объекты/ Места замеров**», выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) соответствующий пункт «**Копировать Объект**», «**Копировать Место замеров**», «**Редактировать Объект**» или «**Редактировать Место замеров**»:

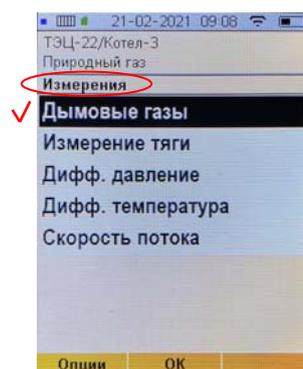


|              |                |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инв. № дубл. | Подпись и дата |

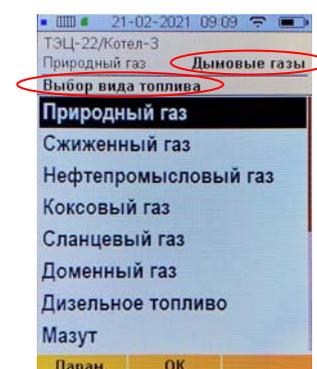
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

### 10.3 Измерение концентраций газов и температуры газового потока (режим «Дымовые газы»)

Для выполнения измерений концентраций газов и температуры газового потока выберите в меню режима «Измерения» (см. п. 10.1) пункт «Дымовые газы»:



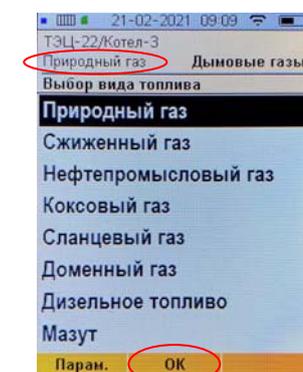
и нажмите кнопку [OK] – прибор войдет в режим измерений «Дымовые газы», на дисплее появится меню «Выбор вида топлива»:



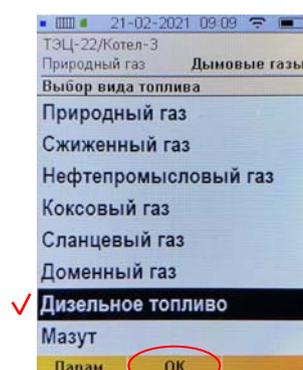
#### 10.3.1 Выбор вида топлива

После входа в режим измерений «Дымовые газы» на дисплее прибора появляется меню «Выбор вида топлива», в котором оператор должен указать вид топлива, используемый на контролируемой топливосжигающей установке.

Оператору предоставляется выбор из 12 стандартных (с фиксированными характеристиками) и 3 пользовательских (со свободно изменяемыми характеристиками) видов топлива, при этом курсор автоматически укажет на вид топлива, указанный в параметрах места замеров, являющегося активным в данный момент (см. п. 10.2), например «Природный газ»:



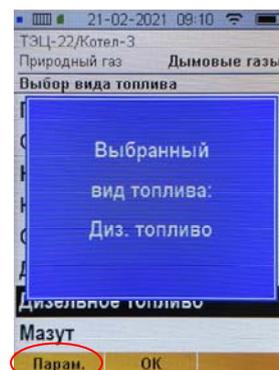
В случае если вид топлива на контролируемой установке не соответствует виду, установленному по умолчанию, выберите требуемый вид с помощью кнопок перемещения курсора, например «Дизельное топливо»:



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

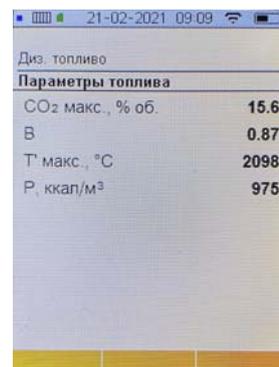
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

и нажмите кнопку [OK] для подтверждения выбора – на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



**Примечания:**

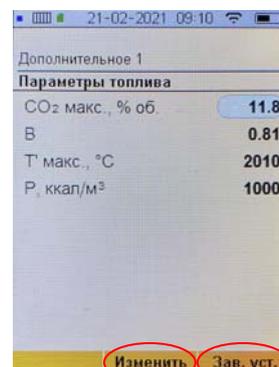
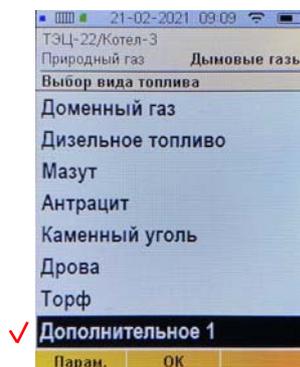
1) При нажатии кнопки [Парам.] на дисплее будут выведены перечень и значения характеристик выбранного вида топлива:



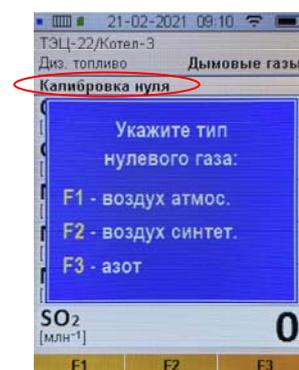
2) Характеристики всех стандартных видов топлива приведены в таблицах 17 и 18.

3) При заказе газоанализатора Заказчик может заявить дополнительные виды топлива (например, смешанные или отсутствующие в перечне стандартных видов), сообщив производителю значения характеристик этих топлив.

4) Значения характеристик пользовательских видов топлива (Дополнительное 1, Дополнительное 2 и Дополнительное 3) по умолчанию равны значениям характеристик природного газа, однако, пользователь может их изменить самостоятельно, нажав кнопку [Изменить], или вернуть к заводским установкам с помощью кнопки [Зав. уст.]:



После выбора вида топлива прибор перейдет к выполнению процедуры корректировки нулевых показаний – на дисплее появится сообщение-запрос «Укажите тип нулевого газа»:



**ВНИМАНИЕ!** Правильное указание вида топлива определяет точность расчета объемной доли CO<sub>2</sub> (в случае если канал расчетный), а также коэффициента потерь тепла (Q<sub>a</sub>) и КПД сгорания топлива (КПД), но не оказывает влияния на точность измерений содержания прочих газов (O<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CH) и расчета коэффициента избытка воздуха (alpha).

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата |                |
| Инд. № подл.   |                |

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

Таблица 17 – Характеристики стандартных видов топлива

| Вид топлива          | $C(CO_2)_{MAX}$ , % (об.) | $B$  | $T'_{MAX}$ , °C | $P$ , ккал/м <sup>3</sup> |
|----------------------|---------------------------|------|-----------------|---------------------------|
| Природный газ        | 11,8                      | 0,81 | 2010            | 1000                      |
| Сжиженный газ        | 14,0                      | 0,85 | 2080            | 1000                      |
| Нефтепромысловый газ | 13,0                      | 0,84 | 2050            | 1000                      |
| Коксовый газ         | 10,4                      | 0,77 | 2090            | 1090                      |
| Сланцевый газ        | 16,2                      | 0,82 | 1950            | 1000                      |
| Доменный газ         | 24,2                      | 0,98 | 1470            | 620                       |
| Дизельное топливо    | 15,6                      | 0,87 | 2098            | 975                       |
| Мазут                | 16,3                      | 0,88 | 2115            | 965                       |
| Антрацит             | 20,2                      | 0,95 | 2160            | 915                       |
| Каменный уголь       | 18,7                      | 0,89 | 2050            | 940                       |
| Дрова                | 20,5                      | 0,75 | 1610            | 875                       |
| Торф                 | 19,5                      | 0,86 | 1970            | 930                       |

где:

$C(CO_2)_{MAX}$  - теоретическое максимальное содержание  $CO_2$ , % (об.);

$B$  - соотношение объемов влажных и сухих продуктов сгорания;

$T'_{MAX}$  - жаропроизводительность топлива с учетом содержания в воздухе влаги, °C;

$P$  - количество теплоты, выделяемое при полном сжигании (при  $\alpha=1$ ), отнесенное к 1 м<sup>3</sup> сухих продуктов сгорания, ккал/м<sup>3</sup>.

Таблица 18 – Характеристики стандартных видов топлива

| $T_{ГАЗ}$ , °C | Все виды топлива по таблице 17, кроме доменного газа, дров и торфа |      | Доменный газ, дрова и торф |      |
|----------------|--|------|----------------------------|------|
|                | $C'$   | $K$  | $C'$                       | $K$  |
| 100            | 0,82   | 0,77 | 0,83                       | 0,79 |
| 200            | 0,83   | 0,78 | 0,84                       | 0,79 |
| 300            | 0,84   | 0,79 | 0,86                       | 0,80 |
| 400            | 0,86   | 0,80 | 0,87                       | 0,81 |
| 500            | 0,87   | 0,81 | 0,88                       | 0,82 |
| 600            | 0,88   | 0,82 | 0,90                       | 0,83 |
| 700            | 0,89   | 0,83 | 0,91                       | 0,84 |
| 800            | 0,90   | 0,83 | 0,92                       | 0,85 |
| 900            | 0,91   | 0,84 | 0,93                       | 0,86 |
| 1000           | 0,92   | 0,85 | 0,94                       | 0,87 |
| 1100           | 0,93   | 0,86 | 0,95                       | 0,88 |

где:

$T_{ГАЗ}$  - температура газового потока, °C;

$C'$  - отношение теплоемкостей продуктов полного сгорания при  $\alpha=1$  в интервале температур от 0 °C до  $T_i$  к их теплоемкости в интервале температур от 0 °C до  $T_{MAX}$ ;

$K$  - отношение объемной теплоемкости воздуха в интервале температур от 0 °C до  $T_i$  к объемной теплоемкости продуктов сгорания при  $\alpha=1$  в интервале температур от 0 °C до  $T_{MAX}$ ;

$T_i$  - температура воздуха, поступающего на горение, °C.

**Примечание** – Коэффициенты  $C'$  и  $K$ , приведенные в таблице 18, задаются для температуры отходящих газов 200 °C и автоматически вычисляются в зависимости от измеренной величины  $T_{газ}$ .

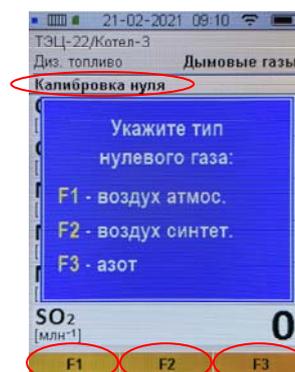
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|      |      |          |         |      |

### 10.3.2 Корректировка нулевых показаний

Корректировка нулевых показаний (калибровка нуля) газоанализатора по газовым каналам выполняется автоматически в начале каждой серии измерений концентраций газов в следующем порядке:

1. После выбора вида топлива (см. п. 10.3.1) на дисплее появится сообщение-запрос «Укажите тип нулевого газа», в котором оператору необходимо указать тип нулевого газа, который будет использоваться для корректировки, при этом:

- под типом «**воздух атмосфер.**» понимается чистый атмосферный воздух, в котором отсутствуют загрязняющие компоненты;
- под типом «**воздух синтет.**» – синтетический воздух, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением;
- под типом «**азот**» – азот особой чистоты, выпускаемый по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.



**ВНИМАНИЕ!** Корректировка нулевых показаний является важнейшей процедурой, оказывающей большое влияние на точность выполнения последующих измерений и должна проводиться при пропуске через газоанализатор нулевого газа, не содержащего определяемые компоненты.

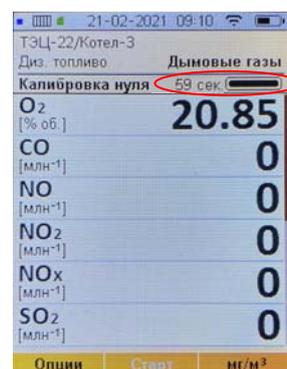
#### Примечания:

1) По каналу O<sub>2</sub> корректировка нулевых показаний не выполняется. При этом при выборе оператором типа «**воздух атмосфер.**» или «**воздух синтет.**», вместо корректировки нулевых показаний по каналу O<sub>2</sub> выполняется калибровка по газу по точке 20,9 % (об.), соответствующей нормальному содержанию O<sub>2</sub> в атмосферном воздухе и в воздухе синтетическом.

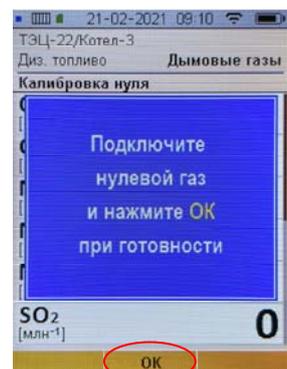
2) По каналу CO<sub>2</sub> (измеряемый) при выборе типа «**воздух атмосфер.**» корректировка нулевых показаний не выполняется (поскольку в естественный состав атмосферного воздуха входит CO<sub>2</sub> и последующие показания по каналу CO<sub>2</sub> будут некорректными).

2. Укажите тип нулевого газа, нажав соответствующую кнопку ([ F1 ], [ F2 ] или [ F3 ]), при этом:

а) При выборе типа «**воздух атмосфер.**» газоанализатор сразу перейдет непосредственно к калибровке, которая будет продолжаться в течение **60 секунд**. При этом на дисплее будет отображаться время, оставшееся до ее завершения, например:



б) При выборе типа «**воздух синтет.**» или «**азот**» из баллона под давлением на дисплее появится информационное сообщение, предупреждающее оператора о необходимости подключить к газоанализатору баллон с нулевым газом:

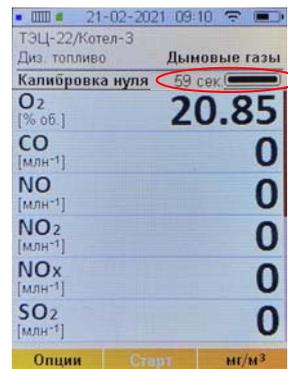


|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

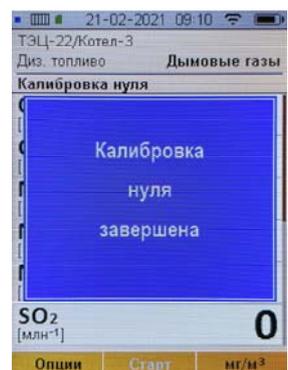
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

Соберите газовую систему, схема которой изображена на рисунке 23, включив в нее баллон с выбранным нулевым газом.

Подайте газ с расходом в пределах 1,0-1,2 л/мин (контролируя по ротаметру) и нажмите кнопку [OK] – газоанализатор перейдет к выполнению калибровки, на дисплее начнется обратный отсчет времени:

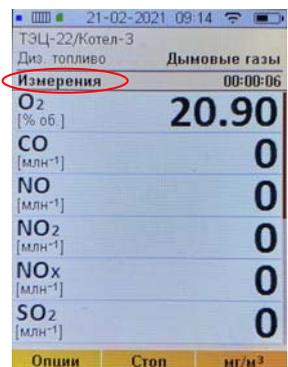


3. По завершению калибровки на дисплей будет временно выведено соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



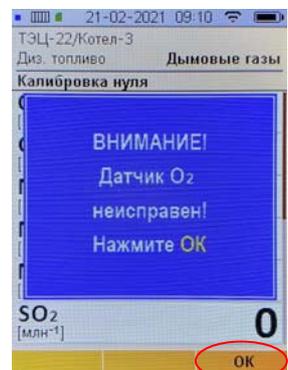
Газоанализатор проанализирует результаты калибровки. При этом будет выполнено сравнение величин электрических сигналов, полученных с газовых датчиков при калибровке нуля, с соответствующими контрольными значениями, хранящимися в памяти прибора.

4. В случае успешного завершения корректировки нулевых показаний газоанализатор перейдет к непосредственному выполнению измерений:



**Примечания:**

1) В случае неудачного завершения корректировки нулевых показаний по каналу O<sub>2</sub> (при обнаружении критического несоответствия сравниваемых значений электрических сигналов) это будет означать предположительный выход датчика O<sub>2</sub> из строя, при этом на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее сообщение:



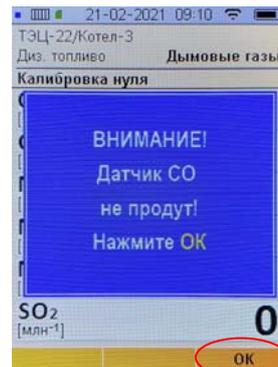
После подтверждения оператором прочтения сообщения, путем нажатия кнопки [OK], работа прибора будет продолжена, однако измерения с помощью неисправного датчика невозможны, поэтому в процессе измерений по каналу O<sub>2</sub> (на дисплее и при печати протоколов измерений) будет выводиться код ошибки данных – «\*\*\*\*».

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

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

Датчик O<sub>2</sub> не оказывает влияния на остальные каналы газоанализатора, поэтому измерения по ним будут выполняться без снижения точности.

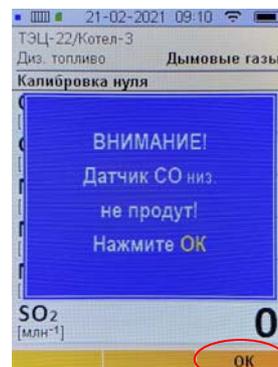
2) В случае неудачного завершения корректировки нулевых показаний по какому-либо из каналов CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> или H<sub>2</sub>S это будет предположительно означать, что соответствующий датчик недостаточно продут нулевым газом, на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее сообщение с указанием датчика, который признан непродутым, например:



После подтверждения оператором прочтения сообщения, путем нажатия кнопки [ОК], работа прибора будет продолжена, однако измерения с помощью непродутого датчика невозможны, поэтому в процессе измерений по соответствующему каналу (на дисплее и при печати протоколов измерений) будет выводиться код ошибки данных – «\*\*\*\*».

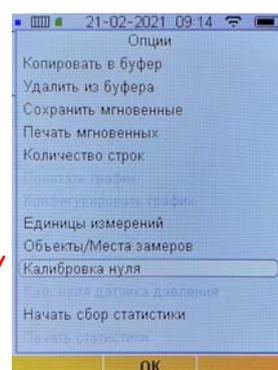
Измерения по остальным каналам будут продолжаться, однако выход из строя даже одного какого-либо датчика может привести к снижению точности измерений по другим газовым каналам, поэтому пользователю рекомендуется повторить процедуру калибровки.

3) В исполнениях газоанализаторов с двумя измерительными каналами (датчиками) CO («низких» и «высоких» концентраций) при выводе сообщения о непродутом датчике CO указывается, какой именно датчик из двух не продут, например, если это датчик CO «низкий»:



4) При повторном включении прибора, в случае если с момента последней выполненной корректировки нулевых показаний прошло не более двух часов, корректировка будет автоматически пропущена и газоанализатор после выбора вида топлива сразу перейдет к непосредственному выполнению измерений.

Однако, при необходимости, оператор может принудительно выполнить корректировку. Для этого необходимо сначала остановить измерения, нажав кнопку [Стоп], а затем выбрать в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «Калибровка нуля»:



|               |              |               |                |
|---------------|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|               |              |               |                |

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

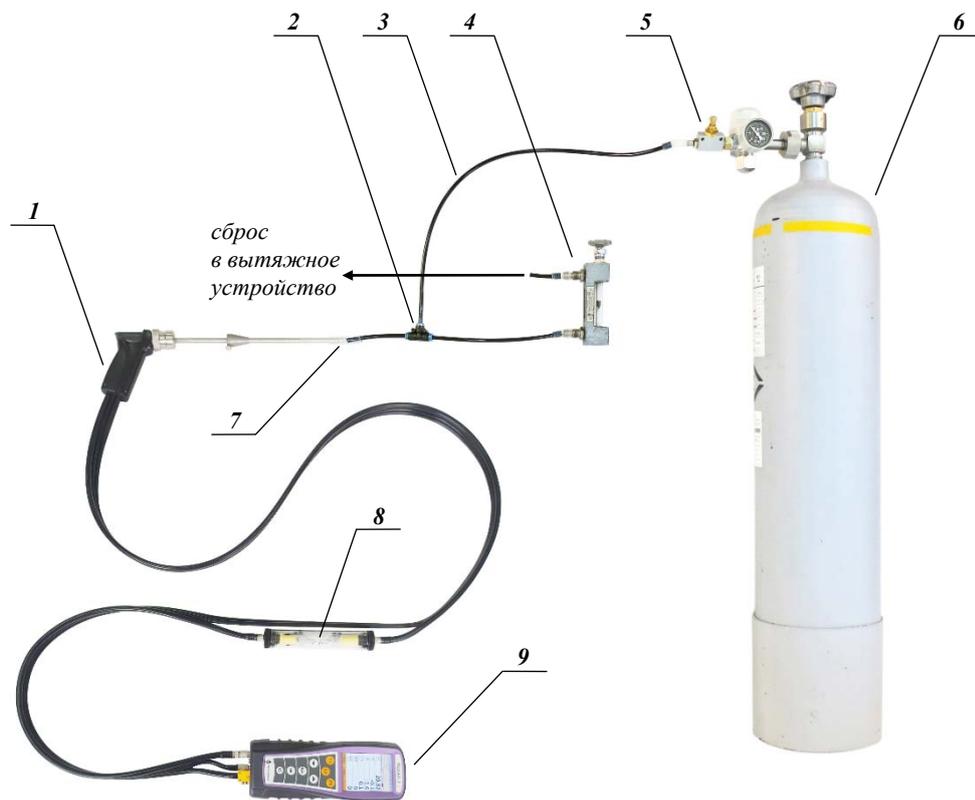


Рисунок 23 – Газовая схема соединений при подаче на газоанализатор нулевого газа или газовой смеси (ГС) из баллона под давлением

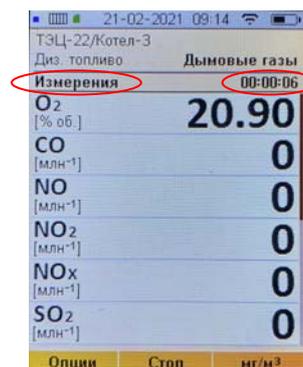
1 – пробоотборный зонд с пробоотборным шлангом; 2 – тройник; 3 – трубка фторопластовая; 4 – ротаметр типа РМ-А-0,063 ГУЗ; 5 – вентиль точной регулировки; 6 – баллон с нулевым газом или ГС; 7 – отрезок силиконовой трубки (переходник); 8 – влагоотделитель; 9 – газоанализатор;

|               |                |              |               |                |
|---------------|----------------|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|               |                |              |               |                |

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

### 10.3.3 Начало измерений

После завершения корректировки нулевых показаний газоанализатор перейдет к непосредственному выполнению измерений – на дисплее появится надпись «Измерения» и начнется отсчет времени, прошедшего с начала измерений:



### 10.3.4 Отображение результатов измерений на дисплее

Текущие результаты измерений отображаются на дисплее газоанализатора построчно (см. рисунок 24).

Количество строк, одновременно выводимых в рабочей области дисплея, и соответственно размер используемых шрифтов, могут задаваться пользователем самостоятельно из следующего ряда: 2, 4, 6 или 8 строк.

**Примечание** – При выпуске газоанализатора из производства количество строк на дисплее устанавливается равным 6 (заводская установка).

В случае если отображаемая информация не помещается на дисплее целиком в рабочей области дисплея в виде одной «страницы», информация будет располагаться на нескольких страницах, о чем будет указывать размер и положение «бегунка» полосы прокрутки, находящегося у правой границы рабочей области. При этом отношение размера полосы прокрутки к размеру бегунка будет соответствовать общему количеству страниц (в примере на рисунке 24 это отношение составляет 2/1, так как информация расположена на двух страницах). Для перехода между страницами («прокрутки бегунка») используйте кнопки [▼] и [▲].

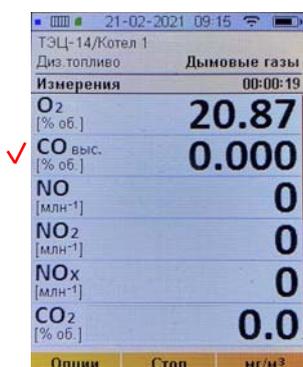
#### Примечания:

1) Условные обозначения измеряемых величин и единиц измерений, используемых при отображении информации на дисплее, приведены в таблице 14.

2) Результаты измерений по газовым каналам (кроме O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>) отображаются на дисплее в тех единицах, которые выбраны в качестве активных в настройках прибора (см. п. 10.3.6).

3) В исполнениях газоанализаторов, имеющих два измерительных канала CO (см. таблицы 10 и 11), на дисплее рядом с символьным обозначением измерительного канала постоянно отображается идентификатор, информирующий о том, какой канал («низкий» или «высокий») используется и, соответственно, какая погрешность газоанализатора действительна в текущий момент измерений:

- «СО низ.» – используется «низкий канал измерений CO»;
- «СО выс.» – используется «высокий» канал измерений CO.



Аналогичным образом происходит идентификация «низкого» и «высокого» канала CO при печати протоколов результатов измерений на внешнем ИК-термопринтере и при передаче на персональный компьютер.

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

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

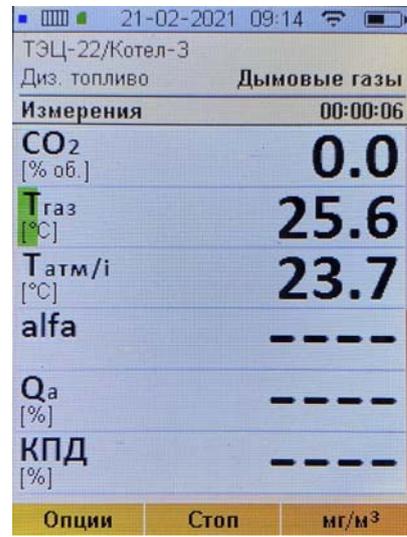
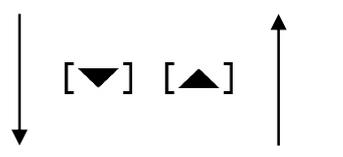
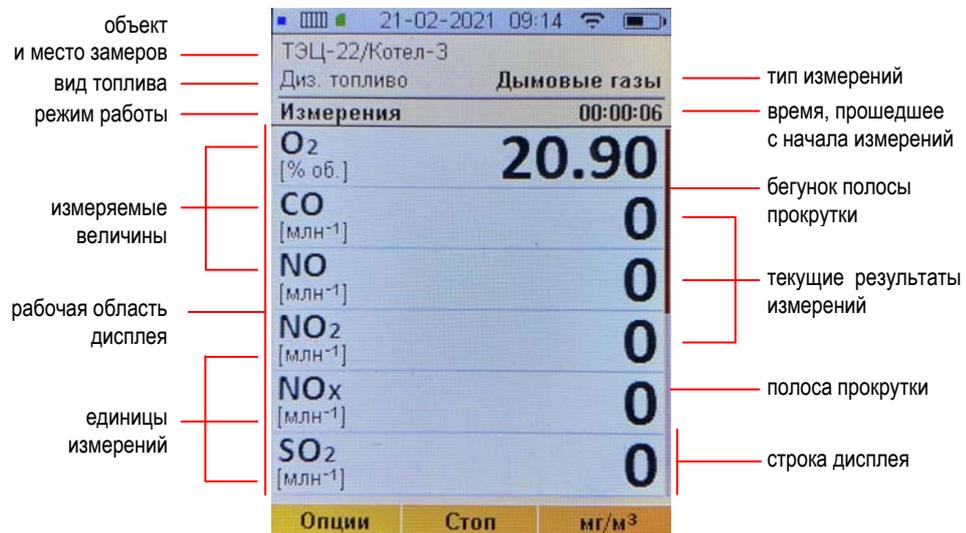
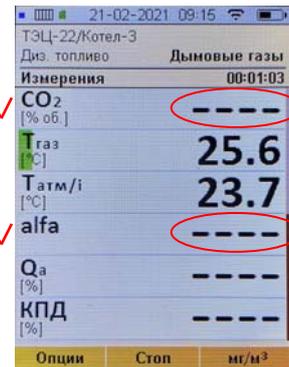
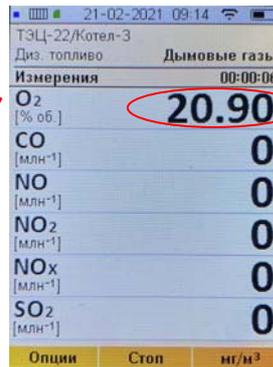


Рисунок 24 – Отображение результатов измерений на дисплее

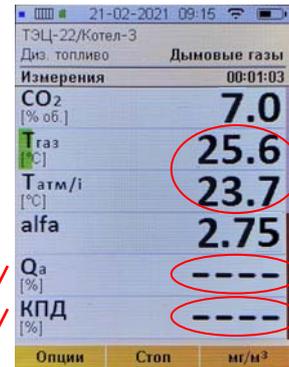
|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Инва. № дубл.  |
| Инва. № подл. | Подпись и дата |

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

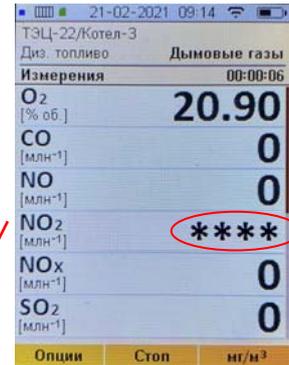
4) Результаты по каналам  $\text{CO}_2$  (в случае если канал расчетный) и  $\alpha$  отображаются при условии, что текущее измеренное значение объемной доли  $\text{O}_2$  составляет менее 19 %. В противном случае по данным каналам выводится код отсутствия данных – «----»:



5) Результаты по каналам  $Q_a$  и КПД отображаются при условии, что текущее измеренное (расчетное) значение объемной доли  $\text{CO}_2$  составляет более 1 %, а разность между измеренными значениями температур  $T_{\text{газ}}$  и  $T_{\text{атм/и}}$ , составляет более 20 °С. В противном случае по данным каналам выводится код отсутствия данных – «----»:

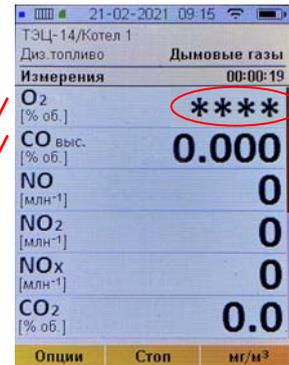


6) При обнаружении по результатам корректировки нулевых показаний неисправности датчика  $\text{O}_2$  или того, что какой-либо из датчиков  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  или  $\text{H}_2\text{S}$  не достаточно продут (для исполнительных газоанализаторов, имеющих два измерительных канала  $\text{CO}$  – кроме датчика  $\text{CO}$  низ), по соответствующему каналу измерений выводится код ошибки данных – «\*\*\*\*», например если не продут датчик  $\text{NO}_2$ :

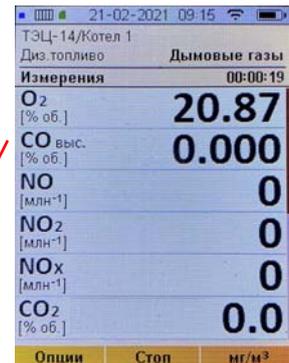


При этом в исполнениях газоанализаторов с двумя измерительными каналами (датчиками)  $\text{CO}$  («низких» и «высоких» концентраций):

а) При обнаружении по результатам корректировки нулевых показаний неисправности датчика  $\text{O}_2$ , во время измерений датчик  $\text{CO}$  «низких» концентраций будет постоянно отключен от потока анализируемой пробы вне зависимости от текущей концентрации  $\text{CO}$ , а измерения будут выполняться только с помощью датчика  $\text{CO}$  «высоких» концентраций. По каналу  $\text{O}_2$  будет выставлен флаг ошибки – «\*\*\*\*»:



б) При обнаружении по результатам корректировки нулевых показаний того, что не продут датчик  $\text{CO}$  «низких» концентраций, во время измерений данный датчик будет постоянно отключен от потока анализируемой пробы вне зависимости от текущей концентрации  $\text{CO}$ , а измерения будут выполняться только с помощью датчика  $\text{CO}$  «высоких» концентраций:



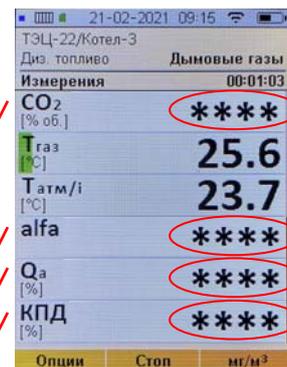
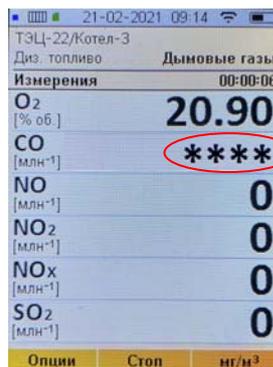
|              |                |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инв. № дубл. | Подпись и дата |

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

в) При обнаружении по результатам корректировки нулевых показаний того, что не продут датчик **СО «высоких»** концентраций, оба датчика **СО** будут исключены из измерений вне зависимости от текущей концентрации **СО**, по каналу **СО** будет постоянно выставлен флаг ошибки – «\*\*\*\*»:



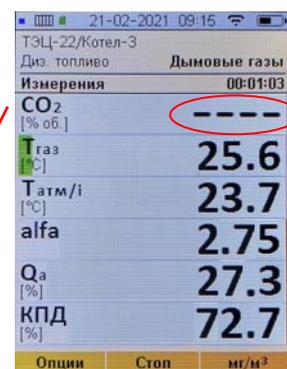
7) При обнаружении по результатам корректировки нулевых показаний неисправности датчика **O<sub>2</sub>** и/или того, что недостаточно продут датчик **СО** (для исполнений газоанализаторов, имеющих два измерительных канала **СО** – датчик **СО<sub>выс</sub>**), по каналам **СО<sub>2</sub>** (расчетный), **alfa**, **Q<sub>a</sub>** и **КПД**, также как и по каналу неисправного (непродутого) датчика, выводится код ошибки данных – «\*\*\*\*»:



8) При обнаружении по результатам корректировки нулевых показаний того, что не продут датчик **NO**, по каналу **NO<sub>x</sub>**, также как и по каналу непродутого датчика, выводится код ошибки данных – «\*\*\*\*»:



9) В случае пропуска корректировки нулевых показаний газоанализатора (см. п. 10.3.2 Прим. 5), показания по каналам **СО<sub>2</sub>** и **СН** (за исключением **СО<sub>2</sub>** расчетного) начинают выводиться на дисплей через 180 секунд после начала измерений. До истечения указанного времени по данным каналам на дисплей выводится код отсутствия данных – «----»:



10) При отображении результатов измерений по каналу **Tгаз** одновременно с выводом цифровых значений, используется цветовая подсветка соответствующей линии на дисплее, цвет которой меняется (от зеленого к желтому и далее к красному) и зависит от текущих измеренных значений:

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

|      |      |          |         |      |                           |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <b>ПЛЦК.413411.005 РЭ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                           | 77   |

| ТЭЦ-22/Котел-3          |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Диз. топливо            | Дымовые газы           |
| Измерения               | 00:00:15               |
| CO <sub>2</sub> [% об.] | 13.5                   |
| T <sub>газ</sub> [°C]   | 114.7                  |
| T <sub>атм/i</sub> [°C] | 22.1                   |
| alfa                    | 1.00                   |
| Q <sub>a</sub> [%]      | 4.2                    |
| КПД [%]                 | 95.8                   |
| Опции                   | Стоп мг/м <sup>3</sup> |



| ТЭЦ-22/Котел-3          |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Диз. топливо            | Дымовые газы           |
| Измерения               | 00:00:47               |
| CO <sub>2</sub> [% об.] | 15.5                   |
| T <sub>газ</sub> [°C]   | 650                    |
| T <sub>атм/i</sub> [°C] | 22.3                   |
| alfa                    | 1.50                   |
| Q <sub>a</sub> [%]      | 24.2                   |
| КПД [%]                 | 75.8                   |
| Опции                   | Стоп мг/м <sup>3</sup> |



| ТЭЦ-22/Котел-3          |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Диз. топливо            | Дымовые газы           |
| Измерения               | 00:03:09               |
| CO <sub>2</sub> [% об.] | 12.1                   |
| T <sub>газ</sub> [°C]   | 1090                   |
| T <sub>атм/i</sub> [°C] | 22.4                   |
| alfa                    | 2.17                   |
| Q <sub>a</sub> [%]      | 29.9                   |
| КПД [%]                 | 70.1                   |
| Опции                   | Стоп мг/м <sup>3</sup> |

11) При неподключенном к разъему прибора T<sub>газ</sub> термопреобразователе, предназначенном для измерений температуры газового потока, по каналам T<sub>газ</sub>, Q<sub>a</sub> и КПД выводится код ошибки данных – «\*\*\*\*»:

| ТЭЦ-22/Котел-3          |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Диз. топливо            | Дымовые газы           |
| Измерения               | 00:01:21               |
| CO <sub>2</sub> [% об.] | 0.0                    |
| T <sub>газ</sub> [°C]   | ****                   |
| T <sub>атм/i</sub> [°C] | 23.7                   |
| alfa                    | 2.75                   |
| Q <sub>a</sub> [%]      | ****                   |
| КПД [%]                 | ****                   |
| Опции                   | Стоп мг/м <sup>3</sup> |

12) При неподключенном к разъему прибора T<sub>i</sub> внешнем датчике или внешнем зонде, предназначенном для измерений температуры воздуха, по каналам T<sub>атм/i</sub>, Q<sub>a</sub> и КПД выводится код ошибки данных – «\*\*\*\*»:

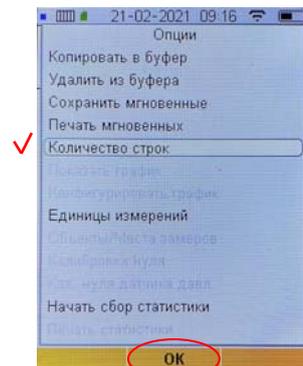
| ТЭЦ-22/Котел-3          |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Диз. топливо            | Дымовые газы           |
| Измерения               | 00:01:49               |
| CO <sub>2</sub> [% об.] | 0.0                    |
| T <sub>газ</sub> [°C]   | 26.6                   |
| T <sub>атм/i</sub> [°C] | ****                   |
| alfa                    | 2.75                   |
| Q <sub>a</sub> [%]      | ****                   |
| КПД [%]                 | ****                   |
| Опции                   | Стоп мг/м <sup>3</sup> |

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата |                |
| Изм.           | Лист           |
| № докум.       | Подпись        |
| Дата           |                |

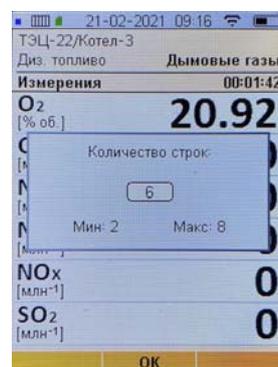
### 10.3.5 Изменение количества строк на дисплее

Для изменения количества строк, одновременно выводимых в рабочей области дисплея газоанализатора, выполните следующие действия:

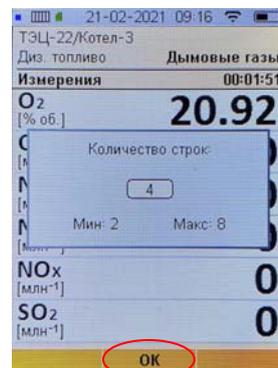
1. Выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки **[Опции]**) пункт **«Количество строк»**:



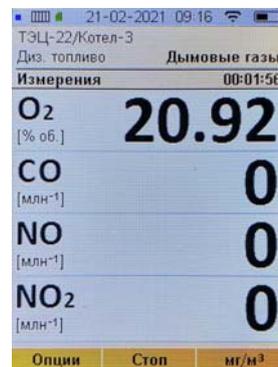
и нажмите кнопку **[OK]** – на дисплее появится окно, в котором будет указано текущее количество строк на дисплее, например «6»:



2. С помощью кнопок **[▼]** и **[▲]** установите требуемое количество строк, например «4»:



и подтвердите установку, нажав кнопку **[OK]** – результаты измерений начнут отображаться на дисплее в четыре строки:



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

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

### 10.3.6 Изменение единиц измерений

В газоанализаторах результаты измерений концентраций газов (за исключением каналов  $O_2$  и  $CO_2$ ), а также избыточного давления (разряжения) газового потока (тяги) ( $P_{газ}$ ), дифференциального давления ( $\Delta P$ ), атмосферного давления ( $P_{атм}$ ), абсолютного давления ( $P_{абс}$ ) и объемного расхода газа ( $Q$ ) в зависимости от выбора оператора, могут отображаться на дисплее в разных единицах измерений. Доступные для выбора единицы измерений приведены в таблице 19.

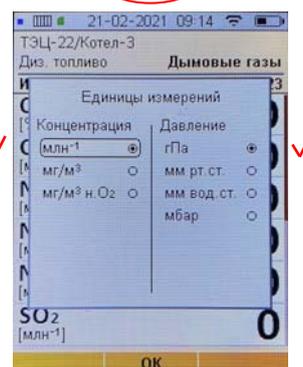
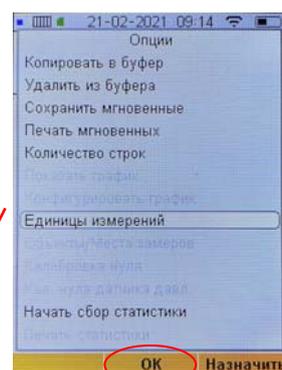
Таблица 19 – Единицы измерений

| Канал измерений                                | Обозначение ед. измерений              | Измеряемая величина, единица измерений  |
|--|--|---|
| $O_2, CO_2$                                    | % об.                                  | Объемная доля вещества, 1/100 часть объема  |
| $CO, NO, NO_2, NO_x, SO_2, H_2S, CH_4, C_3H_8$ | $млн^{-1}$ (% об.)                     | Объемная доля вещества, 1/1 000 000 (1/100) часть объема  |
|  | $мг/м^3$ ( $г/м^3$ )                   | Массовая концентрация вещества, миллиграмм (грамм) на нормальный кубометр (при $0^\circ C$ и $101,3$ кПа)                       |
|  | $мг/м^3$ н. $O_2$ ( $г/м^3$ н. $O_2$ ) | Массовая концентрация вещества, приведенная к базовому значению содержания кислорода, миллиграмм (грамм) на нормальный кубометр |
| $P_{газ}$<br>$\Delta P$                        | гПа                                    | Давление, гектопаскаль  |
|  | мм рт. ст.                             | Давление, миллиметр ртутного столба   |
|  | мм вод. ст.                            | Давление, миллиметр водяного столба   |
|  | мбар                                   | Давление, миллибар  |
| $P_{атм}$<br>$P_{абс}$                         | гПа                                    | Давление, гектопаскаль  |
|  | мм рт. ст.                             | Давление, миллиметр ртутного столба   |
| $Q$  | $м^3/с$                                | Объемный расход, метр кубический в секунду  |
|  | $м^3/ч$                                | Объемный расход, метр кубический в час  |
|  | $м^3/сут$                              | Объемный расход, метр кубический в сутки  |

Изменение единиц измерений может быть осуществлено двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [F3] при условии, что ей была предварительно назначена соответствующая функция (см. п. 10.11):

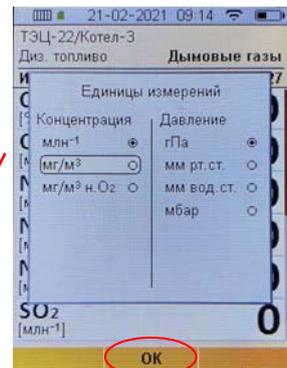
**Вариант А:** Для изменения единиц измерений через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «Единицы измерений»:

и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится окно, в котором символом  будут отмечены единицы измерений, активные в текущий момент, например:

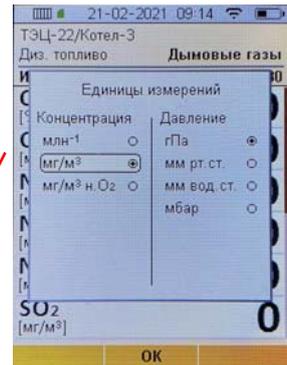


|                |
|----------------|
| Подпись и дата |
| Инв. № дубл.   |
| Взам. инв. №   |
| Подпись и дата |
| Инв. № подл.   |

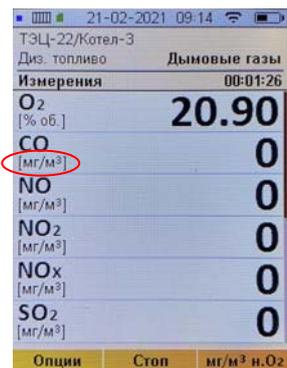
С помощью кнопок [▼] и [▲] выберите требуемые единицы измерений, например « $мг/м^3$ » для каналов измерений концентраций газов:



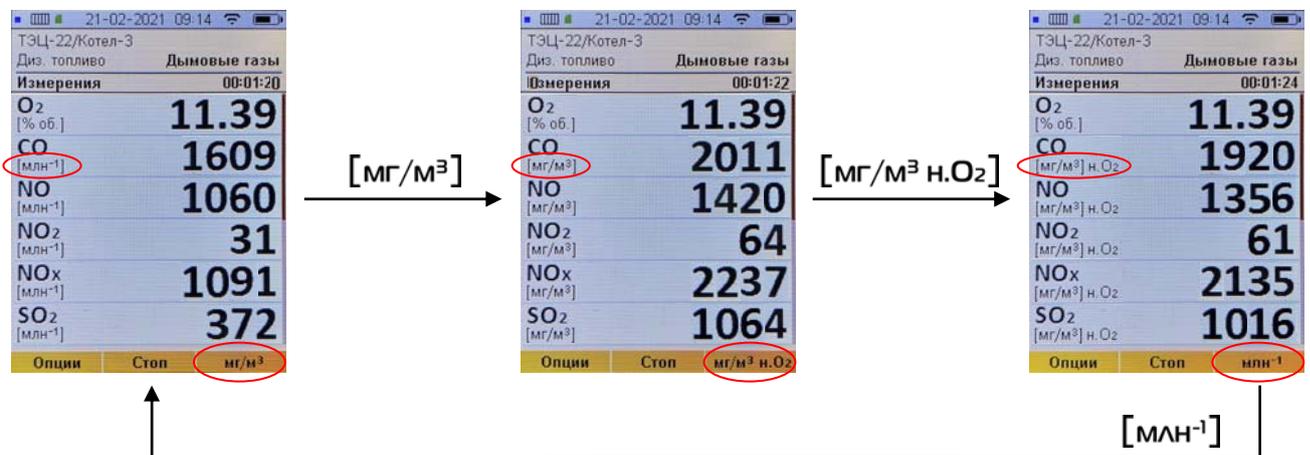
и подтвердите ввод, нажав кнопку [OK] – окно примет вид:



Для возврата к выполнению измерений нажмите кнопку [Esc] – результаты начнут отображаться в выбранных единицах измерений:



**Вариант Б:** Для изменения единиц измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите один или несколько раз кнопку [F3], на которой будут отображаться обозначения единиц измерений (см. таблицу 19):



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

### 10.3.7 Установка пробоотборного зонда в газоход

Для проведения измерений в источнике выбросов:

1. Установите пробоотборный зонд газоанализатора в газоход через специально подготовленное для этого отверстие.

**ВНИМАНИЕ!** В случае если снаружи газохода существует вероятность воздействия высоких температур на неметаллические части пробоотборного зонда, во избежание выхода их из строя, не погружайте зонд полностью в газоход и используйте защитный экран (см. п. 4.8.10), поставляемый по отдельному заказу.

2. Медленно перемещая зонд по направлению к противоположной стенке газохода через центр измерительного сечения и контролируя при этом показания газоанализатора по каналу измерений температуры газов, найдите центр газового потока, которому в большинстве случаев будет соответствовать максимальное значение температуры  $T_{\text{газ}}$ .

3. Зафиксируйте положение зонда в центре газового потока с помощью передвижного упорного конуса.

4. Ожидайте завершения переходного процесса и стабилизацию показаний газоанализатора.

### 10.3.8 Переходный процесс и стабилизация показаний

После установки пробоотборного зонда в газоход анализируемая газовая проба начнет поступать в газоанализатор. Как следствие начнут меняться показания на дисплее прибора – начнется переходный процесс.

В общем случае переходный процесс будет заключаться в снижении показаний по каналу  $O_2$  и росте показаний по некоторым (или всем) прочим газовым каналам и каналу температуры газового потока  $T_{\text{газ}}$ , например:



Через 20 сек

Через 1 мин 20 сек

Через 3 мин

Переходный процесс и изменение показаний газоанализатора могут продолжаться до 3-5 минут. Только по завершению переходного процесса и стабилизации показаний результаты могут считаться достоверными.

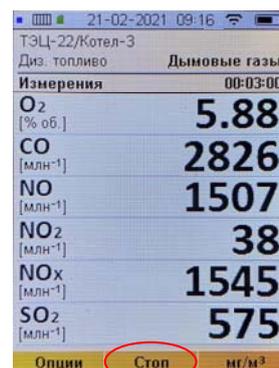
|                |  |
|----------------|--|
| Подпись и дата |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

### 10.3.9 Приостановка измерений, фиксация мгновенных результатов на дисплее

Газоанализатор выполняет прямые измерения в режиме реального времени, при этом обновление текущих (мгновенных) результатов измерений на дисплее происходит непрерывно.

Однако, при необходимости, например для изменения режима работы (настройки) контролируемой (регулируемой) топливосжигающей установки и предотвращения при этом резкой перегрузки измерительных датчиков по концентрации или для просмотра на дисплее текущих результатов измерений перед их сохранением в памяти прибора (см. п. 10.3.10), распечаткой на принтере (см. п. 10.3.11), копированием в буфер (см. п. 10.9.2), а также для проведения повторной корректировки нулевых показаний (см. **Примечание 5** к п. 10.3.2) пользователь может принудительно приостановить измерения и зафиксировать мгновенные результаты на дисплее (остановить их обновление).

Для приостановки измерений и фиксации мгновенных результатов на дисплее, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку **[Стоп]** :



В результате пробоотборный насос газоанализатора останавливается, мгновенные результаты перестанут обновляться, отсчет времени измерений прекратится, надпись «Измерения» сменится на надпись «Готов»:



Для возобновления измерений нажмите кнопку **[Старт]** – пробоотборный насос газоанализатора вновь включится, мгновенные результаты начнут снова обновляться.

### 10.3.10 Сохранение мгновенных результатов измерений в памяти

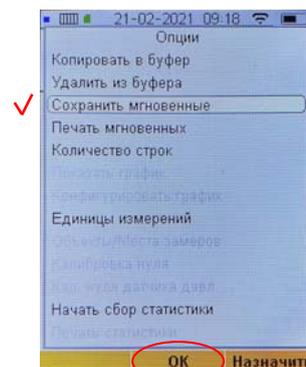
Мгновенные результаты измерений – результаты, отображаемые на дисплее газоанализатора в данный конкретный момент времени. Непосредственно в режиме измерений мгновенные результаты могут быть сохранены в памяти газоанализатора.

Сохранение мгновенных результатов измерений в памяти газоанализатора может быть осуществлено двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки **[F3]** при условии, что ей была предварительно назначена функция **[Сохранить]** (см. п. 10.11):

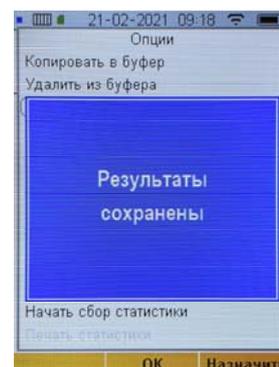
|                |  |
|----------------|--|
| Подпись и дата |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

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

**Вариант А:** Для сохранения результатов измерений через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «Сохранить мгновенные»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



после чего измерения продолжатся.

**Вариант Б:** Для сохранения результатов измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [Сохранить]:

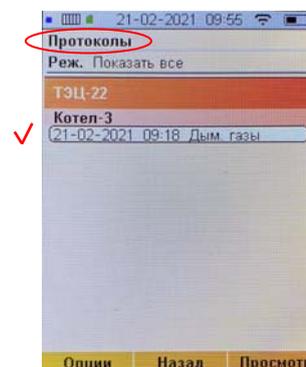


на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение, после чего измерения продолжатся.

**Примечания:**

1) Сохранение протокола мгновенных результатов измерений происходит автоматически в ячейку памяти, расположенную в папке («Место замеров») и каталоге («Объект»), являющихся в данный момент активными (см. п. 10.2).

2) Сохраняемому протоколу автоматически присваивается имя, состоящее из даты и времени сохранения, а также наименования режима измерений – «Дым. газы». Просмотр сохраненных протоколов осуществляется в режиме работы «Протоколы» (см. п. 11.3.2):



|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Инв. № докум.  | Подпись и дата |

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

### 10.3.11 Печать мгновенных результатов измерений

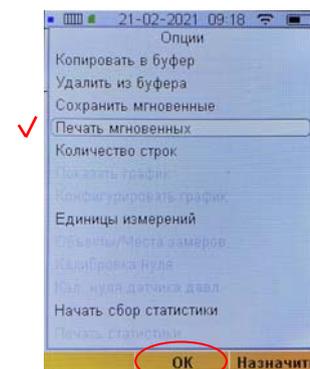
Печать результатов измерений осуществляется с помощью внешнего ИК-термопринтера, поставляемого по отдельному заказу (см. п. 4.8.14), в следующем порядке:

1. Включите принтер, нажав кнопку I/O.
2. Расположите газоанализатор и принтер в одной плоскости на расстоянии не менее 25 см друг от друга (см. рисунок 25).

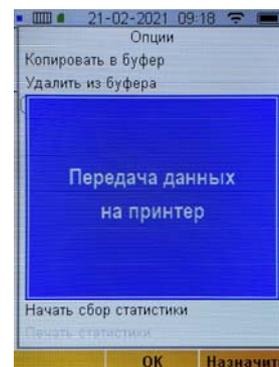
**Примечание** – Излучатель ИК-интерфейса (ИК-порт) находится за верхней торцевой панелью газоанализатора рядом с разъемом mini USB (см. рисунок 3). Приемник ИК-интерфейса находится за передней торцевой стенкой корпуса принтера рядом с индикатором электропитания (см. рисунок 14).

3. Печать результатов измерений может быть осуществлена двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [ F3 ] при условии, что ей была предварительно назначена функция [ Печать ] (см. п. 10.11):

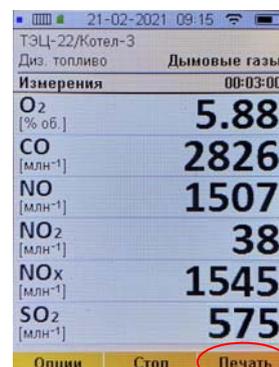
**Вариант А:** Для печати результатов измерений через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [ Опции ] ) пункт «Печать мгновенных»:



и нажмите кнопку [ OK ] – начнется передача и печать данных, при этом на дисплей будет выведено соответствующее информационное сообщение, которое будет оставаться на дисплее до завершения передачи данных на принтер:



**Вариант Б:** Для печати результатов измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [ Печать ]:



**ВНИМАНИЕ!** В процессе передачи данных на принтер, принтер необходимо удерживать в заданном положении (см. п. 10.3.11, шаг 2). После завершения передачи данных принтер, вне зависимости от своего положения, автоматически завершит печать.

4. После завершения передачи данных на принтер измерения продолжатся.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

**Примечания:**

1) Протокол мгновенных результатов измерений может быть распечатан в двух форматах: полном и кратком (см. рисунок 26). Формат печати протокола задается оператором в разделе «Формат протоколов» режима «Параметры» (см. п. 12.4).

2) Протокол мгновенных результатов измерений по газовым каналам (за исключением O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>) распечатывается одновременно во всех доступных в газоанализаторе единицах измерений (млн<sup>-1</sup> (либо %), мг/м<sup>3</sup> (либо г/м<sup>3</sup>) и мгO<sub>2</sub> (либо гO<sub>2</sub>)) вне зависимости от того, в каких единицах результаты отображаются на дисплее.

3) После завершения измерений сохраненный протокол мгновенных результатов измерений может быть распечатан из памяти данных (см. п. 11.3.3).

4) В исполнениях газоанализаторов, имеющих два измерительных канала CO (см. таблицы 10 и 11), в протоколе рядом с символьным обозначением измерительного канала распечатывается идентификатор, информирующий о том, какой канал («низкий» или «высокий») использовался и, соответственно, какая погрешность была действительна в текущий момент измерений:

- а) «СО низ.» – использовался «низкий» канал измерений CO;
- б) «СО выс.» – использовался «высокий» канал измерений CO.

|              |                |              |              |                |                    |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Лист               |
|              |                |              |              |                |                    |
| Изм.         | Лист           | № докум.     | Подпись      | Дата           | ПЛЦК.413411.005 РЭ |



Рисунок 25 – Расположение внешнего ИК-термопринтера и газоанализатора при печати результатов измерений

|                           |                |              |               |                |
|---------------------------|----------------|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подл.             | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|                           |                |              |               |                |
| Изм.                      | Лист           | № докум.     | Подпись       | Дата           |
|                           |                |              |               |                |
| <b>ПЛЦК.413411.005 РЭ</b> |                |              |               | Лист<br>87     |

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

|  |                   |                   |                  |
|--|-------------------|-------------------|------------------|
| -ПОЛАР-7-  |                   |                   |                  |
| Зав. N: 0004-20  |                   |                   |                  |
| Дымовые газы<br>Мгновенные результаты                          |                   |                   |                  |
| 21-02-2021   | 09:18:30          |                   |                  |
| Объект: ТЭЦ-22   |                   |                   |                  |
| Место: Котел-3   |                   |                   |                  |
| Топливо: Диз. топливо  |                   |                   |                  |
| O <sub>2</sub> Ref   | 6                 | % об.             |                  |
| Тгаз   | 485               | °C                |                  |
| Ta/i   | 19.4              | °C                |                  |
| alfa   | 1.33              |                   |                  |
| Qa   | 25.8              | %                 |                  |
| КПД  | 74.2              | %                 |                  |
| O <sub>2</sub>   | 5.88              | % об.             |                  |
| CO <sub>2</sub>  | 11.1              | % об.             |                  |
|  | млн <sup>-1</sup> | мг/м <sup>3</sup> | мгO <sub>2</sub> |
| CO   | 2826              | 3533              | 3372             |
| NO   | 1507              | 2019              | 1928             |
| NO <sub>2</sub>  | 38                | 78                | 74               |
| NOx  | 1545              | 3167              | 3023             |
| SO <sub>2</sub>  | 575               | 1645              | 1570             |
| ООО «Промэкоприбор»<br>Тел. +7(812)424-2160<br>Санкт-Петербург |                   |                   |                  |
| =====  |                   |                   |                  |

**а**

|                                       |                   |                   |                  |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| -ПОЛАР-7-                             |                   |                   |                  |
| Зав. N: 0004-20                       |                   |                   |                  |
| Дымовые газы<br>Мгновенные результаты |                   |                   |                  |
| 21-02-2021                            | 09:18:30          |                   |                  |
| Объект: ТЭЦ-22                        |                   |                   |                  |
| Место: Котел-3                        |                   |                   |                  |
| Тгаз                                  | 485               | °C                |                  |
| O <sub>2</sub>                        | 5.88              | % об.             |                  |
| CO <sub>2</sub>                       | 11.1              | % об.             |                  |
|                                       | млн <sup>-1</sup> | мг/м <sup>3</sup> | мгO <sub>2</sub> |
| CO                                    | 2826              | 3533              | 3372             |
| NO                                    | 1507              | 2019              | 1928             |
| NO <sub>2</sub>                       | 38                | 78                | 74               |
| NOx                                   | 1545              | 3167              | 3023             |
| SO <sub>2</sub>                       | 575               | 1645              | 1570             |
| =====                                 |                   |                   |                  |

**б**

Рисунок 26 – Форматы печати протокола мгновенных результатов измерений  
в режиме «Дымовые газы»

а – полный, б – краткий

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

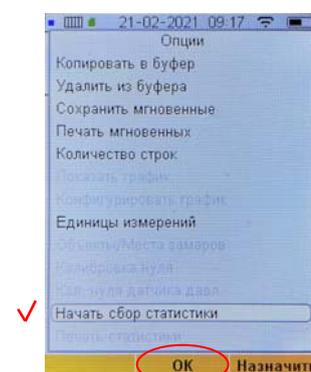
### 10.3.12 Сбор статистических данных (осреднение результатов)

Для получения в процессе измерений **средних значений** результатов за определенный интервал времени в газоанализаторах имеется функция сбора и статистической обработки результатов измерений (функция «Сбор статистики»).

Назначение функции «Сбор статистики» заключается в накоплении в памяти прибора мгновенных результатов измерений в течение заданного пользователем интервала времени в настройках активного места замеров (при выпуске из производства установленного равным 20 минутам) и автоматическом вычислении в полученной выборке минимального, максимального и среднего арифметического значения по каждому каналу измерений.

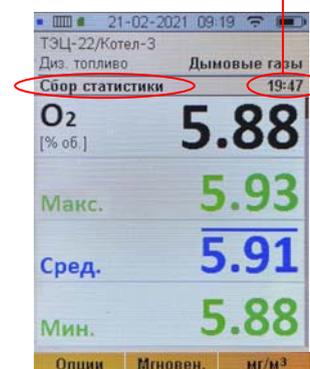
Для сбора статистических данных, находясь в режиме измерений концентраций газов запустите функцию «Сбор статистики» одним из двух способов – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [ F3 ] при условии, что ей была предварительно назначена функция [ Старт стат. ] (см. п. 10.11):

**Вариант А:** Для начала сбора статистических данных через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [ Опции ] ) пункт «Начать сбор статистики»:

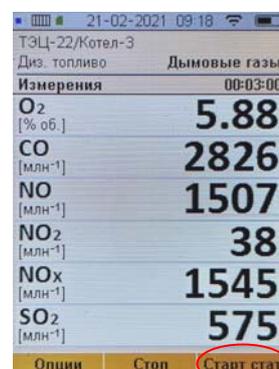


отсчет времени, оставшегося до завершения сбора статистики

и нажмите кнопку [ OK ] – на дисплее вместе с мгновенными результатами измерений начнут отображаться статистические данные, вычисленные на данный момент времени (минимальное, максимальное и среднее арифметическое значения), надпись «Измерения» в информационной области дисплея сменится на «Сбор статистики», начнется обратный отсчет времени. При этом вывод данных будет осуществляться по каждому измерительному каналу постранично, начиная с канала O<sub>2</sub>:



**Вариант Б:** Для начала сбора статистических данных с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [ Старт стат. ]:

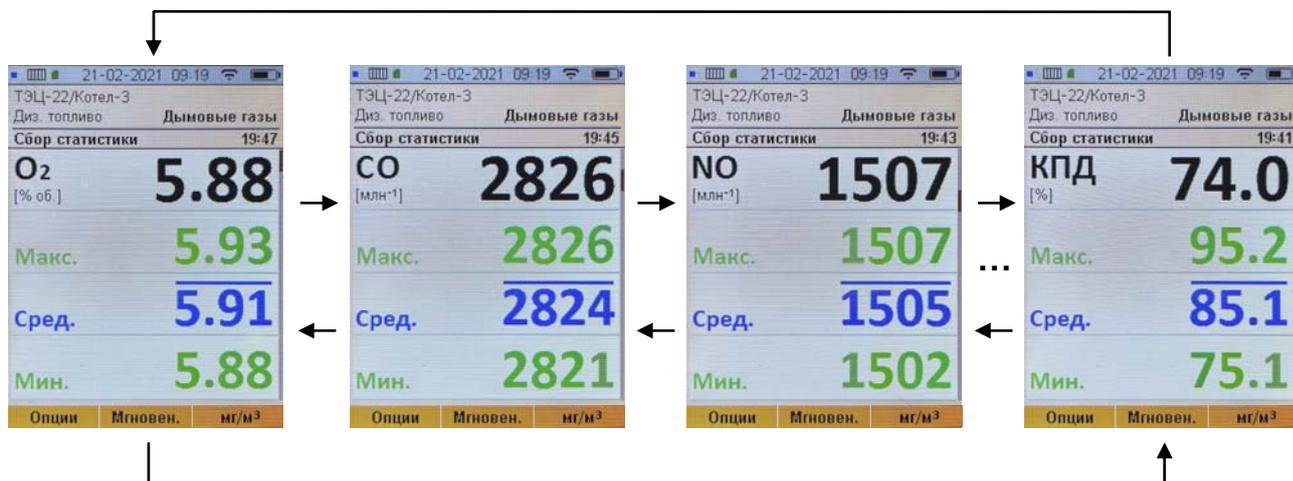


|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

**Примечания:**

1) Для просмотра статистических данных по остальным каналам (CO, NO...КПД) воспользуйтесь кнопками [▼] и [▲]:



2) Для отображения на дисплее только мгновенных (текущих) результатов измерений (с продолжением сбора статистики) нажмите кнопку [Мгновен.].

Для отображения на дисплее только средних арифметических значений нажмите кнопку [Средние].

Для возврата к отображению на дисплее всех статистических данных нажмите кнопку [Статистика]:

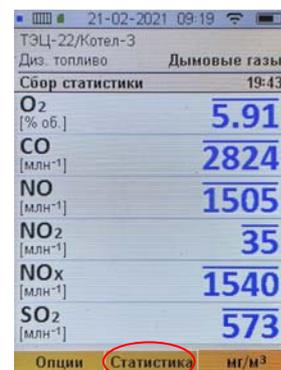
режим отображения всей статистики



режим отображения только мгновенных результатов измерений



режим отображения только средних значений



[Мгновен.]

[Средние]

[Статистика]

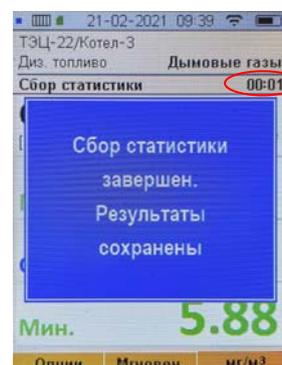
|                |  |
|----------------|--|
| Подпись и дата |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

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

### 10.3.13 Завершение сбора и сохранение статистических данных

Сбор статистики будет продолжаться до истечения периода, установленного пользователем в настройках активного места замеров (по умолчанию равного 20 минутам), либо до принудительного (досрочного) завершения сбора по команде оператора:

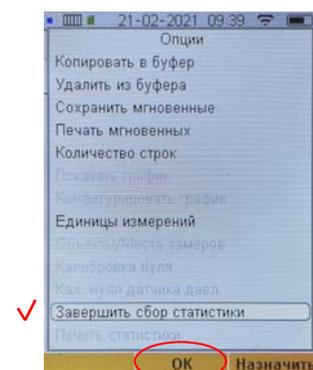
1. По истечению периода сбора статистических данных сбор завершится, полученные данные будут автоматически сохранены в памяти газоанализатора, при этом на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



после чего измерения продолжают.

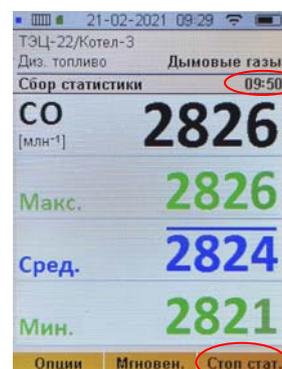
2. Досрочное завершение сбора статистических данных по команде оператора возможно двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [ F3 ] при условии, что ей была предварительно назначена функция [ Стоп стат. ] (см. п. 10.11):

**Вариант А:** Для досрочного завершения сбора статистических данных через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [ Опции ] ) пункт «Завершить сбор статистики»:



и нажмите кнопку [ OK ] – сбор статистики завершится, полученные данные будут автоматически сохранены в памяти газоанализатора, на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение, после чего измерения продолжатся.

**Вариант Б:** Для досрочного завершения сбора статистических данных с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [ Стоп стат. ]:



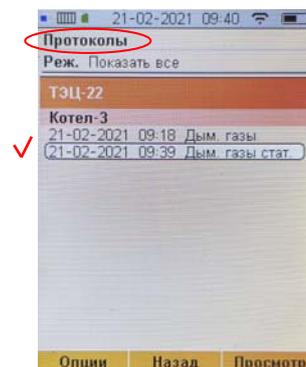
В результате сбор статистики завершится, полученные данные будут автоматически сохранены в памяти газоанализатора, на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение, после чего измерения продолжатся, на дисплее будут отображаться мгновенные результаты измерений.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

### Примечания:

1) Сохранение протокола сбора статистических данных происходит автоматически в ячейку памяти, расположенную в папке («Место замеров») и каталоге («Объект»), являющихся в данный момент активными (см. п. 10.2).

2) Сохраняемому протоколу автоматически присваивается имя, состоящее из даты и времени сохранения данных, а также наименования режима измерений – «Дым. газы стат.». Просмотр сохраненных протоколов осуществляется в режиме работы «Протоколы» (см. п. 11.3.2):



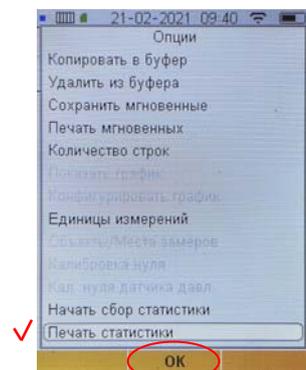
### 10.3.14 Печать статистических данных

Для печати данных на внешнем ИК-термопринтере выполните следующие действия:

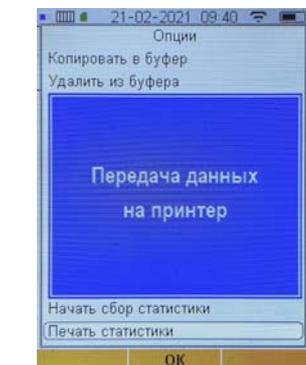
1. Включите принтер, нажав кнопку I/O.
2. Расположите газоанализатор и принтер в одной плоскости на расстоянии не менее 25 см друг от друга (см. рисунок 25).

**Примечание** – Излучатель ИК-интерфейса (ИК-порт) находится за верхней торцевой панелью газоанализатора рядом с разъемом mini USB (см. рисунок 3). Приемник ИК-интерфейса находится за передней торцевой стенкой корпуса принтера рядом с индикатором электропитания (см. рисунок 14).

3. Находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «Печать статистики»:



и нажмите кнопку [ОК] – начнется передача и печать данных, при этом на дисплей будет выведено соответствующее информационное сообщение, которое будет оставаться на дисплее до завершения передачи данных на принтер:



**ВНИМАНИЕ!** В процессе передачи данных на принтер, принтер необходимо удерживать в заданном положении (см. п. 10.3.14, шаг 2). После завершения передачи данных принтер, вне зависимости от своего положения, автоматически завершит печать.

4. После завершения передачи данных на принтер измерения продолжатся.

|               |               |              |                |                |
|---------------|---------------|--------------|----------------|----------------|
| Инва. № подл. | Инва. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Подпись и дата |
|---------------|---------------|--------------|----------------|----------------|

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

**Примечания:**

1) Протокол сбора статистических данных может быть распечатан в двух форматах: полном и кратком (см. рисунок 27). Формат печати протокола задается оператором в разделе «Формат протоколов» режима «Параметры» (см. п. 12.4).

2) Протокол сбора статистических данных по всем каналам измерений распечатывается в тех единицах, в которых результаты отображаются на дисплее и которые установлены в качестве активных в настройках прибора через меню «Опции» (см. п. 10.3.6).

3) После завершения измерений сохраненный протокол сбора статистических данных может быть распечатан из памяти данных (см. п. 11.3.3).

4) В исполнениях газоанализаторов, имеющих два измерительных канала СО (см. таблицы 10 и 11), в протоколе рядом с символьным обозначением измерительного канала распечатывается идентификатор, информирующий о том, какой канал («низкий» или «высокий») использовался и, соответственно, какая погрешность была действительна в текущий момент измерений:

- а) «СО низ.» – использовался «низкий» канал измерений СО;
- б) «СО выс.» – использовался «высокий» канал измерений СО.

|                       |          |        |      |
|-----------------------|----------|--------|------|
| -ПОЛАР-7-             |          |        |      |
| Зав. N: 0004-20       |          |        |      |
| Дымовые газы          |          |        |      |
| Статистические        |          | данные |      |
| 21-02-2021            | 09:18:40 |        |      |
| 21-02-2021            | 09:38:40 |        |      |
|                       |          |        |      |
| Объект: ТЭЦ-22        |          |        |      |
| Место: Котел-3        |          |        |      |
| Топливо: Диз. топливо |          |        |      |
| Число измерений:      |          | 60     |      |
| °C                    | мин      | сред   | макс |
| Tгаз                  | 472      | 489    | 508  |
| Ta/i                  | 18.2     | 20.3   | 21.1 |
|                       |          |        |      |
|                       | мин      | сред   | макс |
| alfa                  | 1.28     | 1.29   | 1.30 |
| Qa, %                 | 25.1     | 25.5   | 26.8 |
| КПД, %                | 73.2     | 74.5   | 74.9 |
|                       |          |        |      |
| % об.                 | мин      | сред   | макс |
| O <sub>2</sub>        | 5.51     | 5.52   | 5.54 |
| CO <sub>2</sub>       | 11.3     | 11.4   | 11.4 |
|                       |          |        |      |
| млн <sup>-1</sup>     | мин      | сред   | макс |
| CO                    | 2304     | 2319   | 2330 |
| NO                    | 1090     | 1092   | 1093 |
| NO <sub>2</sub>       | 33       | 34     | 38   |
| NOx                   | 1120     | 1125   | 1131 |
| SO <sub>2</sub>       | 572      | 578    | 584  |
|                       |          |        |      |
| ООО «Промэкоприбор»   |          |        |      |
| Тел. +7(812)424-2160  |          |        |      |
| Санкт-Петербург       |          |        |      |
| =====                 |          |        |      |

**а**

|                   |          |        |      |
|-------------------|----------|--------|------|
| -ПОЛАР-7-         |          |        |      |
| Зав. N: 0004-20   |          |        |      |
| Дымовые газы      |          |        |      |
| Статистические    |          | данные |      |
| 21-02-2021        | 09:18:40 |        |      |
| 21-02-2021        | 09:38:40 |        |      |
|                   |          |        |      |
| Объект: ТЭЦ-22    |          |        |      |
| Место: Котел-3    |          |        |      |
| Число измерений:  |          | 60     |      |
| °C                | мин      | сред   | макс |
| Tгаз              | 472      | 489    | 508  |
|                   |          |        |      |
| % об.             | мин      | сред   | макс |
| O <sub>2</sub>    | 5.51     | 5.52   | 5.54 |
| CO <sub>2</sub>   | 11.3     | 11.4   | 11.4 |
|                   |          |        |      |
| млн <sup>-1</sup> | мин      | сред   | макс |
| CO                | 2304     | 2319   | 2330 |
| NO                | 1090     | 1092   | 1093 |
| NO <sub>2</sub>   | 33       | 34     | 38   |
| NOx               | 1120     | 1125   | 1131 |
| SO <sub>2</sub>   | 572      | 578    | 584  |
| =====             |          |        |      |

**б**

Рисунок 27 – Форматы печати протокола сбора статистических данных в режиме «Дымовые газы»

а – полный, б – краткий

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

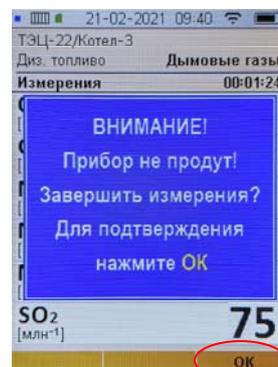
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

### 10.3.15 Завершение измерений концентраций газов

Для завершения измерений концентраций газов выполните следующие действия:

1. Извлеките пробоотборный зонд из газохода и продуйте прибор атмосферным воздухом до снижения показаний по всем газовым каналам (за исключением O<sub>2</sub>) до значений, не превышающих 2 % от верхнего предела диапазона измерений.

2. Нажмите кнопку [Esc] – в случае если прибор к этому моменту уже продут, газоанализатор вернется в меню «Измерения», в противном случае на дисплее появится соответствующее предупреждение и запрос на подтверждение действия:



В этом случае оператору рекомендуется вернуться в измерения и продолжить продувку прибора, нажав кнопку [Esc]. При этом если пробоотборный насос газоанализатора по какой-либо причине выключен, его необходимо вновь включить с помощью кнопки [Старт].

3. Однако, если прибор по какой-либо причине не отдувается уже в течение более 10 минут (например, после перегрузки по концентрации), пользователь может, в виде исключения, завершить измерения, подтвердив выход нажатием кнопки [OK].

**Примечание** – В случае если прибор не удалось продуть на месте измерений, продуйте его в лаборатории (или в другом помещении или на открытом воздухе), оставив работать в сборе с пробоотборной магистралью на атмосферном воздухе в течение не менее 30 минут.

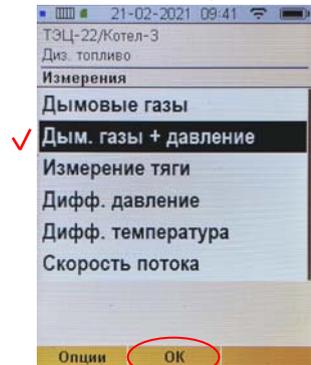
|              |                |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
|              | Инв. № дубл.   |
|              | Взам. инв. №   |
|              | Подпись и дата |

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

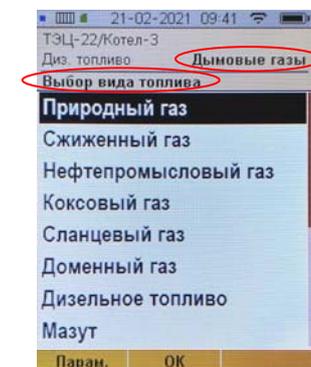
## 10.4 Одновременное измерение концентраций газов, температуры и избыточного давления (разрежения) газового потока (режим «Дымовые газы + давление»)

По отдельному заказу (опционально) газоанализаторы могут оснащаться специальной опцией «Давление», обеспечивающей возможность одновременного измерения концентраций газов, температуры газового потока, а также дополнительно избыточного давления (разрежения) газов, атмосферного и абсолютного давления. (Примечание – Особенности конструкции и функционирования исполнений газоанализаторов с опцией «Давление» описаны в п. 4.7.4).

Для входа в режим одновременных измерений концентраций газов и избыточного давления (разрежения) газового потока выберите в меню режима «Измерения» (см. п. 10.1) пункт «Дымовые газы + давление»:



и нажмите кнопку [OK] – прибор войдет в режим измерений «Дымовые газы + давление», на дисплее появится меню «Выбор вида топлива»:

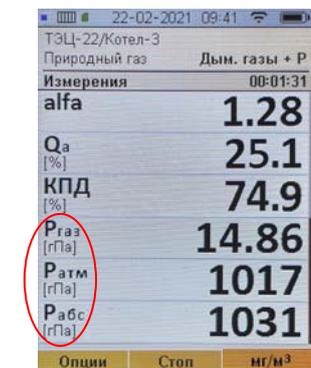


Далее все действия оператора должны быть аналогичны, описанным в п. 10.3 «Измерение концентраций газов и температуры газового потока (режим «Дымовые газы»)».

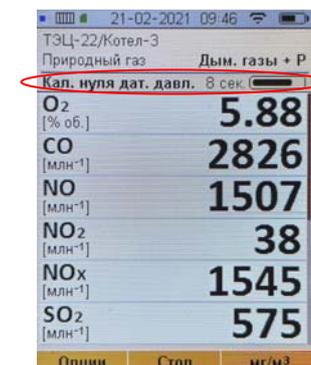
### Примечания:

1) В отличие от режима измерений «Дымовые газы» в режиме измерений «Дымовые газы + давление» на дисплее газоанализатора дополнительно отображаются результаты измерений по трем каналам измерений давления:

- $P_{газ}$  – избыточное давление (разрежение) газового потока;
- $P_{атм}$  – атмосферное давление;
- $P_{абс}$  – абсолютное давление;



2) В режиме измерений «Дымовые газы + давление» для компенсации дрейфа нулевого сигнала датчика давления газоанализатор автоматически через каждые 5 минут проводит промежуточную корректировку нулевых показаний (калибровку нуля) датчика давления в течение 10 секунд. При этом на дисплее будут отображаться соответствующее сообщение и таймер обратного времени:

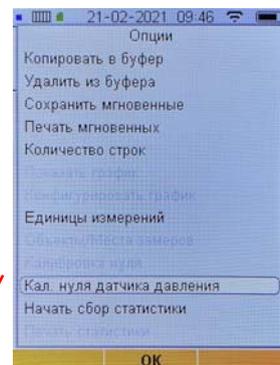


|                |  |
|----------------|--|
| Подпись и дата |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

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

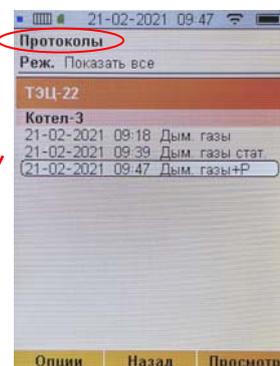
В процессе промежуточной калибровки пробоотборный зонд газоанализатора извлекать из газохода и/или отсоединять шланг от прибора не требуется. После завершения корректировки газоанализатор вернется в окно измерений. При необходимости, функция автоматической промежуточной корректировки нулевых показаний датчика давления может быть отключена в режиме «**Параметры/Автокал. нуля Р газ**» (см. п. 12.9).

3) При необходимости, калибровка нуля датчика давления может быть выполнена пользователем принудительно. Для этого, находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки **[Опции]**) пункт «**Кал. нуля датчика давления**»:



и нажмите кнопку **[ОК]**.

4) В режиме измерений «Дымовые газы + давление» при сохранение протоколов мгновенных результатов измерений и сбора статистических данных в памяти сохраняемому протоколу автоматически присваивается имя, состоящее из даты и времени сохранения данных, а также наименования режима измерений – «**Дым. газы+Р**» и «**Дым. газы+Р ст.**» соответственно:



4) Форматы печати протоколов мгновенных результатов измерений и сбора статистических данных представлены на рисунках 28 и 29 соответственно.

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

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

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Инва. № дубл.  |
| Изм.          | Лист           |
| № докум.      | Подпись        |
| Дата          |                |

|   |                   |                   |                  |
|---|-------------------|-------------------|------------------|
| -ПОЛАР-7-   |                   |                   |                  |
| Зав. N: 0004-20   |                   |                   |                  |
| Дымовые газы + P<br>Мгновенные результаты                               |                   |                   |                  |
| 21-02-2021  |                   | 09:25:30          |                  |
| Объект: ТЭЦ-22  |                   |                   |                  |
| Место: Котел-3  |                   |                   |                  |
| Топливо: Диз. топливо   |                   |                   |                  |
| O <sub>2</sub> Ref  | 6                 | % об.             |                  |
| Tгаз  | 485               | °C                |                  |
| Ta/i  | 19.4              | °C                |                  |
| Pгаз  | -30.37            | гПа               |                  |
| Pатм  | 1040              | гПа               |                  |
| Pабс  | 1010              | гПа               |                  |
| alfa  | 1.28              |                   |                  |
| Qa  | 25.1              | %                 |                  |
| КПД   | 74.9              | %                 |                  |
| O <sub>2</sub>  | 5.32              | % об.             |                  |
| CO <sub>2</sub>   | 8.7               | % об.             |                  |
|   | млн <sup>-1</sup> | мг/м <sup>3</sup> | мгO <sub>2</sub> |
| CO  | 2227              | 2784              | 2662             |
| NO  | 1705              | 2285              | 2185             |
| NO <sub>2</sub>   | 24                | 49                | 47               |
| NOx   | 1729              | 3544              | 3390             |
| SO <sub>2</sub>   | 188               | 538               | 514              |
| H <sub>2</sub> S  | 18                | 27                | 26               |
| ООО «Промэкоприбор»<br>Тел. +7(812)424-2160<br>Санкт-Петербург<br>===== |                   |                   |                  |

**а**

|   |                   |                   |                  |
|---|-------------------|-------------------|------------------|
| -ПОЛАР-7-                                 |                   |                   |                  |
| Зав. N: 0004-20                           |                   |                   |                  |
| Дымовые газы + P<br>Мгновенные результаты |                   |                   |                  |
| 21-02-2021                                |                   | 09:25:30          |                  |
| Объект: ТЭЦ-22                            |                   |                   |                  |
| Место: Котел-3                            |                   |                   |                  |
| Tгаз                                      | 485               | °C                |                  |
| Pгаз                                      | -30.37            | гПа               |                  |
| Pатм                                      | 1040              | гПа               |                  |
| Pабс                                      | 1010              | гПа               |                  |
| O <sub>2</sub>                            | 5.32              | % об.             |                  |
| CO <sub>2</sub>                           | 8.7               | % об.             |                  |
|   | млн <sup>-1</sup> | мг/м <sup>3</sup> | мгO <sub>2</sub> |
| CO  | 2227              | 2784              | 2662             |
| NO  | 1705              | 2285              | 2185             |
| NO <sub>2</sub>                           | 24                | 49                | 47               |
| NOx                                       | 1729              | 3544              | 3390             |
| SO <sub>2</sub>                           | 188               | 538               | 514              |
| H <sub>2</sub> S                          | 18                | 27                | 26               |
| =====                                     |                   |                   |                  |

**б**

Рисунок 28 – Форматы печати протокола мгновенных результатов измерений  
в режиме «Дымовые газы + давление»

а – полный, б – краткий

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата |                |
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |

-ПОЛАР-7-  
Зав. N: 0004-20

Дымовые газы + P  
Статистические данные

21-02-2021 09:29:40  
21-02-2021 09:49:40

Объект: ТЭЦ-22  
Место: Котел-3  
Топливо: Диз. топливо

Число измерений: 60

| °C   | мин  | сред | макс |
|------|------|------|------|
| Tгаз | 472  | 489  | 508  |
| Ta/i | 18.2 | 20.3 | 21.1 |

| гПа  | мин    | сред   | макс   |
|------|--------|--------|--------|
| Pгаз | -31.52 | -30.37 | -28.14 |

| мрст | мин  | сред | макс |
|------|------|------|------|
| Ратм | 1038 | 1040 | 1041 |
| Рабс | 1007 | 1010 | 1013 |

|        | мин  | сред | макс |
|--------|------|------|------|
| alfa   | 1.28 | 1.29 | 1.30 |
| Qa, %  | 24.5 | 25.5 | 26.6 |
| КПД, % | 73.4 | 74.5 | 75.5 |

| % об.           | мин  | сред | макс |
|-----------------|------|------|------|
| O <sub>2</sub>  | 5.21 | 5.29 | 5.54 |
| CO <sub>2</sub> | 8.6  | 8.7  | 8.7  |

| мг/м <sup>3</sup> | мин  | сред | макс |
|-------------------|------|------|------|
| CO                | 2830 | 2842 | 2849 |
| NO                | 2385 | 2394 | 2408 |
| NO <sub>2</sub>   | 52   | 56   | 63   |
| NOx               | 3701 | 3718 | 3745 |
| SO <sub>2</sub>   | 539  | 548  | 554  |
| H <sub>2</sub> S  | 25   | 28   | 32   |

ООО «Промэкоприбор»  
Тел. +7(812)424-2160  
Санкт-Петербург  
=====

**а**

-ПОЛАР-7-  
Зав. N: 0004-20

Дымовые газы + P  
Статистические данные

21-02-2021 09:29:40  
21-02-2021 09:49:40

Объект: ТЭЦ-22  
Место: Котел-3

Число измерений: 60

| °C   | мин | сред | макс |
|------|-----|------|------|
| Tгаз | 472 | 489  | 508  |

| гПа  | мин    | сред   | макс   |
|------|--------|--------|--------|
| Pгаз | -31.52 | -30.37 | -28.14 |

| мрст | мин  | сред | макс |
|------|------|------|------|
| Ратм | 1038 | 1040 | 1041 |
| Рабс | 1007 | 1010 | 1013 |

| % об.           | мин  | сред | макс |
|-----------------|------|------|------|
| O <sub>2</sub>  | 5.21 | 5.29 | 5.54 |
| CO <sub>2</sub> | 8.6  | 8.7  | 8.7  |

| мг/м <sup>3</sup> | мин  | сред | макс |
|-------------------|------|------|------|
| CO                | 2830 | 2842 | 2849 |
| NO                | 2385 | 2394 | 2408 |
| NO <sub>2</sub>   | 52   | 56   | 63   |
| NOx               | 3701 | 3718 | 3745 |
| SO <sub>2</sub>   | 539  | 548  | 554  |
| H <sub>2</sub> S  | 25   | 28   | 32   |

=====

**б**

Рисунок 29 – Форматы печати протокола сбора статистических данных  
в режиме «Дымовые газы + давление»

а – полный, б – краткий

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

**ПЛЦК.413411.005 РЭ**

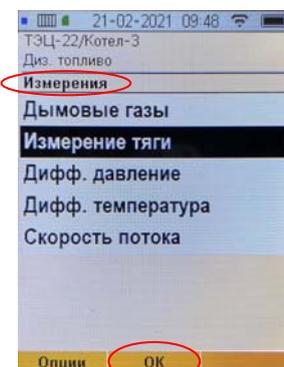
Лист

98

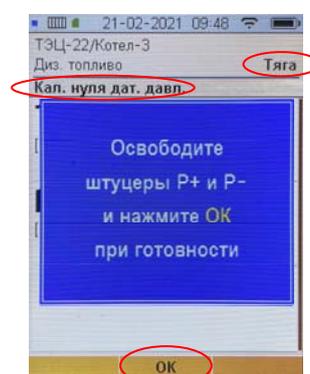
## 10.5 Измерение избыточного давления (разрежения) газового потока (режим «Тяга»)

Измерение тяги в газоходе является важнейшей процедурой при запуске в эксплуатацию и периодической регулировке систем отопления и вентиляции.

Для входа в режим измерений избыточного давления (разрежения) газового потока (тяги) выберите в меню режима «Измерения» (см. п. 10.1) пункт «Измерение тяги»:

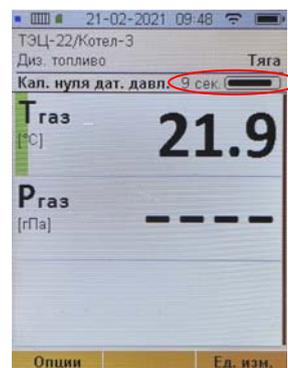


и нажмите кнопку [ОК] – прибор войдет в режим измерений «Измерение тяги», на дисплее появится информационное сообщение о необходимости подготовки к калибровке нуля встроенного в прибор датчика давления:

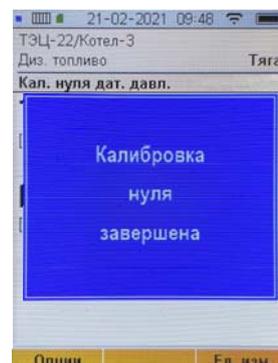


### 10.5.1 Корректировка нулевых показаний

Освободите от шлангов штуцеры P+ и P-, находящиеся на нижней торцевой панели прибора (штуцеры должны быть открыты на атмосферу), и нажмите кнопку [ОК] – в течение следующих 10 секунд газоанализатор проведет корректировку нулевых показаний (калибровку нуля) датчика давления. При этом на дисплее будет отображаться время, оставшееся до завершения калибровки:



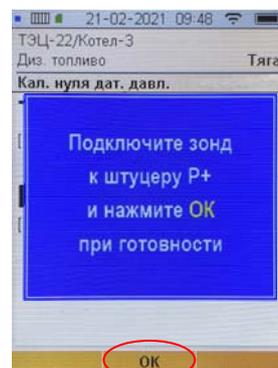
После завершения калибровки на дисплее сначала временно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Инва. № дубл.  |
| Инва. № подл. | Подпись и дата |

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

а затем сообщение о необходимости подготовки к началу измерений:

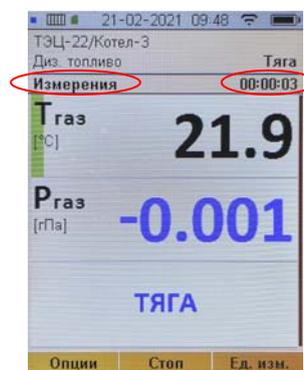


**Примечание** – В газоанализаторах, дополнительно оснащенных опцией «Давление», корректировка нулевых показаний датчика давления проводится газоанализатором автоматически сразу после входа в режим измерений и не требует от оператора каких-либо действий.

### 10.5.2 Выполнение измерений

После завершения корректировки нулевых показаний перейдите к непосредственному выполнению измерений в газоходе:

1. Подключите пробоотборную магистраль газоанализатора к штуцеру **P+** (штуцер **P-** должен остаться открытым на атмосферу) и нажмите кнопку [**ОК**] – на дисплее появится надпись «**Измерения**», начнут отображаться текущие результаты измерений давления (**P<sub>газ</sub>**) и температуры газового потока (**T<sub>газ</sub>**), начнется отсчет времени измерений:



2. Установите пробоотборный зонд в газоход, расположив его строго перпендикулярно направлению газового потока – начнется переходный процесс, показания на дисплее будут изменяться, дождитесь их стабилизации:



3. Отрицательные показания газоанализатора будут соответствовать разрежению газового потока («**тяге**») газового потока в газоходе, положительные – избыточному давлению («**напор**»):



|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инв. № дубл. | Подпись и дата |

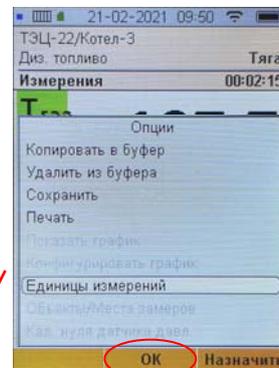
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

### 10.5.3 Изменение единиц измерений

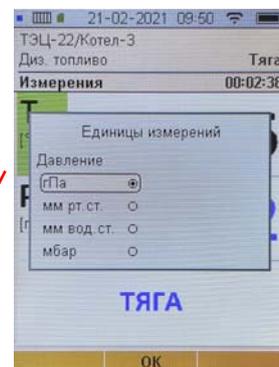
Результаты измерений по каналу избыточного давления (разряжения) газового потока ( $P_{газ}$ ) могут отображаться на дисплее в разных единицах измерений (см. таблицу 19).

Изменение единиц измерений может быть осуществлено двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [F3] при условии, что ей была предварительно назначена соответствующая функция (см. п. 10.11):

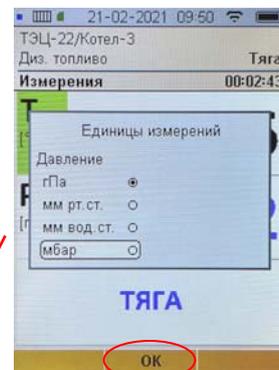
**Вариант А:** Для изменения единиц измерений через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «Единицы измерений»:



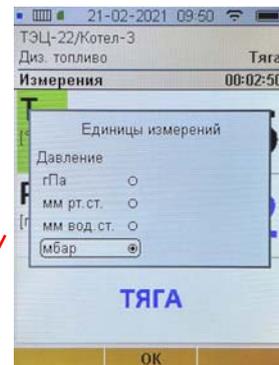
и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится окно, в котором символом  будут отмечены единицы измерений, активные в текущий момент, например:



С помощью кнопок [▼] и [▲] выберите требуемые единицы измерений, например «мбар»:



и подтвердите ввод, нажав кнопку [OK] – окно примет вид:



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

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

Для возврата к выполнению измерений нажмите кнопку [Esc] – результаты начнут отображаться в выбранных единицах измерений:



**Вариант Б:** Для изменения единиц измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [Ед. изм.]:



Далее выберите требуемые единицы в последовательности, описанной выше (см. «Вариант А»).

#### 10.5.4 Приостановка измерений, фиксация результатов на дисплее

Газоанализатор выполняет прямые измерения в режиме реального времени, при этом обновление текущих (мгновенных) результатов измерений на дисплее происходит непрерывно.

Однако, при необходимости, например для смены точки измерений или для просмотра на дисплее текущих результатов измерений перед их сохранением в памяти прибора (см. п. 10.5.6), распечаткой на принтере (см. п. 10.5.7), копированием в буфер (см. п. 10.9.2), а также для промежуточной корректировки нулевых показаний датчика давления (см. п. 10.5.5) пользователь может принудительно приостановить измерения и зафиксировать мгновенные результаты на дисплее (остановить их обновление).

Для приостановки измерений и фиксации результатов на дисплее, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [Стоп]:



|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

Результаты перестанут обновляться, отсчет времени измерений прекратится, надпись «Измерения» сменится на надпись «Готов»:



Для возобновления измерений нажмите кнопку [Старт].

### 10.5.5 Промежуточная корректировка нулевых показаний

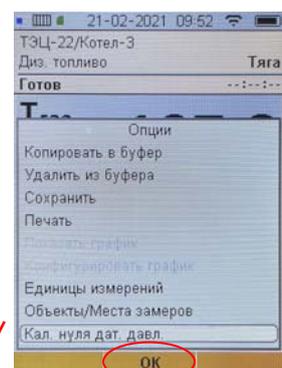
При проведении длительных измерений, для компенсации дрейфа нулевого сигнала датчика давления, рекомендуется через каждые 5-10 минут проводить промежуточную корректировку нулевых показаний газоанализатора по каналу измерений избыточного давления (разрежения) газового потока ( $P_{газ}$ ).

Для выполнения корректировки выполните следующие действия:

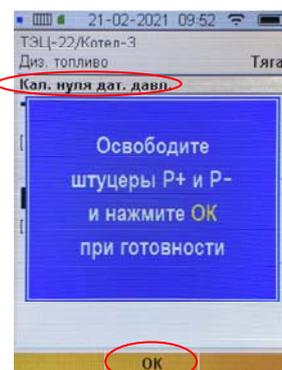
1. Приостановите измерения, нажав кнопку [Стоп]:



2. Выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «Кал. нуля датчика давления»:



и нажмите кнопку [ОК] – на дисплей будет выведено информационное сообщение о необходимости подготовки к калибровке нуля встроенного в прибор датчика давления:



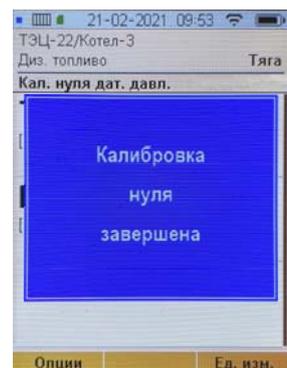
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

3. Освободите от шлангов штуцеры **P+** и **P-** и нажмите кнопку **[OK]** – в течение следующих 10 секунд газоанализатор проведет калибровку, при этом на дисплее будет отображаться время, оставшееся до ее завершения:



4. После завершения калибровки на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



после чего газоанализатор вернется к выполнению измерений.

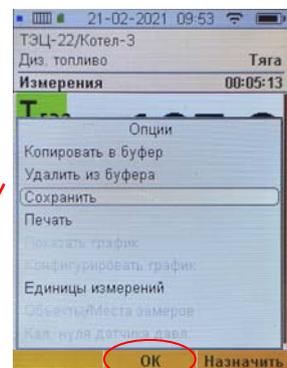
**Примечание** – В газоанализаторах, дополнительно оснащенных опцией «Давление», промежуточная корректировка нулевых показаний датчика давления проводится газоанализатором автоматически. При этом в процессе корректировки пробоотборный зонд газоанализатора извлекать из газохода и/или отсоединять шланг от прибора не требуется. После завершения корректировки газоанализатор вернется к выполнению измерений.

При необходимости (например, при метрологической поверке), функция автоматической промежуточной корректировки нулевых показаний датчика давления может быть отключена в режиме «**Параметры/Автокал. нуля P газ**» (см. п. 12.9).

### 10.5.6 Сохранение результатов измерений

Сохранение результатов измерений избыточного давления (разрежения) газового потока (тяги) в памяти газоанализатора может быть осуществлено двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки **[F3]** при условии, что ей была предварительно назначена функция **[Сохранить]** (см. п. 10.11):

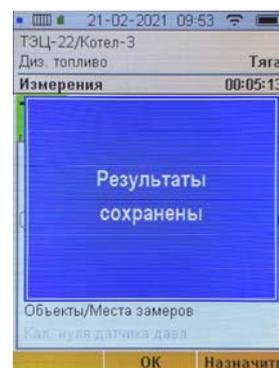
**Вариант А:** Для сохранения результатов через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки **[Опции]**) пункт «Сохранить»:



|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инд. № дубл. | Подпись и дата |
| Инд. № инв.  | Подпись и дата |

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

и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



после чего измерения продолжатся.

**Вариант Б:** Для сохранения результатов измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [Сохранить]:

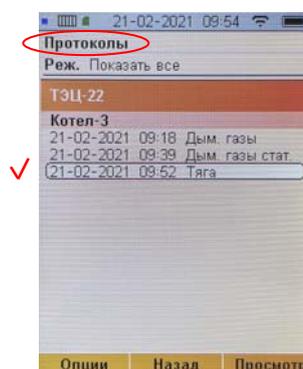


на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение, после чего измерения продолжатся.

**Примечания:**

1) Сохранение протокола результатов измерений избыточного давления (разрежения) газового потока (тяги) происходит автоматически в ячейку памяти, расположенную в папке («Место замеров») и каталоге («Объект»), являющихся в данный момент активными (см. п. 10.2).

2) Сохраняемому протоколу автоматически присваивается имя, состоящее из даты и времени сохранения, а также наименования режима измерений – «Тяга». Просмотр сохраненных протоколов осуществляется в режиме работы «Протоколы» (см. п. 11.3.2):



**10.5.7 Печать результатов измерений**

Печать результатов измерений осуществляется с помощью внешнего ИК-термопринтера, поставляемого по отдельному заказу (см. п. 4.8.14), в следующем порядке:

1. Включите принтер, нажав кнопку I/O.
2. Расположите газоанализатор и принтер в одной плоскости на расстоянии не менее 25 см друг от друга (см. рисунок 25).

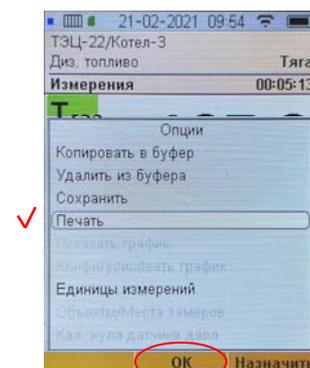
**Примечание** – Излучатель ИК-интерфейса (ИК-порт) находится за верхней торцевой панелью газоанализатора рядом с разъемом mini USB (см. рисунок 3). Приемник ИК-интерфейса находится за передней торцевой стенкой корпуса принтера рядом с индикатором электропитания (см. рисунок 14).

3. Печать результатов измерений может быть осуществлена двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [ F3 ] при условии, что ей была предварительно назначена функция [ Печать ] (см. п. 10.11):

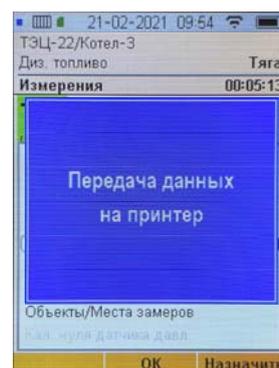
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Инд. № дубл.   |
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |

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

**Вариант А:** Для печати результатов измерений через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «Печать»:



и нажмите кнопку [ОК] – начнется передача и печать данных, при этом на дисплей будет выведено соответствующее информационное сообщение, которое будет оставаться на дисплее до завершения передачи данных на принтер:



**Вариант Б:** Для печати результатов измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [Печать]:



**ВНИМАНИЕ!** В процессе передачи данных на принтер, принтер необходимо удерживать в заданном положении (см. п. 10.5.7, шаг 2). После завершения передачи данных принтер, вне зависимости от своего положения, автоматически завершит печать.

4. После завершения передачи данных на принтер измерения продолжатся.

**Примечания:**

1) Протокол результатов измерений избыточного давления (разрежения) газового потока (тяги) может быть распечатан в двух форматах: полном и кратком (см. рисунок 30). Формат печати протокола задается оператором в разделе «Формат протоколов» режима «Параметры» (см. п. 12.4).

2) Протокол результатов измерений избыточного давления (разрежения) газового потока (тяги) в кратком формате распечатывается в тех единицах, в которых результаты отображаются на дисплее и которые установлены в качестве активных в настройках прибора (см. п. 10.5.3), в полном формате – одновременно во всех доступных в газоанализаторе единицах измерений (гПа, мм рт. ст., мм вод. ст., мбар).

3) После завершения измерений сохраненный протокол результатов измерений избыточного давления (разрежения) газового потока (тяги) может быть распечатан из памяти данных (см. п. 11.3.3).

|              |              |                |
|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
| Инд. № подл. | Инд. № дубл. | Подпись и дата |

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

|               |                |              |               |                |
|---------------|----------------|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|               |                |              |               |                |

-ПОЛАР-7-  
Зав. N: 0004-20  
Измерение тяги  
21-02-2021            09:54:20  
Объект: ТЭЦ-22  
Место: Котел-3  
Тгаз        197.7    °С  
Ргаз        -53.11   гПа  
              -39.84   мм рт. ст.  
              -541.6   мм вод. ст.  
              -53.11   мбар  
  
ООО «Промэкоприбор»  
Тел. +7(812)424-2160  
Санкт-Петербург  
=====

**а**

-ПОЛАР-7-  
Зав. N: 0004-20  
Измерение тяги  
21-02-2021            09:54:20  
Объект: ТЭЦ-22  
Место: Котел-3  
Тгаз        197.7    °С  
Ргаз        -53.11   гПа  
  
=====

**б**

Рисунок 30 – Форматы печати протокола результатов измерений избыточного давления (разрежения) газового потока (тяги)

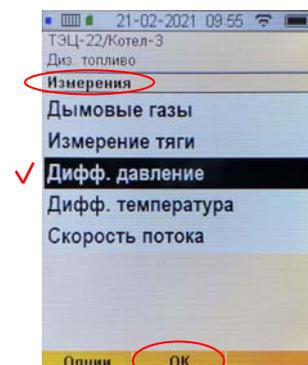
а – полный, б – краткий

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

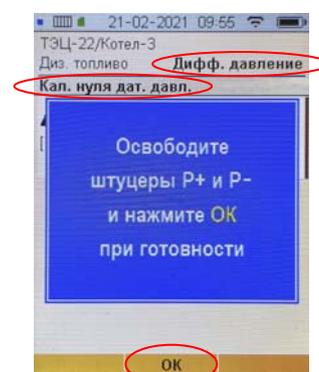
## 10.6 Измерение дифференциального давления (режим «Дифф. давление»)

Измерение дифференциального давления между двумя объемами или участками газохода (например, до и после фильтрующего устройства) проводится при технологическом контроле эффективности вентиляционного и очистного оборудования.

Для входа в режим измерения дифференциального давления выберите в меню режима «Измерения» (см. п. 10.1) пункт «Дифф. давление»:

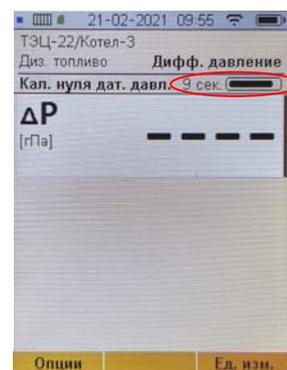


и нажмите кнопку [ОК] – прибор войдет в режим измерений «Дифф. давление», на дисплее появится информационное сообщение о необходимости подготовки к калибровке нуля встроенного в прибор датчика давления:

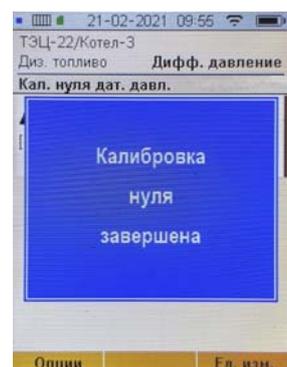


### 10.6.1 Корректировка нулевых показаний

Освободите от шлангов штуцеры P+ и P-, находящиеся на нижней торцевой панели прибора (штуцеры должны быть открыты на атмосферу), и нажмите кнопку [ОК] – в течение следующих 10 секунд газоанализатор проведет корректировку нулевых показаний (калибровку нуля) датчика давления. При этом на дисплее будет отображаться время, оставшееся до завершения калибровки:



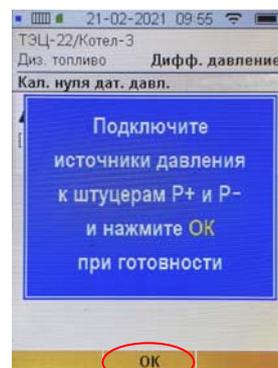
После завершения калибровки на дисплее сначала временно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

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

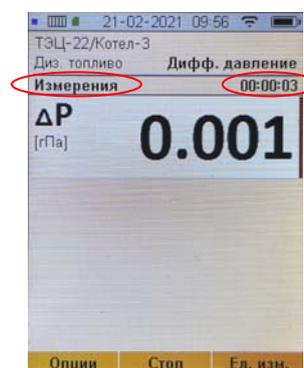
а затем сообщение о необходимости подготовки к началу измерений:



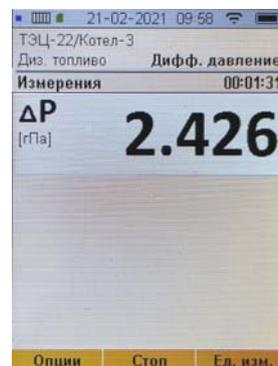
### 10.6.2 Выполнение измерений

После завершения корректировки нулевых показаний перейдите к непосредственному выполнению измерений:

1. Подключите к штуцерам **P+** и **P-** приемники давления (два пробоотборных зонда/трубки/шланга) и нажмите кнопку **[ОК]** – на дисплее появится надпись «Измерения», начнут отображаться текущие результаты измерений дифференциального давления ( $\Delta P$ ), начнется отсчет времени измерений:



2. Установите приемники давления в исследуемые объемы (участки газохода), расположив их строго перпендикулярно направлению газового потока – начнется переходный процесс, показания на дисплее будут изменяться, дождитесь их стабилизации:



3. Положительные показания газоанализатора будут означать, что давление в объеме, подключенном к штуцеру **P+**, превышает давление в объеме, подключенном к штуцеру **P-**. При отрицательных показаниях газоанализатора ситуация будет противоположной:



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

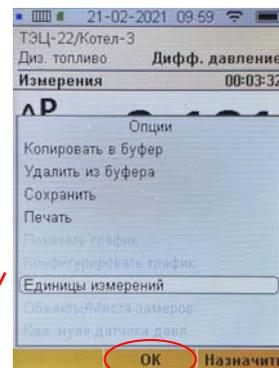
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

### 10.6.3 Изменение единиц измерений

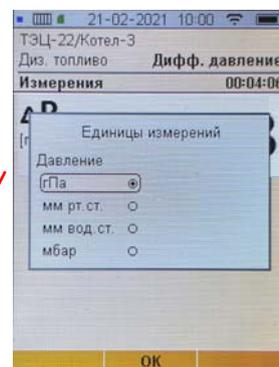
Результаты измерений по каналу дифференциального давления ( $\Delta P$ ) могут отображаться на дисплее в разных единицах измерений (см. таблицу 19).

Изменение единиц измерений может быть осуществлено двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [F3] при условии, что ей была предварительно назначена соответствующая функция (см. п. 10.11):

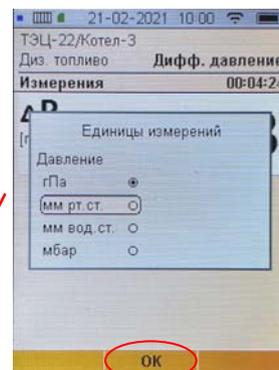
**Вариант А:** Для изменения единиц измерений через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «Единицы измерений»:



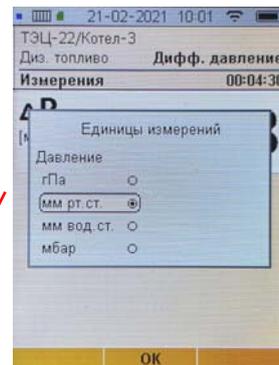
и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится окно, в котором символом  будут отмечены единицы измерений, активные в текущий момент, например:



С помощью кнопок [▼] и [▲] выберите требуемые единицы измерений, например «мм рт. ст.»:



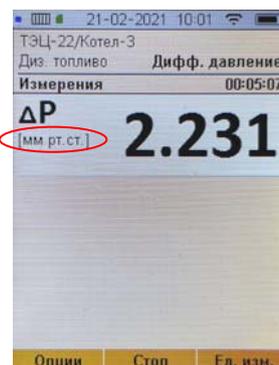
и подтвердите ввод, нажав кнопку [OK] – окно примет вид:



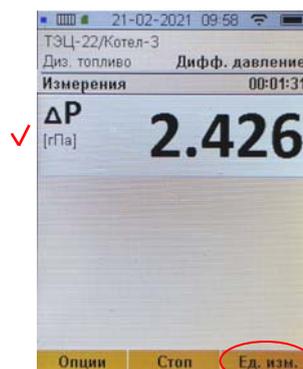
|              |              |              |                |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|              |              |              |                |

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

Для возврата к выполнению измерений нажмите кнопку [Esc] – результаты начнут отображаться в выбранных единицах измерений:



**Вариант Б:** Для изменения единиц измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [Ед. изм.]:



Далее выберите требуемые единицы в последовательности, описанной выше (см. «Вариант А»).

#### 10.6.4 Приостановка измерений, фиксация результатов на дисплее

Газоанализатор выполняет прямые измерения в режиме реального времени, при этом обновление текущих (мгновенных) результатов измерений на дисплее происходит непрерывно.

Однако, при необходимости, например для смены точки измерений или для просмотра на дисплее текущих результатов измерений перед их сохранением в памяти прибора (см. п. 10.6.6), распечаткой на принтере (см. п. 10.6.7), копированием в буфер (см. п. 10.9.2), а также для промежуточной корректировки нулевых показаний датчика давления (см. п. 10.6.5) пользователь может принудительно приостановить измерения и зафиксировать мгновенные результаты на дисплее (остановить их обновление).

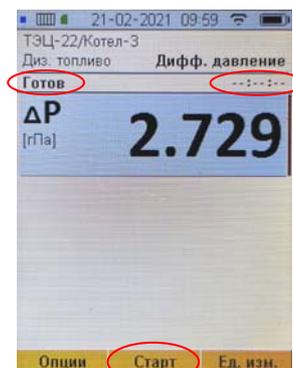
Для приостановки измерений и фиксации результатов на дисплее, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [Стоп]:



|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

Результаты перестанут обновляться, отсчет времени измерений прекратится, надпись «Измерения» сменится на надпись «Готов»:



Для возобновления измерений нажмите кнопку [Старт] .

### 10.6.5 Промежуточная корректировка нулевых показаний

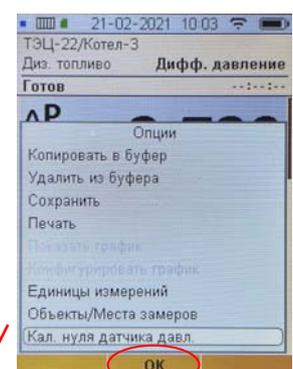
При проведении длительных измерений, для компенсации дрейфа нулевого сигнала датчика давления, рекомендуется через каждые 5-10 минут проводить промежуточную корректировку нулевых показаний газоанализатора по каналу измерений дифференциального давления ( $\Delta P$ ).

Для выполнения корректировки выполните следующие действия:

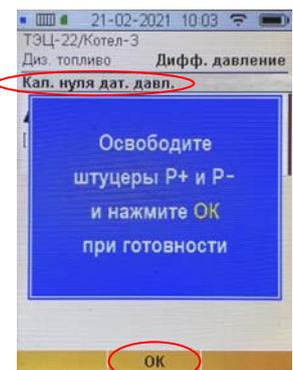
1. Приостановите измерения, нажав кнопку [Стоп]:



2. Выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции] ) пункт «Кал. нуля датчика давления»:



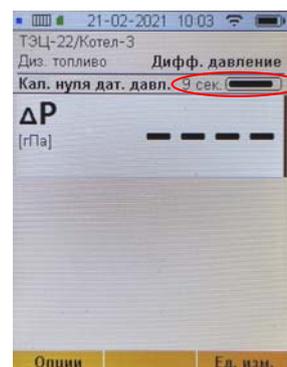
и нажмите кнопку [ОК] – на дисплей будет выведено информационное сообщение о необходимости подготовки к калибровке нуля встроенного в прибор датчика давления:



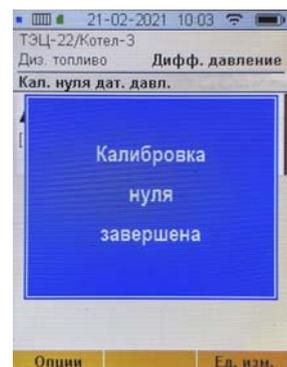
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

3. Освободите от шлангов штуцеры **P+** и **P-** и нажмите кнопку **[OK]** – в течение следующих 10 секунд газоанализатор проведет калибровку, при этом на дисплее будет отображаться время, оставшееся до ее завершения:



4. После завершения калибровки на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



после чего газоанализатор вернется к выполнению измерений.

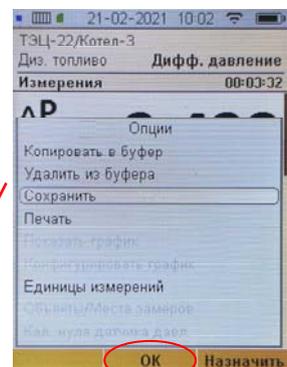
**Примечание** – В газоанализаторах, дополнительно оснащенных опцией «Давление», промежуточная корректировка нулевых показаний датчика давления проводится газоанализатором автоматически. При этом в процессе корректировки пробоотборный зонд газоанализатора извлекать из газохода и/или отсоединять шланг от прибора не требуется. После завершения корректировки газоанализатор вернется к выполнению измерений.

При необходимости, функция автоматической промежуточной корректировки нулевых показаний датчика давления может быть отключена в режиме «**Параметры/Автокал. нуля Р газ**» (см. п. 12.9).

### 10.6.6 Сохранение результатов измерений

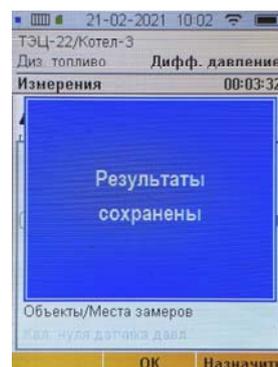
Сохранение результатов измерений дифференциального давления в памяти газоанализатора может быть осуществлено двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки **[F3]** при условии, что ей была предварительно назначена функция **[Сохранить]** (см. п. 10.11):

**Вариант А:** Для сохранения результатов через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки **[Опции]**) пункт «**Сохранить**»:



|               |               |              |                |                |
|---------------|---------------|--------------|----------------|----------------|
| Инва. № подл. | Инва. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Подпись и дата |
|               |               |              |                |                |

и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



после чего измерения продолжатся.

**Вариант Б:** Для сохранения результатов измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [Сохранить]:

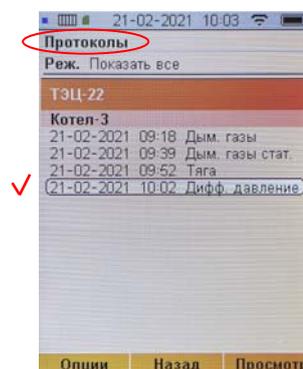


на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение, после чего измерения продолжатся.

**Примечания:**

1) Сохранение протокола результатов измерений дифференциального давления происходит автоматически в ячейку памяти, расположенную в папке («Место замеров») и каталоге («Объект»), являющихся в данный момент активными (см. п. 10.2).

2) Сохраняемому протоколу автоматически присваивается имя, состоящее из даты и времени сохранения данных, а также наименования режима измерений – «Дифф. давл.». Просмотр сохраненных протоколов осуществляется в режиме работы «Протоколы» (см. п. 11.3.2):



**10.6.7 Печать результатов измерений**

Печать результатов измерений осуществляется с помощью внешнего ИК-термопринтера, поставляемого по отдельному заказу (см. п. 4.8.14), в следующем порядке:

1. Включите принтер, нажав кнопку I/O.
2. Расположите газоанализатор и принтер в одной плоскости на расстоянии не менее 25 см друг от друга (см. рисунок 25).

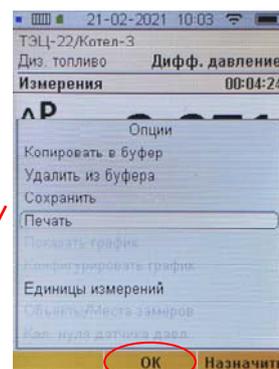
**Примечание** – Излучатель ИК-интерфейса (ИК-порт) находится за верхней торцевой панелью газоанализатора рядом с разъемом mini USB (см. рисунок 3). Приемник ИК-интерфейса находится за передней торцевой стенкой корпуса принтера рядом с индикатором электропитания (см. рисунок 14).

3. Печать результатов измерений может быть осуществлена двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [F3] при условии, что ей была предварительно назначена функция [Печать] (см. п. 10.11):

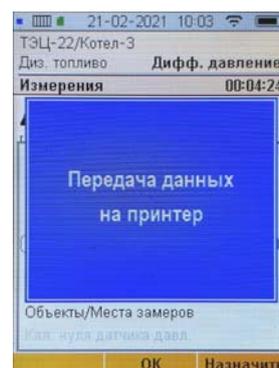
|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |

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

**Вариант А:** Для печати результатов измерений через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «Печать»:



и нажмите кнопку [ОК] – начнется передача и печать данных, при этом на дисплей будет выведено соответствующее информационное сообщение, которое будет оставаться на дисплее до завершения передачи данных на принтер:



**Вариант Б:** Для печати результатов измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [Печать]:



**ВНИМАНИЕ!** В процессе передачи данных на принтер, принтер необходимо удерживать в заданном положении (см. п. 10.6.7, шаг 2). После завершения передачи данных принтер, вне зависимости от своего положения, автоматически завершит печать.

4. После завершения передачи данных на принтер измерения продолжатся.

**Примечания:**

- 1) Протокол результатов измерений дифференциального давления может быть распечатан в двух форматах: полном и кратком (см. рисунок 31). Формат печати протокола задается оператором в разделе «Формат протоколов» режима «Параметры» (см. п. 12.4).
- 2) Протокол результатов измерений дифференциального давления в кратком формате распечатывается в тех единицах, в которых результаты отображаются на дисплее и которые установлены в качестве активных в настройках прибора (см. п. 10.6.3), в полном формате – одновременно во всех доступных в газоанализаторе единицах измерений (гПа, мм рт. ст., мм вод. ст., мбар).
- 3) После завершения измерений сохраненный протокол результатов измерений дифференциального давления может быть распечатан из памяти данных (см. п. 11.3.3).

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

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

-ПОЛАР-7-  
Зав. N: 0004-20  
Дифф. давление  
21-02-2021      10:03:20  
Объект: ТЭЦ-22  
Место: Котел-3  
dP      2.426    гПа  
          1.820    мм рт. ст.  
          24.74    мм вод. ст.  
          2.426    мбар  
ООО «Промэкоприбор»  
Тел. +7(812)424-2160  
Санкт-Петербург  
=====

**а**

-ПОЛАР-7-  
Зав. N: 0004-20  
Дифф. давление  
21-02-2021      10:03:20  
Объект: ТЭЦ-22  
Место: Котел-3  
dP      2.426    гПа  
=====

**б**

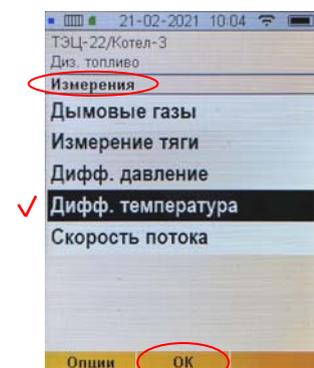
Рисунок 31 – Форматы печати протокола результатов измерений  
дифференциального давления

а – полный, б – краткий

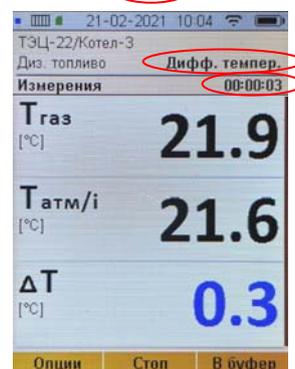
## 10.7 Измерение дифференциальной температуры (режим «Дифф. температура»)

Режим измерений дифференциальной температуры предназначен для одновременного измерения двух температур с помощью зонда-термопреобразователя и внешнего датчика (зонда) температуры воздуха (или второго зонда-термопреобразователя), подключенных к разъемам  $T_{\text{газ}}$  и  $T_i$  прибора, и вычисления разности между измеренными значениями температур ( $\Delta T$ ).

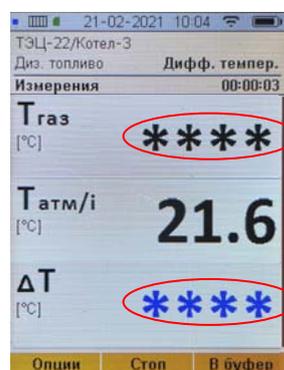
Для входа в режим измерений дифференциальной температуры выберите в меню режима «Измерения» пункт «Дифф. температура» (см. п. 10.1):



и нажмите кнопку [OK] – прибор войдет в режим измерений «Дифф. температура», на дисплее начнут отображаться текущие результаты, начнется отсчет времени, прошедшего с начала измерений:



**Примечание** – При неподключенном к разъему  $T_{\text{газ}}$  или  $T_i$  измерителе температуры по соответствующему каналу и каналу  $\Delta T$  будет выводиться код ошибки данных – «\*\*\*\*»:



### 10.7.1 Выполнение измерений

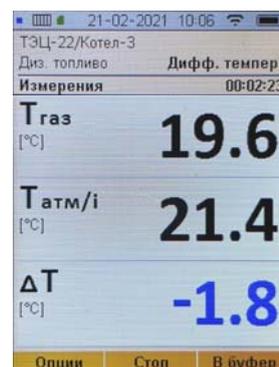
Установите используемые измерители температуры в исследуемые участки газохода (объемы) – начнется переходный процесс, показания на дисплее будут изменяться, дождитесь их стабилизации:



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

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

Положительные показания газоанализатора по каналу  $\Delta T$  будут означать, что температура, измеряемая зондом, подключенным к разъему  $T_{\text{газ}}$ , выше чем температура, измеряемая датчиков (зондом), подключенным к разъему  $T_i$ . При отрицательных показаниях газоанализатора по данному каналу ситуация будет противоположной:



### 10.7.2 Приостановка измерений, фиксация результатов на дисплее

Газоанализатор выполняет прямые измерения в режиме реального времени, при этом обновление текущих (мгновенных) результатов измерений на дисплее происходит непрерывно.

Однако, при необходимости, например для просмотра на дисплее текущих результатов измерений перед их сохранением в памяти прибора (см. п. 10.7.3), распечаткой на принтере (см. п. 10.7.4) или копированием в буфер (см. п. 10.9.2) пользователь может принудительно приостановить измерения и зафиксировать мгновенные результаты на дисплее (остановить их обновление).

Для приостановки измерений и фиксации результатов на дисплее, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [Стоп]:



Результаты перестанут обновляться, отсчет времени измерений прекратится, надпись «Измерения» сменится на надпись «Готов»:



Для возобновления измерений нажмите кнопку [Старт].

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата |                |
| Инд. № подл.   |                |

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

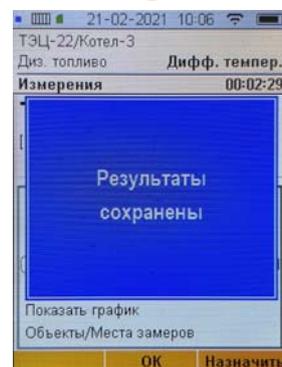
### 10.7.3 Сохранение результатов измерений

Сохранение результатов измерений дифференциальной температуры в памяти газоанализатора может быть осуществлено двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [F3] при условии, что ей была предварительно назначена функция [Сохранить] (см. п. 10.11):

**Вариант А:** Для сохранения результатов через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «Сохранить»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



после чего измерения продолжатся.

**Вариант Б:** Для сохранения результатов измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [Сохранить]:

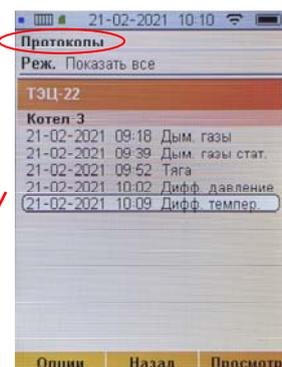


на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение, после чего измерения продолжатся.

#### Примечания:

1) Сохранение протокола результатов измерений дифференциальной температуры происходит автоматически в ячейку памяти, расположенную в папке («Место замеров») и каталоге («Объект»), являющихся в данный момент активными (см. п. 10.2).

2) Сохраняемому протоколу автоматически присваивается имя, состоящее из даты и времени сохранения данных, а также наименования режима измерений – «Дифф. темп.». Просмотр сохраненных протоколов осуществляется в режиме работы «Протоколы» (см. п. 11.3.2):



|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инв. № дубл.  | Подпись и дата |

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

### 10.7.4 Печать результатов измерений

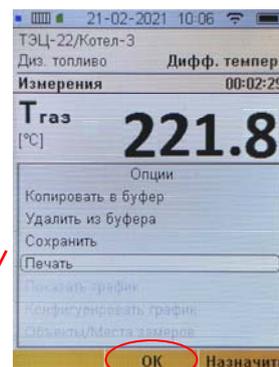
Печать результатов измерений осуществляется с помощью внешнего ИК-термопринтера, поставляемого по отдельному заказу (см. п. 4.8.14), в следующем порядке:

1. Включите принтер, нажав кнопку I/O.
2. Расположите газоанализатор и принтер в одной плоскости на расстоянии не менее 25 см друг от друга (см. рисунок 25).

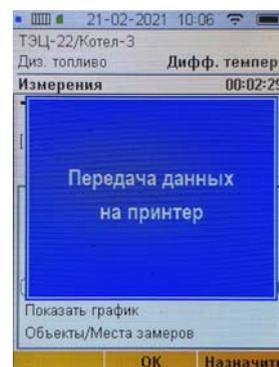
**Примечание** – Излучатель ИК-интерфейса (ИК-порт) находится за верхней торцевой панелью газоанализатора рядом с разъемом mini USB (см. рисунок 3). Приемник ИК-интерфейса находится за передней торцевой стенкой корпуса принтера рядом с индикатором электропитания (см. рисунок 14).

3. Печать результатов измерений может быть осуществлена двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [ F3 ] при условии, что ей была предварительно назначена функция [ Печать ] (см. п. 10.11):

**Вариант А:** Для печати результатов измерений через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [ Опции ] ) пункт «Печать»:



и нажмите кнопку [ OK ] – начнется передача и печать данных, при этом на дисплей будет выведено соответствующее информационное сообщение, которое будет оставаться на дисплее до завершения передачи данных на принтер:



**Вариант Б:** Для печати результатов измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [ Печать ]:



**ВНИМАНИЕ!** В процессе передачи данных на принтер, принтер необходимо удерживать в заданном положении (см. п. 10.7.4, шаг 2). После завершения передачи данных принтер, вне зависимости от своего положения, автоматически завершит печать.

4. После завершения передачи данных на принтер измерения продолжатся.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

**Примечания:**

1) Протокол результатов измерений дифференциальной температуры может быть распечатан в двух форматах: полном и кратком (см. рисунок 32). Формат печати протокола задается оператором в разделе «Формат протоколов» режима «Параметры» (см. п. 12.4).

2) После завершения измерений сохраненный протокол результатов измерений дифференциальной температуры может быть распечатан из памяти данных (см. п. 11.3.3).

-ПОЛАР-7-  
Зав. N: 0004-20  
Дифф. температура  
21-02-2021          10:06:20  
Объект: ТЭЦ-22  
Место: Котел-3  
Тгаз          221.8 °С  
Та/і          21.5 °С  
dT          200.3 °С  
ООО «Промэкоприбор»  
Тел. +7(812)424-2160  
Санкт-Петербург  
=====

**а**

-ПОЛАР-7-  
Зав. N: 0004-20  
Дифф. температура  
21-02-2021          10:06:20  
Объект: ТЭЦ-22  
Место: Котел-3  
Тгаз          221.8 °С  
Та/і          21.5 °С  
dT          200.3 °С  
=====

**б**

Рисунок 32 – Форматы печати протокола результатов измерений  
дифференциальной температуры

а – полный, б – краткий

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата |                |

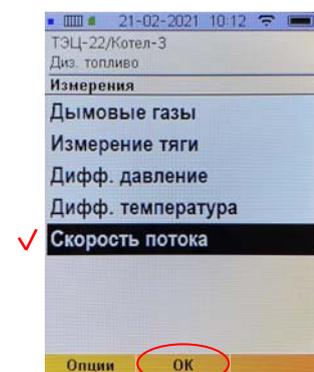
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

## 10.8 Определение скорости и объемного расхода газового потока (режим «Скорость»)

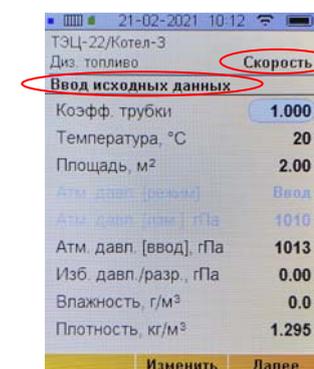
Значения скорости и объемного расхода газового потока необходимы для расчета массового выброса загрязняющих веществ (г/с).

В газоанализаторах скорость и объемный расход газового потока определяются расчетным методом в соответствии с ГОСТ 17.2.4.06-90 на основании результатов измерений динамического давления газового потока с помощью напорных трубок модификаций НИИОГАЗ или Пито по каналу измерений разности давлений газов. Применяемые в газоанализаторах расчетные формулы приведены в п.п. 22.8 и 22.9 настоящего РЭ.

Для входа в режим определения скорости и объемного расхода газового потока выберите в меню режима «Измерения» пункт «Скорость потока» (см. п. 10.1):



и нажмите кнопку [ОК] – прибор войдет в режим измерений «Скорость потока», на дисплее появится меню, «Ввод исходных данных», предназначенное для ввода параметров, необходимых для расчета:



### 10.8.1 Ввод исходных данных

В появившемся меню «Ввод исходных данных» последовательно введите значения требуемых для расчета параметров, указанных в таблице 20.

Таблица 20 – Параметры меню «Скорость/ввод исходных данных»

| Обозначение на дисплее | Параметр   |
|------------------------|--|
| Коэфф. трубки          | Коэффициент преобразования динамического (скоростного) давления напорной трубки (в соответствии с действующим свидетельством о поверке трубки) |
| Температура            | Температура газового потока в газоходе (предварительно измеренная газоанализатором), °С  |
| Площадь                | Площадь измерительного сечения газохода (предварительно рассчитанная), м <sup>2</sup>  |
| Атм. давл. [режим]     | Режим задания атмосферного давления [измерение/ввод вручную] (активен только для газоанализаторов, оснащенных опцией «Давление»)               |
| Атм. давл. [изм.]      | Режим измерения атмосферного давления, гПа (активен только для газоанализаторов, оснащенных опцией «Давление»)                                 |
| Атм. давл. [ввод]      | Режим ввода вручную атмосферного давления, гПа   |

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл.   |
| Инд. № инв.  | Подпись и дата |

Продолжение таблицы 20 – Параметры меню «Скорость/ввод исходных данных»

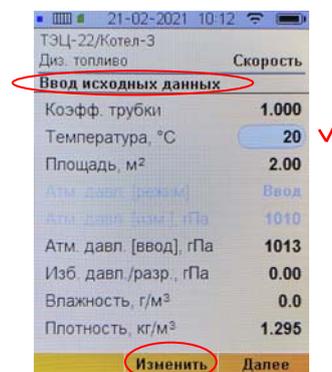
| Обозначение на дисплее | Параметр   |
|------------------------|--|
| Изб. давл./разр.       | Избыточное давление (разрежение) газового потока в газоходе (предварительно измеренное газоанализатором), гПа  |
| Влажность              | Массовая концентрация водяных паров в анализируемой газовой смеси в пересчете на нормальные условия (предварительно определенная в соответствии с ГОСТ 17.2.4.08-90), г/м <sup>3</sup> сухого газа |
| Плотность              | Плотность сухого газа при нормальных условиях (предварительно рассчитанная), кг/м <sup>3</sup>   |

**Примечания к таблице 20:**

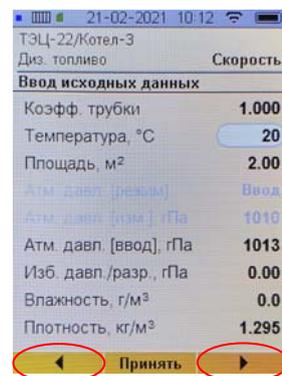
- 1) Значение коэффициента преобразования для напорных трубок модификации Пито находится в пределах 0,95...1,05; Пито цилиндрическая – 0,35...0,55; НИИОГАЗ – 0,5...0,7.
- 2) Если значение массовой концентрации водяных паров не было задано оператором, скорость и объемный расход будут рассчитаны без учета в газовом потоке доли водяных паров.
- 3) Если значение плотности сухого газа точно рассчитать невозможно, его допускается установить равным плотности воздуха (1,295 кг/м<sup>3</sup>).

Ввод параметров осуществляется следующим образом:

1. С помощью кнопок [▼] и [▲] выберите параметр, который необходимо ввести, например «Температура»:



- и нажмите кнопку [Изменить] – меню примет вид:



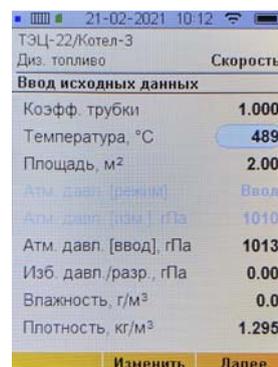
2. С помощью кнопок [◀] и [▶] установите требуемое значение параметра, например «489 °C»:



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

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

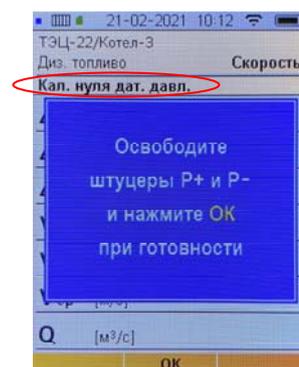
и нажмите кнопку **[Принять]** для подтверждения ввода – меню примет вид:



3. Аналогичным образом введите значения остальных параметров, например:



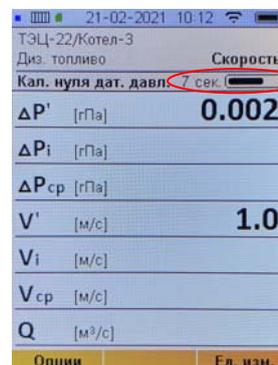
4. После завершения ввода всех параметров нажмите кнопку **[Далее]** – на дисплее появится сообщение о необходимости подготовки к калибровке нуля встроенного в прибор датчика давления, использующегося для измерений разности давлений газов (динамического давления потока):



**Примечание** – В некоторых случаях перед выводом данного сообщения возможно кратковременное появление на дисплее служебного сообщения «**Запись конфигурации**».

### 10.8.2 Корректировка нулевых показаний

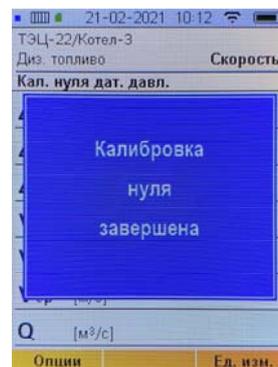
Освободите от шлангов штуцеры **P+** и **P-**, находящиеся на нижней торцевой панели прибора (штуцеры должны быть открыты на атмосферу), и нажмите кнопку **[ОК]** – в течение следующих 10 секунд газоанализатор проведет корректировку нулевых показаний (калибровку нуля) датчика давления. При этом на дисплее будет отображаться время, оставшееся до завершения калибровки:



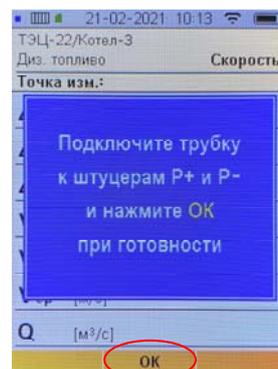
|               |              |               |                |
|---------------|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|               |              |               |                |

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

После завершения калибровки на дисплее сначала кратко-временно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



а затем сообщение о необходимости подготовки к началу измерений:



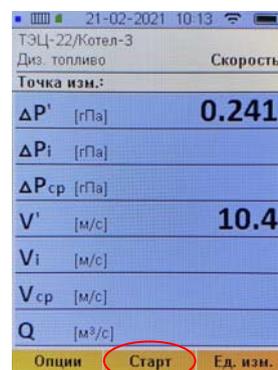
### 10.8.3 Подсоединение напорной трубки к газоанализатору

С помощью двух шлангов (ПВХ, резиновых или силиконовых) герметично подсоедините напорную трубку к штуцерам газоанализатора **P+** и **P-**, при этом соблюдая следующую «полярность» (см. рисунок 33):

- к штуцеру **P+** подключите приемник полного давления трубки (штуцер трубки, обозначенный «+»);
- к штуцеру **P-** подключите приемник статического давления трубки (штуцер трубки, обозначенный «-»).

**ВНИМАНИЕ!** Шланги, соединяющие трубку и газоанализатор, должны быть герметичны и плотно надеты на штуцеры **P+** и **P-** прибора. Следует избегать резкого локального сдавливания и перегиба шлангов, это может привести к резкому скачку давления и выходу датчика давления из строя.

После того, как трубка подключена, нажмите кнопку **[OK]** – на дисплее появится меню измерений:



Значения параметров данного меню (условно – меню «Скорость/измерения») указаны в таблице 21.

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

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

Таблица 21 – Параметры меню «Скорость/измерения»

| Обозначение на дисплее | Параметр   |
|------------------------|--|
| Точка изм.             | Порядковый номер $i$ -той точки измерений (от 1 до 99)   |
| $\Delta P'$            | Мгновенное значение динамического давления газового потока (измеренное с помощью напорной трубки), гПа   |
| $\Delta P_i$           | Значение динамического давления газового потока в $i$ -той точке измерений (рассчитанное как среднее арифметическое значение мгновенных значений $\Delta P'$ за 10 секундный период измерений), гПа  |
| $\Delta P_{cp}$        | Среднее значение динамического давления газового потока по измерительному сечению (рассчитанное как среднее арифметическое значение мгновенных значений $\Delta P_i$ , полученных по всем пройденным на данный момент точкам измерений), гПа |
| $V'$                   | Мгновенное значение скорости газового потока (рассчитанное на основании результата измерений $\Delta P'$ ), м/с  |
| $V_i$                  | Значение скорости газового потока в $i$ -той точке измерений (рассчитанное на основании результата вычисления $\Delta P_i$ ), м/с  |
| $V_{cp}$               | Среднее значение скорости газового потока по измерительному сечению (рассчитанное как среднее арифметическое значение значений $V_i$ , полученных по всем пройденным на данный момент точкам измерений), м/с                                 |
| $Q$                    | Объемный расход газового потока через измерительное сечение (рассчитанный на основании среднего значения скорости газового потока по измерительному сечению $\bar{v}_r$ , вычисленного на данный момент измерений), м <sup>3</sup> /с        |

**Примечание** – Формулы, используемые для расчетов, приведены в разделе 22 настоящего РЭ.

#### 10.8.4 Установка напорной трубки в газоход

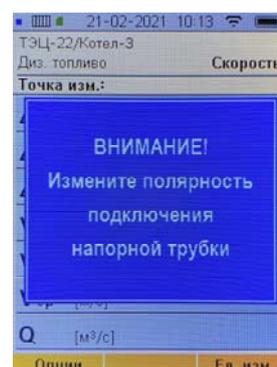
Установите напорную трубку в газоход перпендикулярно оси газохода, расположив носик трубки в первой намеченной  $i$ -той точке измерительного сечения навстречу газовому потоку (см. рисунок 33). При этом для более точных измерений, угол между осью носика трубки и направлением потока не должен быть более 10°.

##### Примечания:

1) В соответствии с ГОСТ 17.2.4.06-90 определение скорости газового потока должно проводиться во множестве точек измерительного сечения газохода, при этом за окончательный результат принимается среднее арифметическое значение по результатам измерений во всех точках. Количество и координаты точек измерений определяются в соответствии с п.п. 2.5 и 2.6 ГОСТ 17.2.4.06-90.

2) В газоанализаторах возможно измерение и накопление результатов определения скорости потока в памяти прибора максимум в 99 точках (элементарных площадках) измерительного сечения.

**ВНИМАНИЕ!** В случае если напорная трубка подключена к газоанализатору неверно (нарушена «полярность»), на дисплее прибора появится соответствующее предупреждающее сообщение:



|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

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

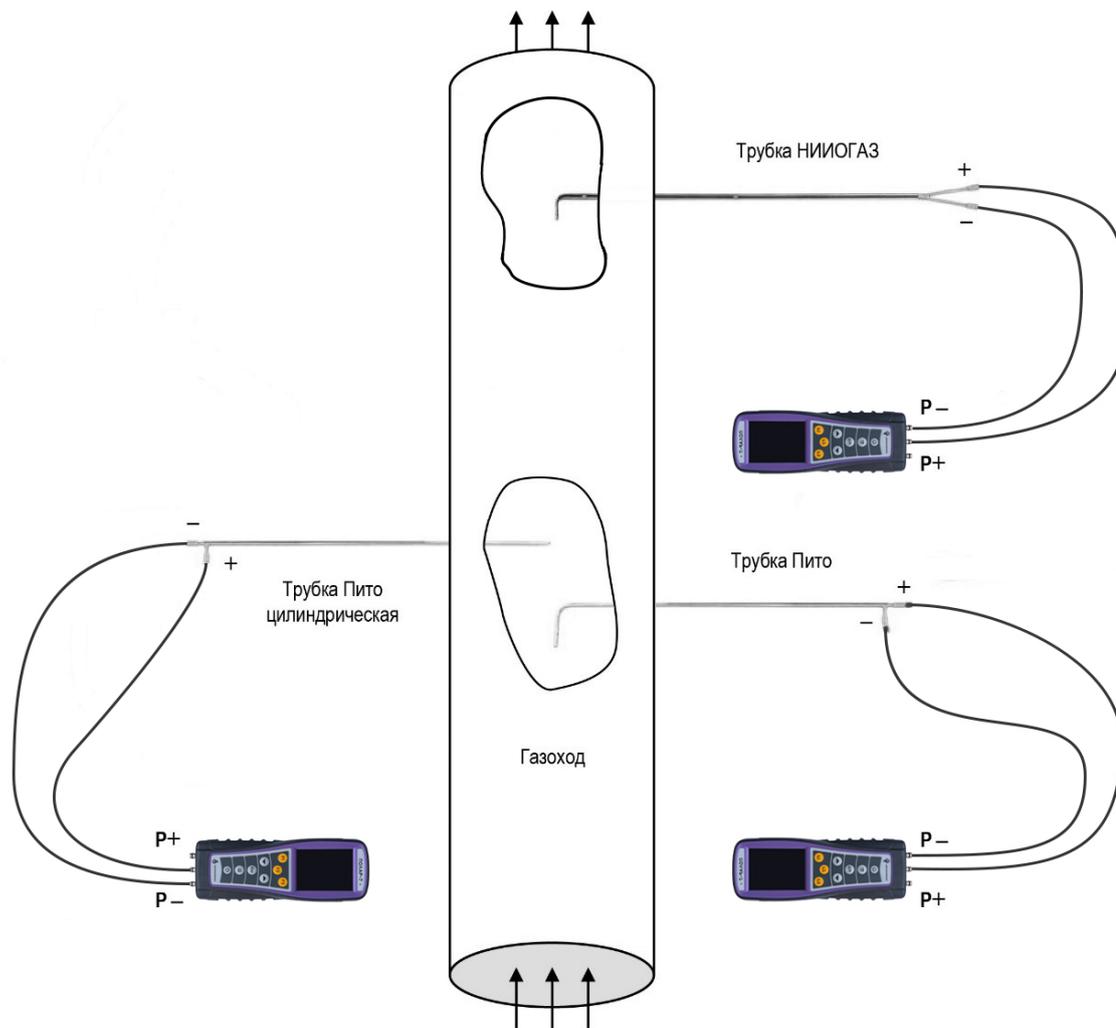


Рисунок 33 – Схемы подсоединения напорных трубок к газоанализаторам «Полар-7»

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

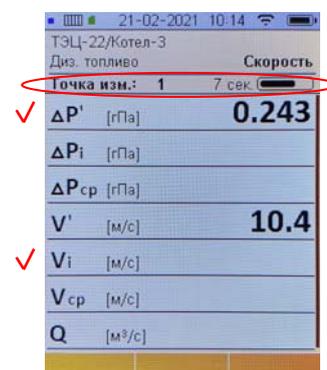
### Примечания:

- 1) После изменения «полярности» подключения напорной трубки предупреждающее сообщение автоматически исчезнет.
- 2) Причиной появления указанного сообщения, кроме неправильной «полярности» подключения напорной трубки, могут являться:
  - а) Трубка еще не установлена в газоход.
  - б) Трубка в газоходе расположена неправильно (носик трубки направлен не строго навстречу газовому потоку)
  - в) Измеряемые значения скорости потока очень малы (менее 4 м/с).
  - г) Неправильно выбрано измерительное сечение (газовый поток нестабилен; имеются завихрения потока, мешающие измерениям, и т.д.).

### 10.8.5 Выполнение измерений

После установки напорной трубки в первой точке измерительного сечения перейдите к непосредственному выполнению измерений:

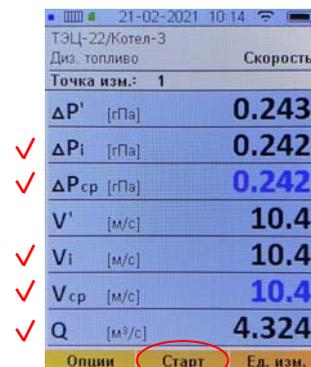
1. Нажмите кнопку **[Старт]** для начала измерений в первой точке – начнется обратный отсчет 10 секунд (времени измерений в каждой  $i$ -той), на дисплее начнут отображаться мгновенные результаты измерений динамического давления ( $\Delta P'$ ) и скорости газового потока ( $V'$ ) в первой точке, например:



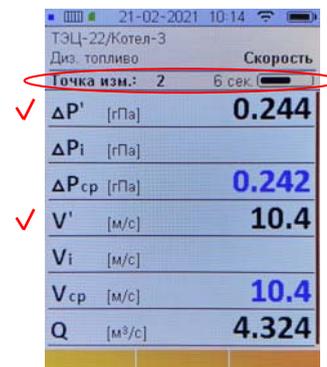
**ВНИМАНИЕ!** В течение 10 секунд удерживайте трубку строго в установленном положении (в  $i$ -той точке измерений)!

2. По завершению измерений в каждой  $i$ -той точке автоматически рассчитываются значения динамического давления ( $\Delta P_i$ ) и скорости газового потока ( $V_i$ ) в данной  $i$ -той точке, а также средние значения динамического давления ( $\Delta P_{cp}$ ), скорости ( $V_{cp}$ ) и объемного расхода газового потока ( $Q$ ) по всему измерительному сечению с учетом всех пройденных на данный момент точек.

После первой точки  $V_{cp} = V_i$ ,  $\Delta P_{cp} = \Delta P_i$ , например:



3. Установите напорную трубку в следующую точку и нажмите кнопку **[Старт]** для продолжения измерений – порядковый номер точки измерений увеличится на единицу (+1), начнется новый отсчет 10 секунд, на дисплее будут отображаться мгновенные результаты измерений  $\Delta P'$  и  $V'$  в данной  $i$ -той точке, например, для второй точки:



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

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

4. По завершению времени измерений (10 секунд) будут рассчитаны значения  $V_i$  и  $\Delta P_i$  для данной  $i$ -той точки, а также пересчитаны значения  $V_{cp}$ ,  $\Delta P_{cp}$  и  $Q$  для всего измерительного сечения, например:

| ТЭЦ-22/Котел-3 |                |
|----------------|----------------|
| Диз. топливо   | Скорость       |
| Точка изм.: 2  |                |
| ΔP' [гПа]      | 0.242          |
| ΔPi [гПа]      | 0.243          |
| ΔPcp [гПа]     | 0.243          |
| V' [м/с]       | 10.4           |
| Vi [м/с]       | 10.4           |
| Vcp [м/с]      | 10.4           |
| Q [м³/с]       | 4.330          |
| Опции          | Старт Ед. изм. |

5. Последовательно перемещайте трубку по измерительному сечению от одной измерительной точки к другой, пока не будут пройдены все намеченные (например, 7), при этом каждый раз после установки трубки возобновляя измерения нажатием кнопки [Старт]:

| ТЭЦ-22/Котел-3 |                |
|----------------|----------------|
| Диз. топливо   | Скорость       |
| Точка изм.: 7  |                |
| ΔP' [гПа]      | 0.258          |
| ΔPi [гПа]      | 0.259          |
| ΔPcp [гПа]     | 0.251          |
| V' [м/с]       | 10.7           |
| Vi [м/с]       | 10.8           |
| Vcp [м/с]      | 10.6           |
| Q [м³/с]       | 4.405          |
| Опции          | Старт Ед. изм. |

### 10.8.6 Изменение единиц измерений

Результаты измерений по каналам разности давлений газов ( $\Delta P$ ) и объемного расхода газового потока ( $Q$ ) могут отображаться на дисплее в разных единицах измерений (см. таблицу 19).

Изменение единиц измерений может быть осуществлено двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [F3] при условии, что ей была предварительно назначена соответствующая функция (см. п. 10.11):

**Вариант А:** Для изменения единиц измерений через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «Единицы измерений»:

| ТЭЦ-22/Котел-3        |           |
|-----------------------|-----------|
| Диз. топливо          | Скорость  |
| Точка изм.: 7         |           |
| ΔP' [гПа]             | 0.255     |
| ΔPi [гПа]             | 0.259     |
| Опции                 |           |
| Копировать в буфер    |           |
| Удалить из буфера     |           |
| Сохранить             |           |
| Печать                |           |
| Единицы измерений     |           |
| Объекты/Места замеров |           |
| Кал. нуля дат. давл.  |           |
| OK                    | Назначить |

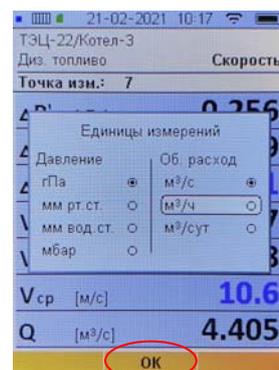
и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится окно, в котором символом  $\odot$  будут отмечены единицы измерений, активные в текущий момент, например:

| ТЭЦ-22/Котел-3                    |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| Диз. топливо                      | Скорость                      |
| Точка изм.: 7                     |                               |
| ΔP' [гПа]                         | 0.255                         |
| ΔPi [гПа]                         | 0.259                         |
| Единицы измерений                 |                               |
| Давление                          | Об. расход                    |
| гПа $\odot$                       | м³/с $\odot$                  |
| мм рт. ст. <input type="radio"/>  | м³/ч <input type="radio"/>    |
| мм вод. ст. <input type="radio"/> | м³/сут. <input type="radio"/> |
| мбар <input type="radio"/>        |                               |
| Vcp [м/с]                         | 10.6                          |
| Q [м³/с]                          | 4.405                         |
| OK                                | OK                            |

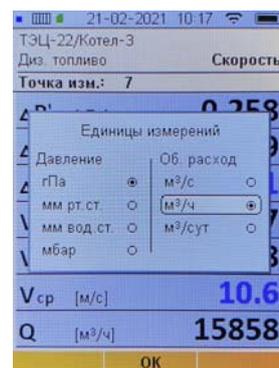
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

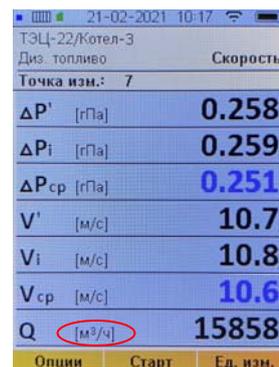
С помощью кнопок [▼] и [▲] выберите требуемые единицы измерений, например «м<sup>3</sup>/ч»:



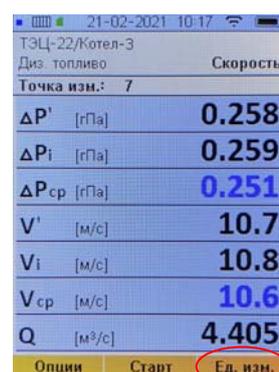
и подтвердите ввод, нажав кнопку [OK] – окно примет вид:



Для возврата к выполнению измерений нажмите кнопку [Esc] – результаты начнут отображаться в выбранных единицах измерений:



**Вариант Б:** Для изменения единиц измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [Ед. изм.]:



Далее выберите требуемые единицы в последовательности, описанной выше (см. «Вариант А»).

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

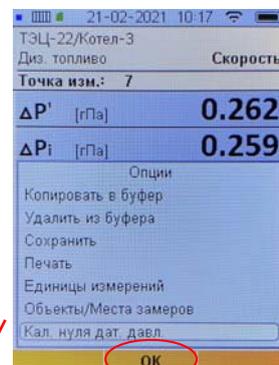
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

### 10.8.7 Промежуточная корректировка нулевых показаний

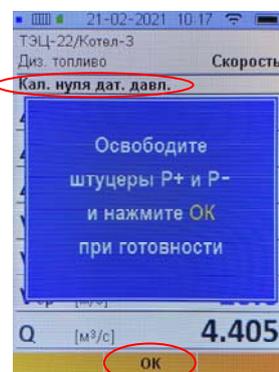
При проведении длительных измерений скорости, для компенсации дрейфа нулевого сигнала датчика давления, рекомендуется через каждые 5-10 минут проводить промежуточную корректировку нулевых показаний газоанализатора по каналу измерений давления ( $\Delta P$ ).

Для выполнения корректировки выполните следующие действия:

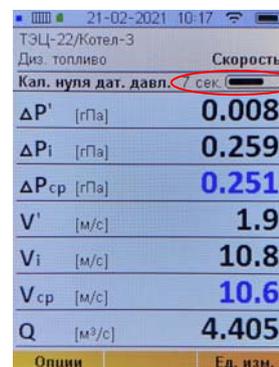
1. Находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [Опции]) пункт «Кал. нуля датчика давления»:



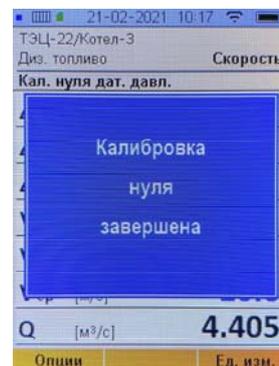
и нажмите кнопку [OK] – на дисплей будет выведено информационное сообщение о необходимости подготовки к калибровке нуля встроенного в прибор датчика давления:



2. Освободите от шлангов штуцеры P+ и P- и нажмите кнопку [OK] – в течение следующих 10 секунд газоанализатор проведет калибровку, при этом на дисплее будет отображаться время, оставшееся до ее завершения:



3. После завершения калибровки на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



после чего газоанализатор вернется к выполнению измерений.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

### 10.8.8 Сохранение результатов измерений

Сохранение результатов определения скорости и объемного расхода газового потока в памяти газоанализатора может быть осуществлено двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [ F3 ] при условии, что ей была предварительно назначена функция [ Сохранить ] (см. п. 10.11):

**Вариант А:** Для сохранения результатов через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [ Опции ]) пункт «Сохранить»:

и нажмите кнопку [ ОК ] – на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:

после чего измерения продолжатся.

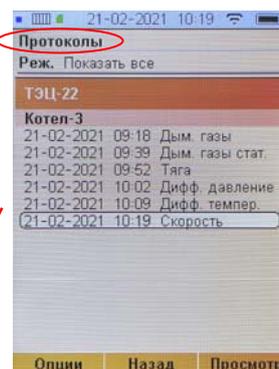
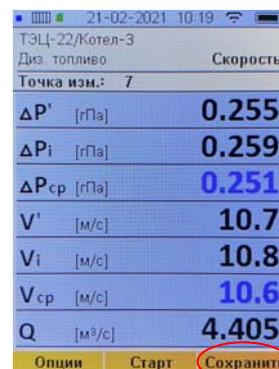
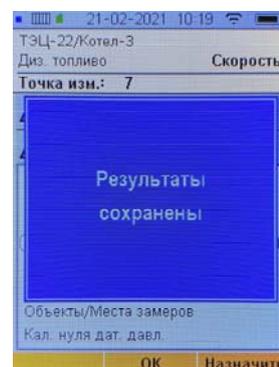
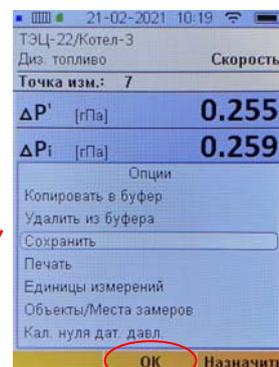
**Вариант Б:** Для сохранения результатов измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [ Сохранить ]:

на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение, после чего измерения продолжатся.

#### Примечания:

1) Сохранение протокола результатов определения скорости и объемного расхода газового потока происходит автоматически в ячейку памяти, расположенную в папке («Место замеров») и каталоге («Объект»), являющихся в данный момент активными (см. п. 10.2).

2) Сохраняемому протоколу автоматически присваивается имя, состоящее из даты и времени сохранения данных, а также наименования режима измерений – «Скорость». Просмотр сохраненных протоколов осуществляется в режиме работы «Протоколы» (см. п. 11.3.2):



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

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

### 10.8.9 Печать результатов измерений

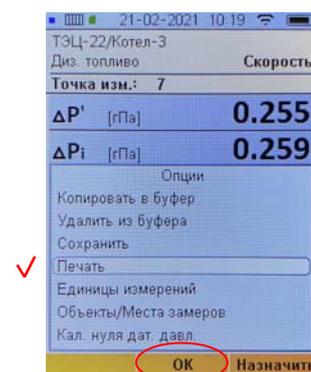
Печать результатов измерений осуществляется с помощью внешнего ИК-термопринтера, поставляемого по отдельному заказу (см. п. 4.8.14), в следующем порядке:

1. Включите принтер, нажав кнопку I/O.
2. Расположите газоанализатор и принтер в одной плоскости на расстоянии не менее 25 см друг от друга (см. рисунок 25).

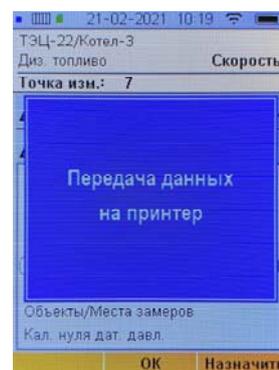
**Примечание** – Излучатель ИК-интерфейса (ИК-порт) находится за верхней торцевой панелью газоанализатора рядом с разъемом mini USB (см. рисунок 3). Приемник ИК-интерфейса находится за передней торцевой стенкой корпуса принтера рядом с индикатором электропитания (см. рисунок 14).

3. Печать результатов измерений может быть осуществлена двумя способами – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [ F3 ] при условии, что ей была предварительно назначена функция [ Печать ] (см. п. 10.11):

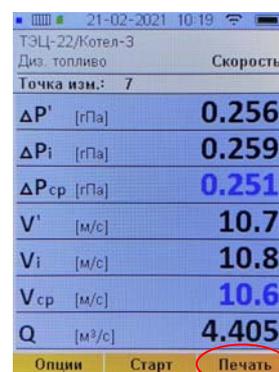
**Вариант А:** Для печати результатов измерений через меню «Опции» находясь в режиме измерений, выберите в перечне доступных опций (выводится на дисплей нажатием кнопки [ Опции ]) пункт «Печать»:



и нажмите кнопку [ OK ] – начнется передача и печать данных, при этом на дисплей будет выведено соответствующее информационное сообщение, которое будет оставаться на дисплее до завершения передачи данных на принтер:



**Вариант Б:** Для печати результатов измерений с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [ Печать ]:



**ВНИМАНИЕ!** В процессе передачи данных на принтер, принтер необходимо удерживать в заданном положении (см. п. 10.8.9, шаг 2). После завершения передачи данных принтер, вне зависимости от своего положения, автоматически завершит печать.

4. После завершения передачи данных на принтер измерения продолжатся.

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|

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

**Примечания:**

1) Протокол результатов определения скорости и объемного расхода газового потока может быть распечатан в двух форматах: полном и кратком (см. рисунок 34). Формат печати протокола задается оператором в разделе «Формат протоколов» режима «Параметры» (см. п. 12.4).

2) Результаты измерений динамического давления и расчета объемного расхода газового потока распечатываются в тех единицах, в которых результаты отображаются на дисплее и которые установлены в качестве активных в настройках прибора (см. п. 10.8.6).

3) После завершения измерений сохраненный протокол результатов определения скорости и объемного расхода газового потока может быть распечатан из памяти данных (см. п. 11.3.3).

|                      |          |                   |
|----------------------|----------|-------------------|
| -ПОЛАР-7-            |          |                   |
| Зав. N: 0004-20      |          |                   |
| Скорость потока      |          |                   |
| 21-02-2021           | 10:14:05 |                   |
| 21-02-2021           | 10:17:38 |                   |
| Объект: ТЭЦ-22       |          |                   |
| Место: Котел-3       |          |                   |
| dPcp                 | 0.251    | гПа               |
| Vcp                  | 10.6     | м/с               |
| Q                    | 4.405    | м <sup>3</sup> /с |
| Число точек: 7       |          |                   |
|                      | dPi, гПа | Vi, м/с           |
| 1                    | 0.242    | 10.4              |
| 2                    | 0.243    | 10.4              |
| 3                    | 0.256    | 10.7              |
| 4                    | 0.249    | 10.6              |
| 5                    | 0.257    | 10.7              |
| 6                    | 0.252    | 10.6              |
| 7                    | 0.259    | 10.8              |
| Исходные данные:     |          |                   |
| Коеф. трубки         | 1.005    |                   |
| Tгаз                 | 489      | °C                |
| Площадь              | 1.20     | м <sup>2</sup>    |
| Pатм                 | 1013     | гПа               |
| Pгаз                 | -30.37   | гПа               |
| Влажность            | 3.0      | г/м <sup>3</sup>  |
| Плотность            | 1.295    | кг/м <sup>3</sup> |
| ООО «Промэкоприбор»  |          |                   |
| Тел. +7(812)424-2160 |          |                   |
| Санкт-Петербург      |          |                   |
| =====                |          |                   |

|                 |          |                   |
|-----------------|----------|-------------------|
| -ПОЛАР-7-       |          |                   |
| Зав. N: 0004-20 |          |                   |
| Скорость потока |          |                   |
| 21-02-2021      | 10:14:05 |                   |
| 21-02-2021      | 10:17:38 |                   |
| Объект: ТЭЦ-22  |          |                   |
| Место: Котел-3  |          |                   |
| dPcp            | 0.251    | гПа               |
| Vcp             | 10.6     | м/с               |
| Q               | 4.405    | м <sup>3</sup> /с |
| =====           |          |                   |

**а**

**б**

Рисунок 34 – Форматы печати протокола результатов определения скорости и объемного расхода газового потока

а – полный, б – краткий

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

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

## 10.9 Буфер обмена

### 10.9.1 Назначение и структура буфера обмена

Буфер обмена является специальной областью встроенной памяти прибора и предназначен для временного хранения результатов измерений, полученных в разных режимах измерений и объединенных в единую последовательность.

Буфер обмена состоит из пяти ячеек, каждая из которых предназначена для копирования одного набора данных из какого-либо режима измерений:

- дымовые газы (мгновенные результаты измерений);
- дымовые газы + давление (мгновенные результаты измерений);
- измерение тяги;
- дифференциальное давление;
- дифференциальная температура;
- скорость.

**Примечание** – Результаты сбора статистических данных в режимах «Дымовые газы» и «Дымовые газы + давление» в буфер обмена не могут быть скопированы.

При повторном копировании данных одного типа происходит перезапись предыдущих скопированных данных в соответствующей ячейке.

Скопированные в буфер данные хранятся вплоть до выключения прибора, однако при изменении места измерений или вида топлива происходит полная очистка буфера.

Для визуального контроля состояния буфера обмена в системной строке дисплея имеется специальный идентификатор , внешний вид которого меняется в зависимости от содержимого буфера (см. таблицу 22):

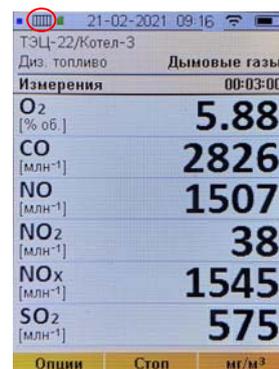


Таблица 22 – Состояния буфера обмена

| Вид идентификатора  | Описание идентификатора                | Состояния буфера обмена   |
|---|--|---|
|  | Окрашена первая ячейка (слева направо) | В буфер скопированы мгновенные результаты измерений из режима «Дымовые газы» (или «Дымовые газы + давление», если газоанализатор оснащен опцией «Давление») |
|  | Окрашена вторая ячейка                 | В буфер скопированы результаты измерений из режима «Измерение тяги»   |
|  | Окрашена третья ячейка                 | В буфер скопированы результаты измерений из режима «Дифф. давление»   |
|  | Окрашена четвертая ячейка              | В буфер скопированы результаты измерений из режима «Дифф. температура»  |
|  | Окрашена пятая ячейка                  | В буфер скопированы результаты измерений из режима «Скорость»   |
|  | Ни одна ячейка не окрашена             | В буфере нет данных   |

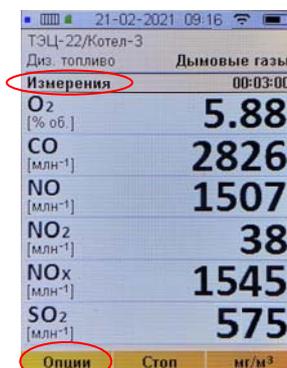
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

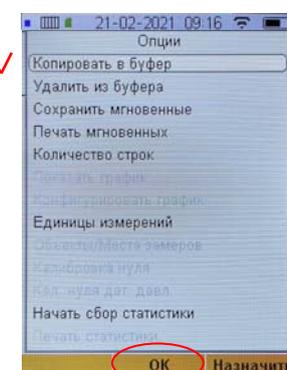
## 10.9.2 Копирование данных в буфер обмена

Копирование данных в буфер обмена осуществляется в режиме выполнения измерений одним из двух способов – через меню «Опции», либо с помощью функциональной кнопки [F3] при условии, что ей была предварительно назначена функция [В буфер] (см. п. 10.11):

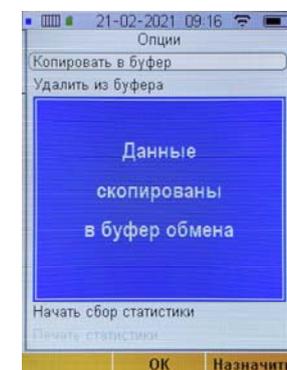
**Вариант А:** Для копирования данных в буфер обмена через меню «Опции», находясь в режиме измерений, выведите на дисплей перечень доступных опций, нажав кнопку [Опции]:



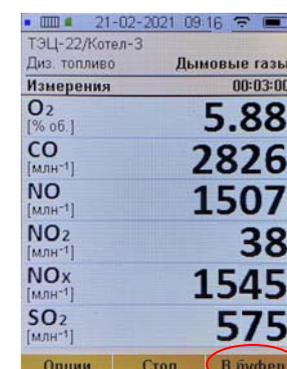
Затем выберите в перечне доступных опций пункт «Копировать в буфер»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



**Вариант Б:** Для копирования данных в буфер обмена с помощью функциональной кнопки, находясь в режиме измерений, нажмите кнопку [В буфер]:



После копирования данных измерения продолжатся, идентификатор состояния буфера обмена примет вид в соответствии с записанными в него данными (см. таблицу 22).

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Индв. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

**Примечания:**

- 1) В каждую ячейку буфера может быть скопирован только один набор данных каждого типа.
- 2) Под «типом данных» понимается совокупность результатов измерений по всем каналам газоанализатора, задействованным в активном режиме измерений.
- 3) Для исполнений газоанализаторов, оснащенных опцией «Давление», в режимах измерений «Дымовые газы» и «Дымовые газы + давление» для копирования данных в буфер предназначена одна и та же ячейка (первая).
- 4) При повторном копировании данных одного типа происходит перезапись предыдущих скопированных данных.

**10.9.3 Удаление данных из буфера обмена**

Скопированные в буфер данные хранятся вплоть до выключения прибора, однако при изменении места измерений или вида топлива происходит полная очистка буфера.

Кроме того, при необходимости, скопированные в буфер обмена данные, могут быть удалены принудительно по команде оператора.

Удаление данных из буфера обмена может быть выполнено как из одной конкретной ячейки (удаление данных определенного типа непосредственно в режиме выполнения измерений), так и из всех ячеек одновременно (полная очистка буфера до или после выполнения измерений).

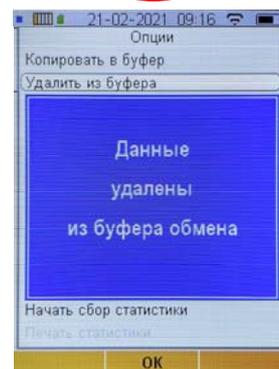
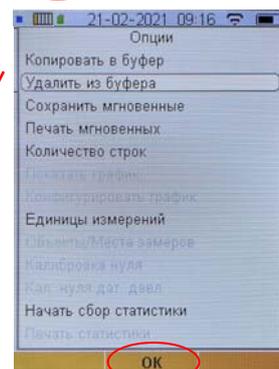
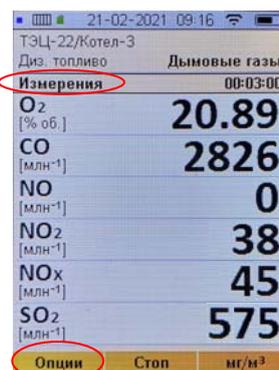
**10.9.3.1 Удаление данных из одной ячейки буфера обмена**

Для удаления данных из одной конкретной ячейки буфера обмена, находясь в режиме измерений, выведите на дисплей перечень доступных опций, нажав кнопку [Опции]:

Затем выберите в перечне доступных опций пункт «Удалить из буфера»:

и нажмите кнопку [OK] – на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:

После удаления данных измерения продолжатся, идентификатор состояния буфера обмена примет вид в соответствии с удаленными из него данными.

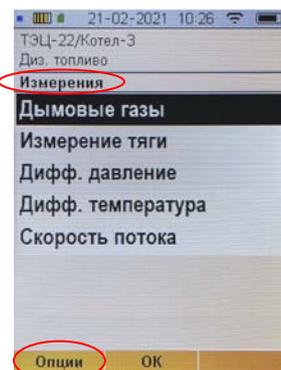


|               |               |              |                |
|---------------|---------------|--------------|----------------|
| Инва. № подл. | Инва. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата |
|               |               |              |                |

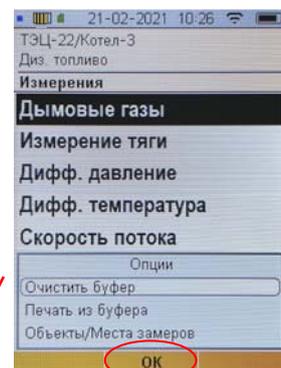
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|      |      |          |         |      |

### 10.9.3.2 Полная очистка буфера обмена

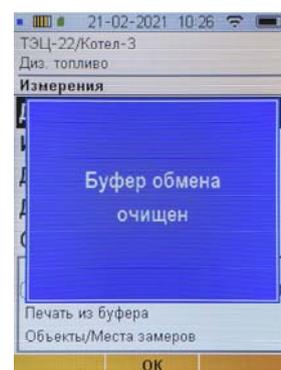
Для удаления данных одновременно из всех ячеек буфера, находясь в главном меню режима «Измерения», выведите на дисплей перечень доступных опций, нажав кнопку [Опции]:



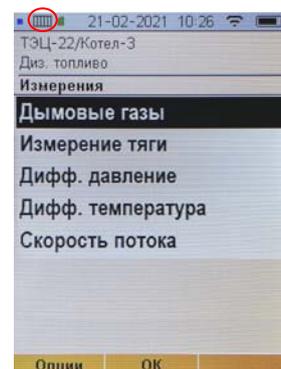
Затем выберите в перечне доступных опций пункт «Очистить буфер»:



и нажмите кнопку [ОК]– на дисплее кратковременно появится соответствующее подтверждающее информационное сообщение:



После очистки буфера газоанализатор вернется в главное меню режима «Измерения», индикатор буфера примет соответствующий вид:



|              |              |              |                |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|              |              |              |                |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подпись        |
|              |              |              |                |

### 10.9.4 Печать данных из буфера обмена

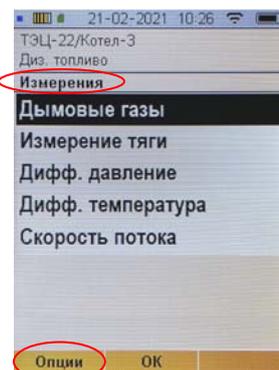
Печать данных из буфера обмена может быть выполнена только после завершения измерений. Печать данных осуществляется с помощью внешнего ИК-термопринтера, поставляемого по отдельному заказу (см. п. 4.8.14), в следующем порядке:

1. Включите принтер, нажав кнопку I/O.

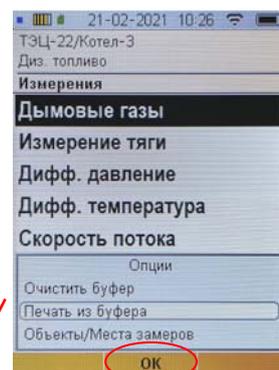
2. Расположите газоанализатор и принтер в одной плоскости на расстоянии не менее 25 см друг от друга (см. рисунок 25).

**Примечание** – Излучатель ИК-интерфейса (ИК-порт) находится за верхней торцевой панелью газоанализатора рядом с разъемом mini USB (см. рисунок 3). Приемник ИК-интерфейса находится за передней торцевой стенкой корпуса принтера рядом с индикатором электропитания (см. рисунок 14).

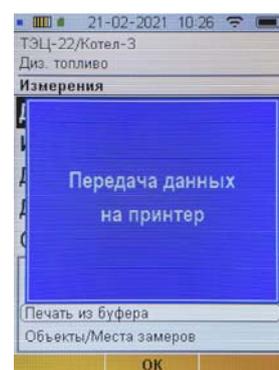
3. Находясь в главном меню режима «Измерения», выведите на дисплей перечень доступных опций, нажав кнопку [Опции]:



4. Выберите в перечне доступных опций пункт «Печать из буфера»:



и нажмите кнопку [ОК] – начнется передача и печать данных, при этом на дисплей будет выведено соответствующее информационное сообщение, которое будет оставаться на дисплее до завершения передачи данных на принтер:



**ВНИМАНИЕ!** В процессе передачи данных на принтер, принтер необходимо удерживать в заданном положении (см. п. 10.9.4, шаг 2). После завершения передачи данных принтер, вне зависимости от своего положения, автоматически завершит печать.

5. После завершения передачи данных на принтер прибор вернется в меню «Измерения».

|               |               |              |                |
|---------------|---------------|--------------|----------------|
| Инва. № подл. | Инва. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата |
|               |               |              |                |

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

**Примечания:**

1) Печать данных из буфера обмена выполняется последовательно из всех ячеек буфера, начиная с первой и заканчивая пятой.

2) Данные из буфера обмена могут быть распечатаны в двух форматах: полном и кратком (см. рисунки 35 и 36). Формат печати задается оператором в разделе «Формат протоколов» режима «Параметры» (см. п. 12.4).

3) В начале протокола распечатывается дата и время печати данных.

|                       |                   |                   |
|-----------------------|-------------------|-------------------|
| -ПОЛАР-7-             |                   |                   |
| Зав. N: 0004-20       |                   |                   |
| Буфер обмена          |                   |                   |
| 21-02-2021            | 10:26:30          |                   |
| Объект: ТЭЦ-22        |                   |                   |
| Место: Котел-3        |                   |                   |
| Топливо: Диз. топливо |                   |                   |
| O <sub>2</sub> Ref    | 6 % об.           |                   |
| =====                 |                   |                   |
| Дымовые газы          |                   |                   |
| Мгновенные результаты |                   |                   |
| 21-02-2021            | 09:25:30          |                   |
| Tгаз                  | 485               | °C                |
| Ta/i                  | 19.4              | °C                |
| alfa                  | 1.33              |                   |
| Qa                    | 25.8              | %                 |
| КПД                   | 74.2              | %                 |
| O <sub>2</sub>        | 5.88              | % об.             |
| CO <sub>2</sub>       | 11.1              | % об.             |
|                       | млн <sup>-1</sup> | мг/м <sup>3</sup> |
| CO                    | 2826              | 3533 3372         |
| NO                    | 1507              | 2019 1928         |
| NO <sub>2</sub>       | 38                | 78 74             |
| NOx                   | 1545              | 3167 3023         |
| SO <sub>2</sub>       | 575               | 1645 1570         |
| =====                 |                   |                   |
| Измерение тяги        |                   |                   |
| 21-02-2021            | 09:54:20          |                   |
| Tгаз                  | 197.7             | °C                |
| Pгаз                  | -53.11            | гПа               |
|                       | -39.84            | мм рт. ст.        |
|                       | -541.6            | мм вод. ст.       |
|                       | -53.11            | мбар              |
| =====                 |                   |                   |

|                      |                         |                   |
|----------------------|-------------------------|-------------------|
| =====                |                         |                   |
| Дифф. давление       |                         |                   |
| 21-02-2021           | 10:03:20                |                   |
| dP                   | 2.426                   | гПа               |
|                      | 1.820                   | мм рт. ст.        |
|                      | 24.74                   | мм вод. ст.       |
|                      | 2.426                   | мбар              |
| =====                |                         |                   |
| Дифф. температура    |                         |                   |
| 21-02-2021           | 10:06:20                |                   |
| Tгаз                 | 221.8                   | °C                |
| Ta/i                 | 21.5                    | °C                |
| dT                   | 200.3                   | °C                |
| =====                |                         |                   |
| Скорость потока      |                         |                   |
| 21-02-2021           | 10:14:05                |                   |
| 21-02-2021           | 10:17:38                |                   |
| dPcp                 | 0.251                   | гПа               |
| Vcp                  | 10.5                    | м/с               |
| Q                    | 4.405                   | м <sup>3</sup> /с |
| Число точек:         | 7                       |                   |
|                      | dPi, гПа                | Vi, м/с           |
| 1                    | 0.242                   | 10.4              |
| 2                    | 0.243                   | 10.4              |
| 3                    | 0.256                   | 10.7              |
| 4                    | 0.249                   | 10.6              |
| 5                    | 0.257                   | 10.7              |
| 6                    | 0.252                   | 10.6              |
| 7                    | 0.259                   | 10.8              |
| Кэф. трубки          | 1.005                   |                   |
| Tгаз                 | 489 °C                  |                   |
| Площадь              | 1.20 м <sup>2</sup>     |                   |
| Pатм                 | 1013 гПа                |                   |
| Pгаз                 | -30.37 гПа              |                   |
| Влажность            | 3.0 г/м <sup>3</sup>    |                   |
| Плотность            | 1.295 кг/м <sup>3</sup> |                   |
| ООО «Промэкоприбор»  |                         |                   |
| Тел. +7(812)424-2160 |                         |                   |
| Санкт-Петербург      |                         |                   |
| =====                |                         |                   |

Рисунок 35 – Полный формат печати данных из буфера обмена

|              |              |              |                |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|              |              |              |                |
|              |              |              |                |
|              |              |              |                |

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

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

-ПОЛАР-7-

Зав. N: 0004-20

Буфер обмена

21-02-2021            10:26:30

Объект: ТЭЦ-22  
Место: Котел-3

=====

Дымовые газы  
Мгновенные результаты

21-02-2021            09:18:30

Тгаз                    485    °С

O<sub>2</sub>                    5.88    % об.  
CO<sub>2</sub>                   11.1    % об.

|                 | млн <sup>-1</sup> | мг/м <sup>3</sup> | мгО <sub>2</sub> |
|-----------------|-------------------|-------------------|------------------|
| CO              | 2826              | 3533              | 3372             |
| NO              | 1507              | 2019              | 1928             |
| NO <sub>2</sub> | 38                | 78                | 74               |
| NOx             | 1545              | 3167              | 3023             |
| SO <sub>2</sub> | 575               | 1645              | 1570             |

=====

Измерение тяги

21-02-2021            09:54:20

Тгаз                    197.7    °С

Ргаз                    -53.11    гПа

=====

=====

Дифф. давление

21-02-2021            10:03:20

dP                    2.426    гПа

=====

Дифф. температура

21-02-2021            10:06:20

Тгаз                    221.8    °С  
Та/і                    21.5    °С

dT                    200.3    °С

=====

Скорость потока

21-02-2021            10:14:05  
21-02-2021            10:17:38

dPcp                   0.251    гПа  
Vcp                    10.6    м/с  
Q                      4.405    м<sup>3</sup>/с

=====

Рисунок 36 – Краткий формат печати данных из буфера обмена

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

### 10.10 Перечень опций в режиме «Измерения»

Полный перечень опций (функциональных действий), действующих в режиме «Измерения», приведен в таблице 23.

Таблица 23 – Перечень опций в режиме «Измерения»

| Режим (режимы)                                  | Наименование опции                | Назначение опции (выполняемая функция)                | Возможность назначения функции кнопке [F3] |
|---|-----------------------------------|---|--|
| <b>Главное меню «Измерения»</b>                 | <b>Очистить буфер</b>             | Полная очистка буфера обмена                          | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Печать из буфера</b>           | Печать данных из буфера обмена                        | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Объекты/Места замеров</b>      | Управление объектами и местами замеров                | <b>Да</b>                                  |
| <b>Дымовые газы<br/>Дымовые газы + давление</b> | <b>Копировать в буфер</b>         | Копирование данных в буфер обмена                     | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Удалить из буфера</b>          | Удаление данных из буфера обмена                      | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Сохранить мгновенные</b>       | Сохранение мгновенных результатов измерений в памяти  | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Печать мгновенных</b>          | Печать протокола мгновенных результатов измерений     | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Количество строк</b>           | Изменение количества строк на дисплее                 | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Показать график</b>            | Начало построения графика                             | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Скрыть график</b>              | Завершение построения графика                         | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Конфигурировать график</b>     | Конфигурирование графика                              | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Единицы измерений</b>          | Изменение единиц измерений                            | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Объекты/Места замеров</b>      | Управление объектами и местами замеров                | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Калибровка нуля</b>            | Корректировка нулевых показаний газовых каналов       | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Кал. нуля датчика давления</b> | Корректировка нулевых показаний нуля датчика давления | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Начать сбор статистики</b>     | Начало сбора статистических данных                    | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Завершить сбор статистики</b>  | Завершение сбора статистических данных                | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Печать статистики</b>          | Печать протокола сбора статистических данных          | <b>Нет</b>                                 |
| <b>Измерение тяги<br/>Дифф. давление</b>        | <b>Копировать в буфер</b>         | Копирование данных в буфер обмена                     | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Удалить из буфера</b>          | Удаление данных из буфера обмена                      | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Сохранить</b>                  | Сохранение результатов измерений                      | <b>Да</b>                                  |

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Индв. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

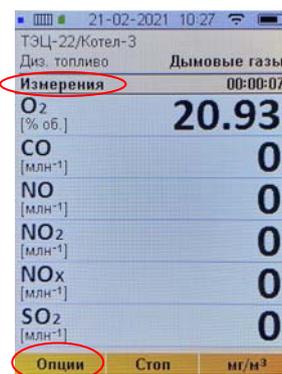
Продолжение таблицы 23

| Режим (режимы)  | Наименование опции                | Назначение опции (выполняемая функция) | Возможность назначения функции кнопке [F3] |
|---|-----------------------------------|--|--|
| <b>Измерение тяги Дифф. давление</b>  | <b>Печать</b>                     | Печать протокола результатов измерений | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Показать график</b>            | Начало построения графика              | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Скрыть график</b>              | Завершение построения графика          | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Конфигурировать график</b>     | Конфигурирование графика               | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Единицы измерений</b>          | Изменение единиц измерений             | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Объекты/Места замеров</b>      | Управление объектами и местами замеров | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Кал. нуля датчика давления</b> | Калибровка нуля датчика давления       | <b>Нет</b>                                 |
| <b>Дифф. температура</b>  | <b>Копировать в буфер</b>         | Копирование данных в буфер обмена      | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Удалить из буфера</b>          | Удаление данных из буфера обмена       | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Сохранить</b>                  | Сохранение результатов измерений       | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Печать</b>                     | Печать протокола результатов измерений | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Показать график</b>            | Начало построения графика              | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Скрыть график</b>              | Завершение построения графика          | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Конфигурировать график</b>     | Конфигурирование графика               | <b>Нет</b>                                 |
| <b>Скорость</b>   | <b>Объекты/Места замеров</b>      | Управление объектами и местами замеров | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Копировать в буфер</b>         | Копирование данных в буфер обмена      | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Удалить из буфера</b>          | Удаление данных из буфера обмена       | <b>Нет</b>                                 |
|   | <b>Сохранить</b>                  | Сохранение результатов измерений       | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Печать</b>                     | Печать протокола результатов измерений | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Единицы измерений</b>          | Изменение единиц измерений             | <b>Да</b>                                  |
|   | <b>Объекты/Места замеров</b>      | Управление объектами и местами замеров | <b>Нет</b>                                 |
| <b>Кал. нуля датчика давления</b>   | Калибровка нуля датчика давления  | <b>Нет</b>                             |  |
| <b>Примечание</b> – В зависимости от режима работы и текущей операции, выполняемой газоанализатором, некоторые опции могут быть недоступны (неактивны). |                                   |  |  |

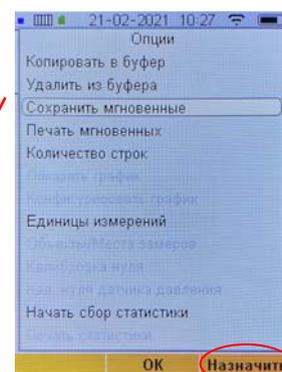
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата |                |

## 10.11 Назначение функции кнопке F3

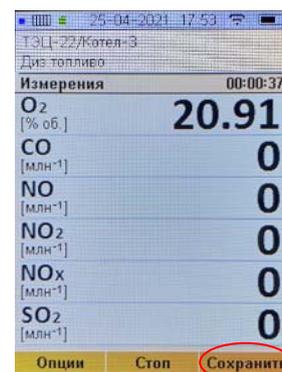
Для того, чтобы назначить функциональной кнопке [ F3 ] функцию, выполняемую опцией, находясь, например, в режиме измерений, выведете на дисплей перечень доступных опций в данном режиме, нажав кнопку [ Опции ]:



Затем в появившемся перечне выберите требуемую опцию, например «Сохранить мгновенные»:



и нажмите кнопку [ Назначить ] – название функции, выполняемой кнопкой [ F3 ], изменится:

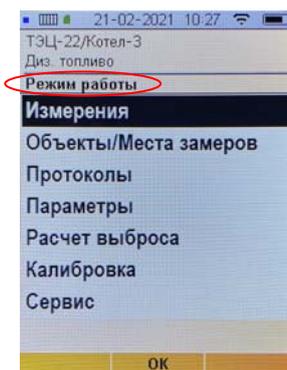


**Примечание** – Опции, функции которых могут быть назначены функциональной кнопке [ F3 ], приведены в таблице 23.

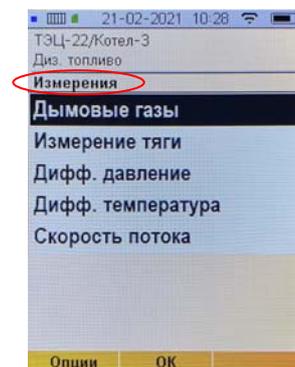
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Изм.           | Лист           |
| № докум.       | Подпись        |
| Дата           | Дата           |

## 10.12 Выключение прибора

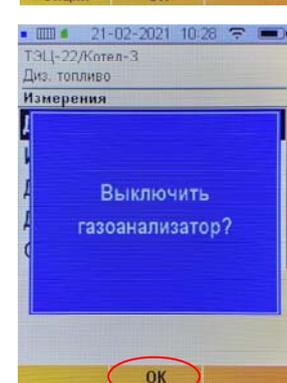
Выключение газоанализатора возможно либо из главного меню «Режим работы»:



либо из меню режима «Измерения»:



Для выключения газоанализатора, находясь в главном меню «Режим работы» или меню режима «Измерения», нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку [  ] – на дисплее появится запрос на подтверждение действия:



Для подтверждения действия нажмите кнопку [OK], для отмены – кнопку [Esc].

## 10.13 Завершение работы с прибором

После завершения работы с прибором выполните следующие действия:

- отсоедините все разъемы пробоотборного шланга и разъем термокомпенсационного кабеля от газоанализатора;
- удалите (слейте) из влагоотделителя, пробоотборного зонда и пробоотборного шланга скопившийся конденсат;
- уложите прибор и принадлежности в транспортировочный кейс (при его наличии).

## 10.14 Перезагрузка прибора

В случае если по какой-либо причине произошло зависание микроконтроллера прибора, вследствие чего газоанализатор не реагирует на нажатия кнопок, прибор следует перезагрузить.

Для перезагрузки прибора нажмите и удерживайте в течение 10 секунд кнопку [  ].

Для визуального контроля состояния работоспособности газоанализатора в системной строке дисплея отображается специальный мигающий индикатор ■ (см. п. 4.8.2).

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

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

# 11 Работа с памятью данных

## 11.1 Структура памяти данных газоанализатора

Газоанализаторы оснащены встроенной памятью данных, предназначенной для хранения результатов, записанных в процессе выполнения измерений с целью их последующего просмотра на дисплее, печати на внешнем ИК-термопринтере или передачи на персональный компьютер.

Тип памяти данных – энергонезависимая. Это означает, что даже при полном разряде аккумуляторной батареи или ее отключении от прибора, данные в памяти не будут потеряны. Физически память данных располагается на SD-карте объемом 16 Gb, установленной стационарно на электронной плате газоанализатора.

Память газоанализаторов имеет многоуровневую иерархическую файловую структуру (см. рисунок 37) аналогичную структуре, используемой в персональных компьютерах.

В начальном (корневом) каталоге содержатся вложенные каталоги первого уровня, называемые «**Объектами**». Объекты создаются и удаляются пользователем, их максимально возможное число – 100. Каждый каталог первого уровня «Объект» может содержать до 100 вложенных каталогов, называемых «**Местами замеров**». Места замеров также создаются и удаляются пользователем. Каждый каталог второго уровня «Место замеров» может содержать до 100 файлов с результатами измерений, называемых «**Протоколами**». Протоколы создаются автоматически в момент сохранения результатов измерений по команде пользователя, а удаляются самостоятельно пользователем.

Имена объектов и мест замеров задаются пользователем при их создании и могут редактироваться позднее. В качестве имени может использоваться любое сочетание из букв (заглавных и прописных), цифр и символов. Как правило, имя объекта соответствует наименованию предприятия (учреждения), на территории которого расположены места замеров, а имена мест замеров соответствуют названиям (обозначениям) конкретных мест, на которых проводятся замеры (установки, котлы, печи и т.д.).

Для каждого объекта и места замеров пользователем могут быть заданы имена и индивидуальные значения нескольких параметров, которые в процессе измерений будут автоматически использоваться по умолчанию без необходимости их ручного ввода.

Кроме имени для каждого объекта и места замеров пользователем могут быть заданы индивидуальные значения нескольких параметров, которые в процессе измерений будут автоматически использоваться по умолчанию без необходимости их ручного ввода, что упрощает работу с прибором. Перечень параметров и их назначение представлены в таблице 24.

Сохраняемым протоколам автоматически присваиваются имена, состоящие из даты и времени сохранения результатов измерений, а также наименования режима измерений, в котором они получены.

При выпуске газоанализаторов из производства в памяти создаются каталог и подкаталог с системными именами «**Объект**» и «**Место**» (см. рисунок 37), которые при последующей работе с прибором будут являться активными по умолчанию и использоваться в режиме измерений для сохранения протоколов результатов, пока пользователем не будут созданы собственные объекты и места замеров.

Кроме памяти, предназначенной для постоянного хранения данных, газоанализаторы оснащены оперативной памятью, часть которой используются для временного хранения данных, скопированных в **буфер обмена** (см. п. 10.9).

Для визуального контроля состояния SD-карты памяти в системной строке дисплея отображается специальный индикатор  (см. п. 4.8.2), который имеет следующие состояния:

- зеленого цвета – карта установлена и работоспособна;
- желтого цвета – карта установлена, но не работоспособна;
- красного цвета – карта в прибор не установлена.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

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

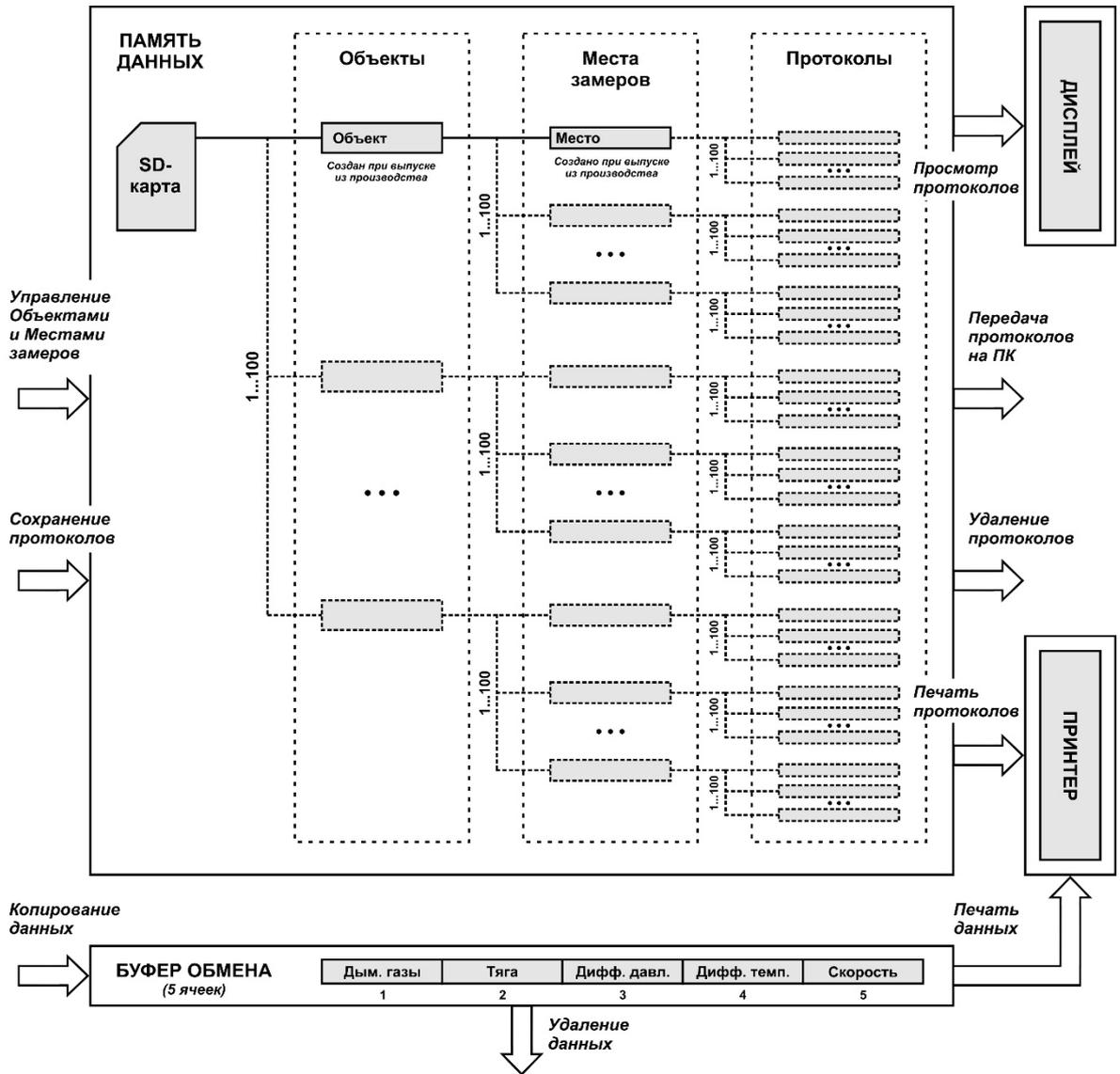


Рисунок 37 – Структурно-функциональная схема памяти данных газоанализаторов

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

Таблица 24 – Параметры объектов и мест замеров

| Объект/<br>Место замеров | Параметр                            | Назначение параметра   | Значение по<br>умолчанию |
|--------------------------|-------------------------------------|--|--------------------------|
| Объект                   | <b>Имя</b>                          | Наименование предприятия, на котором проводятся измерения      | –                        |
|                          | <b>Контакт. лицо</b>                | ФИО контактного лица   | –                        |
|                          | <b>Индекс</b>                       | Адрес местонахождения предприятия                              | –                        |
|                          | <b>Город</b>                        |  |                          |
|                          | <b>Улица</b>                        |  |                          |
| <b>Дом</b>               |                                     |  |                          |
| Место замеров            | <b>Имя</b>                          | Наименование контролируемой установки, процесса                | –                        |
|                          | <b>Вид топлива</b>                  | Вид топлива, используемый на контролируемой установке          | <b>Природный газ</b>     |
|                          | <b>Коэфф. трубки</b>                | Коэффициент преобразования используемой напорной трубки        | <b>1,000</b>             |
|                          | <b>Площадь, м<sup>2</sup></b>       | Площадь измерительного сечения, в котором проводятся измерения | <b>2,00</b>              |
|                          | <b>Влажность, г/м<sup>3</sup></b>   | Влажность анализируемой газовой смеси                          | <b>0,00</b>              |
|                          | <b>Плотность, кг/м<sup>3</sup></b>  | Плотность анализируемой газовой смеси                          | <b>1,295</b>             |
|                          | <b>Базовое O<sub>2</sub>, % об.</b> | Базовое значение объемной доли кислорода                       | <b>6</b>                 |
|                          | <b>Сбор. стат., мин</b>             | Период сбора статистических данных                             | <b>20</b>                |

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

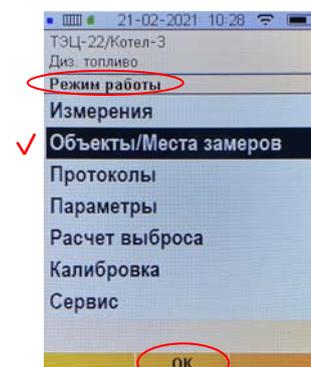
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

## 11.2 Управление объектами и местами замеров (режим «Объекты/Места замеров»)

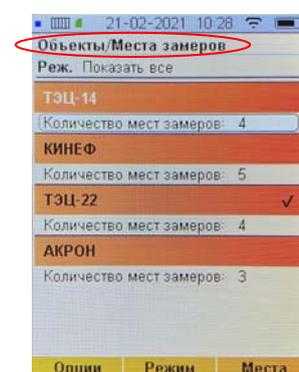
### 11.2.1 Создание нового объекта

Для создания нового объекта в памяти газоанализатора выполните следующие действия:

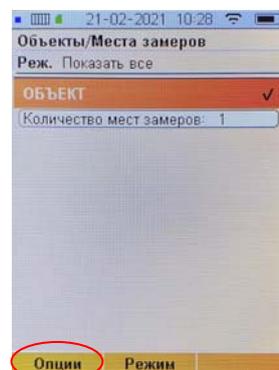
1. Войдите в режим работы «Объекты/Места замеров», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Объекты/Места замеров»:



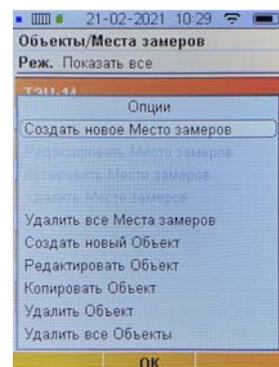
и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



**Примечание** – При первом включении газоанализатора перечень имеющихся в памяти объектов будет состоять только из одного объекта, созданного программно при выпуске из производства и имеющего системное имя «ОБЪЕКТ»:



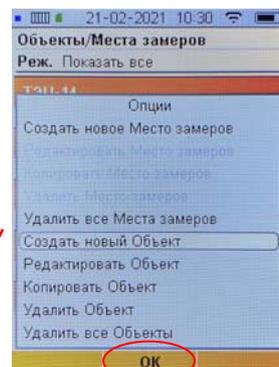
2. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку [Опции]:



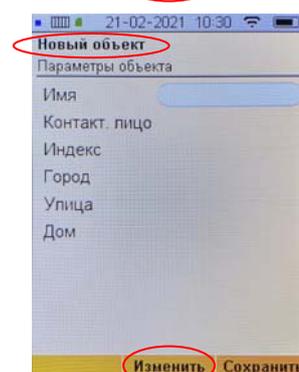
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Индв. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

3. В появившемся перечне опций выберите пункт «Создать новый Объект»:



и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее появится меню для задания параметров нового объекта:



4. Последовательно задайте параметры объекта. Для задания имени объекта нажмите кнопку [Изменить] – на дисплее появится окно для ввода имени, изображенное на рисунке 38.

В качестве имени объекта может быть введено любое сочетание из букв (заглавных и прописных), цифр и символов, обозначающее, например, наименование предприятия (учреждения), на территории которого расположены места замеров. Максимальная длина имени – 20 символов.

Для ввода символов используется таблица символов, отображающаяся на дисплее прибора. Имя объекта вводится посимвольно.

Выбор символов в таблице осуществляется с помощью кнопок перемещения курсора [▼], [▲], [◀] и [▶], подтверждение выбора – с помощью кнопки [ОК].

Кроме таблицы символов окно для ввода имени содержит верхнее и нижнее специальные поля, служащие для изменения значений функциональных кнопок [F1], [F2] и [F3].

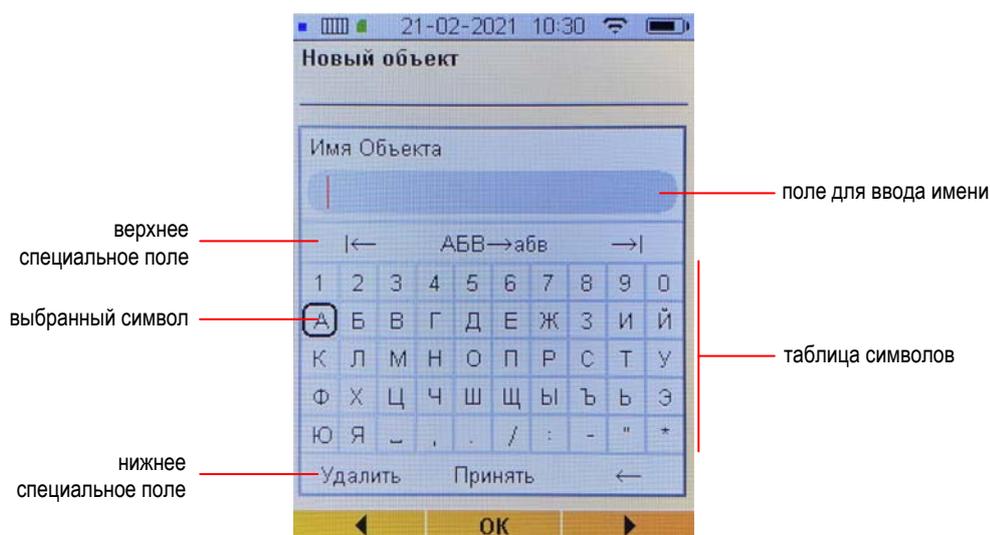


Рисунок 38 – Окно для ввода имени объекта

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

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

Назначение кнопок, доступных через специальные поля:

[|←] – перемещение курсора в поле для ввода имени на один символ влево;

[→|] – перемещение курсора в поле для ввода имени на один символ вправо;

[АБВ→абв] – переключение раскладки таблицы символов между прописными и заглавными буквами;

[абв→АБВ] – переключение раскладки таблицы символов между заглавными и прописными буквами;

[Удалить] – удаление символа в поле для ввода имени справа от курсора;

[←] – удаление символа в поле для ввода имени слева от курсора;

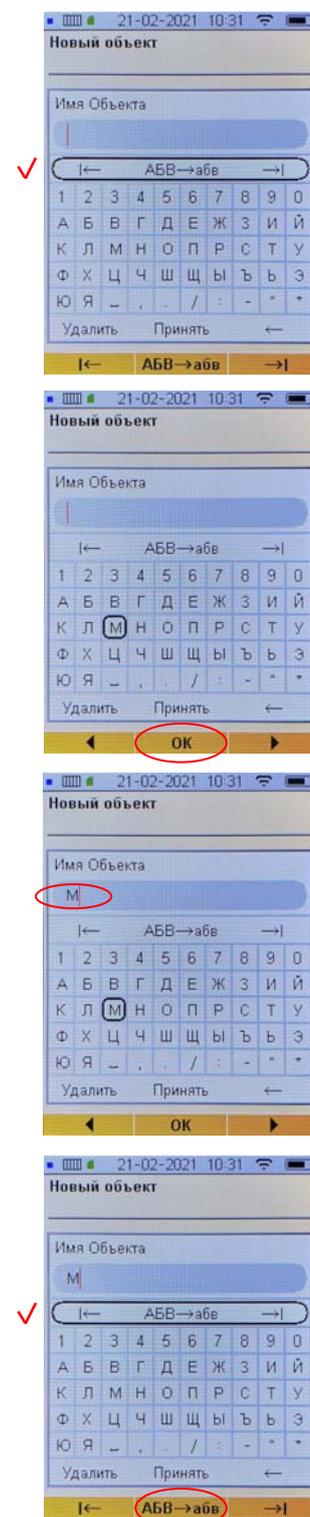
[Принять] – завершение ввода и принятие введенного имени.

Изменение значений функциональных кнопок осуществляется путем перемещения курсора на верхнее или нижнее специальное поле, например:

5. Выберите в таблице символов первый символ имени, например заглавную букву «М» в имени «Монди СЛПК»:

и нажмите кнопку [OK] в поле ввода имени появится буква «М»:

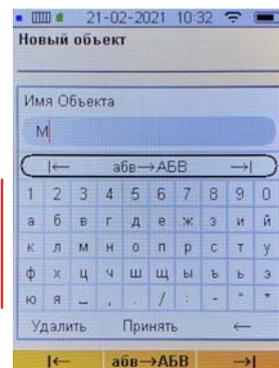
6. Для ввода второго символа в имени «Монди СЛПК» – прописной буквы «о», сначала необходимо переключить раскладку таблицы символов с заглавных букв на прописные. Для этого измените значения функциональных кнопок путем перемещения курсора на верхнее специальное поле:



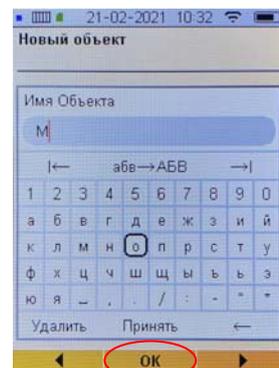
|                |                |
|----------------|----------------|
| Имя            | Подпись и дата |
| Инд. № дубл.   |                |
| Взам. инв. №   |                |
| Подпись и дата |                |
| Инд. № подл.   |                |

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

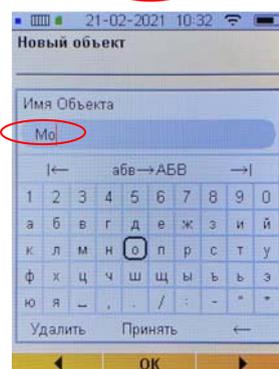
и нажмите кнопку [АБВ→абв] – таблица символов примет вид:



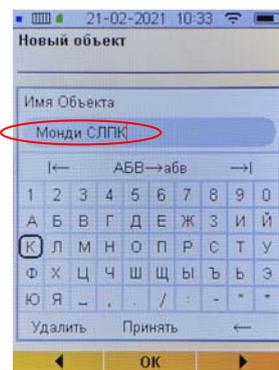
7. Затем выберите букву «о» в раскладке прописных букв:



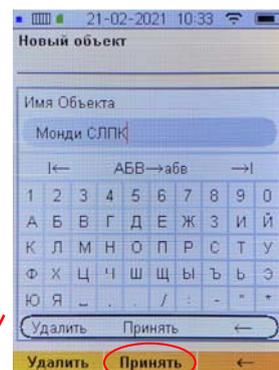
и нажмите кнопку [OK] в поле ввода имени появится буква «о»:



8. Далее аналогичным образом введите остальные символы имени:



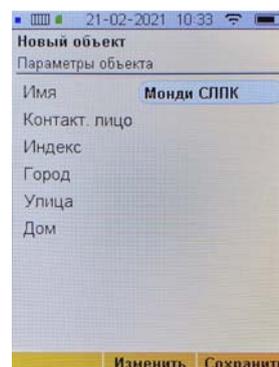
9. Далее аналогичным образом введите остальные символы имени. По завершению ввода для принятия введенного имени измените значения функциональных кнопок путем перемещения курсора на нижнее специальное поле:



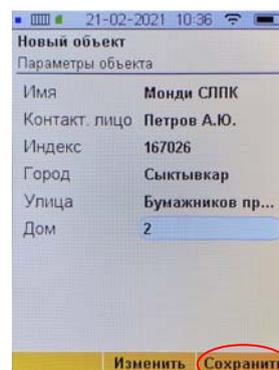
|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

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

и нажмите кнопку [Принять] – окно примет вид:



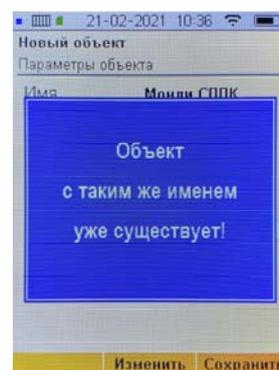
10. При необходимости, задайте остальные параметры нового объекта (контактное лицо и адрес местонахождения объекта), последовательно повторив для каждого параметра операции по шагам 4) – 9), например:



11. Для сохранения всех введенных параметров созданного объекта нажмите кнопку [Сохранить] – прибор вернется к перечню объектов, при этом будет выделен новый созданный объект:



**Примечание** – Создание двух объектов с одинаковыми именами запрещено. При попытке сохранения объекта с именем, совпадающим с именем какого-либо из ранее созданных объектов, на дисплей будет кратковременно выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение:



после чего газоанализатор вернется в меню для задания параметров объекта.

12. Для выхода из режима «Объекты/Места замеров» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку [Esc].

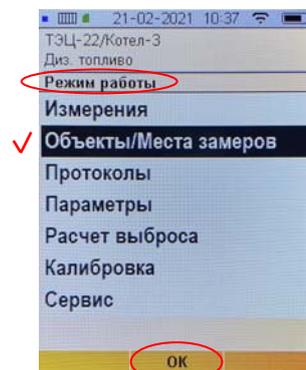
|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

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

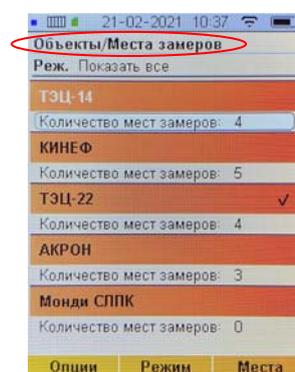
## 11.2.2 Создание нового места замеров

Для создания нового места замеров для одного из объектов, имеющегося в памяти газоанализатора, выполните следующие действия:

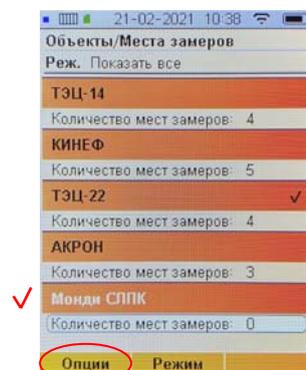
1. Войдите в режим работы «Объекты/Места замеров», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Объекты/Места замеров»:



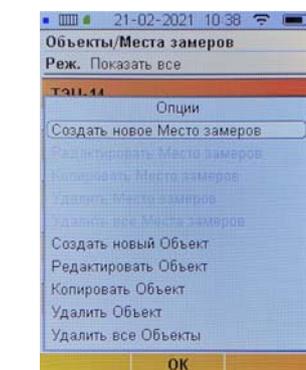
и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



2. В появившемся перечне выберите объект, для которого необходимо создать новое место измерений, например объект «Монди СЛПК»:



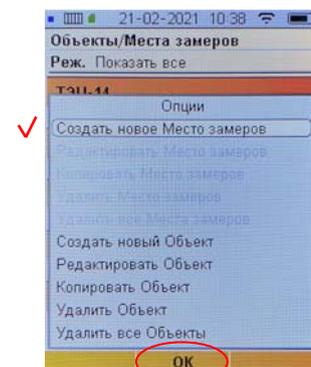
3. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку [Опции]:



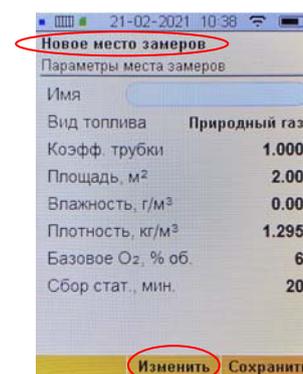
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

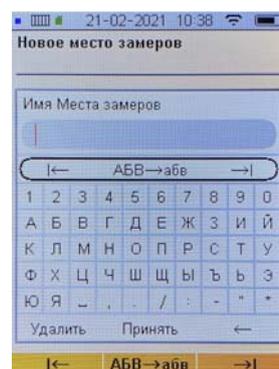
4. В появившемся перечне опций выберите пункт «Создать новое Место замеров»:



и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее появится меню для задания параметров нового места замеров:



5) Для задания имени места замеров нажмите кнопку [Изменить] – на дисплее появится окно для ввода имени места замеров:

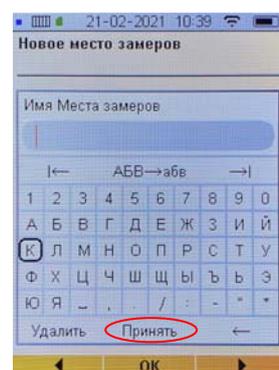


В качестве имени места замеров может быть введено любое сочетание из букв (заглавных и прописных), цифр и символов, обозначающее, например, наименование контролируемой топливосжигающей установки. Максимальная длина имени – 20 символов.

Для ввода символов используется таблица символов, отображающаяся на дисплее прибора. Имя места замеров вводится посимвольно.

**Примечание** – Особенности ввода имени с помощью таблицы символов приведены в п. 11.2.1, шаг 4).

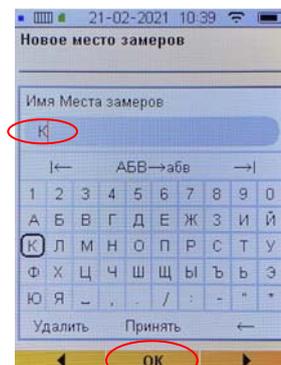
6. Выберите в таблице символов первый символ имени, например заглавную букву «К» в имени «Котел-4»:



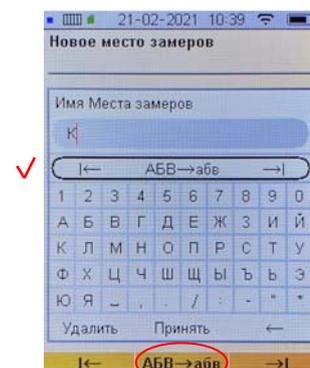
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

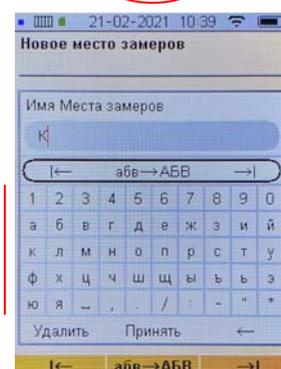
и нажмите кнопку [ОК] в поле ввода имени появится буква «К»:



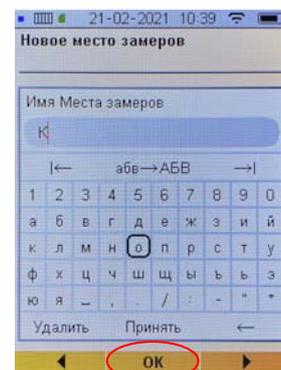
7. Для ввода второго символа в имени «Котел-4» – прописной буквы «о», сначала необходимо переключить раскладку таблицы символов с заглавных букв на прописные. Для этого измените значения функциональных кнопок путем перемещения курсора на верхнее специальное поле:



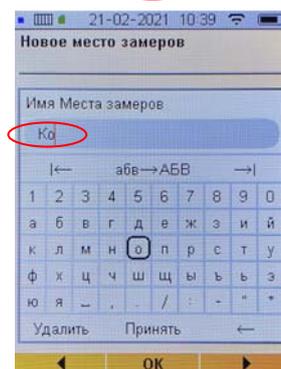
и нажмите кнопку [АБВ→абв] – таблица символов примет вид:



8. Затем выберите букву «о» в раскладке прописных букв:



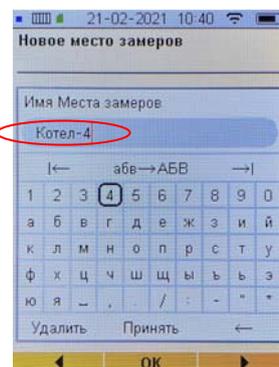
и нажмите кнопку [ОК] в поле ввода имени появится буква «О»:



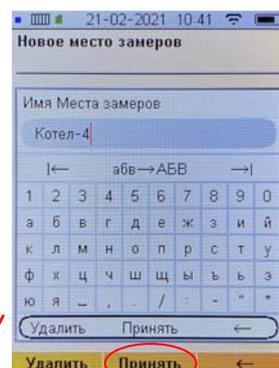
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Инва. № подл.  | Инва. № дубл.  |

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

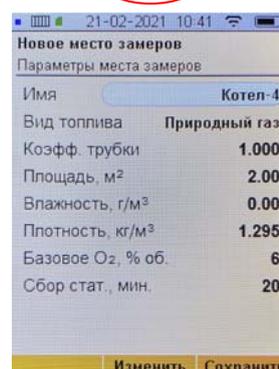
9. Далее аналогичным образом введите остальные символы имени:



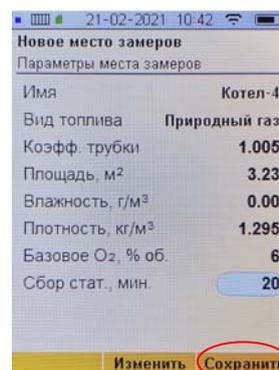
10. По завершению ввода для принятия введенного имени измените значения функциональных кнопок путем перемещения курсора на нижнее специальное поле:



и нажмите кнопку [Принять] – окно примет вид:



11. При необходимости, задайте остальные параметры нового места замеров (вид топлива, коэффициент трубки и т.д.), например:

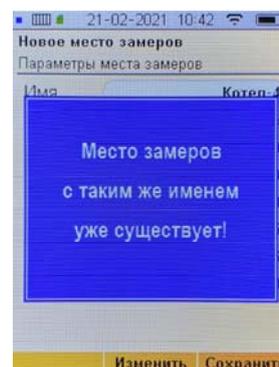


12. Для сохранения всех введенных параметров созданного места замеров нажмите кнопку [Сохранить] – прибор вернется к перечню объектов, при этом будет выделен объект, для которого создано новое место замеров, а **Количество мест замеров** в данном объекте увеличится на единицу:



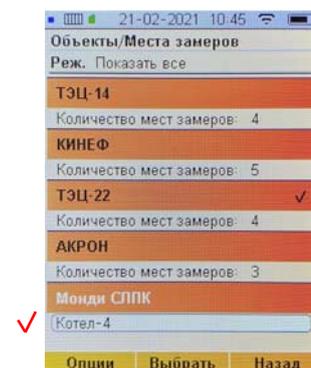
|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Инв. № дубл.   |
| Изм.          | Лист           |
| № докум.      | Подпись        |
| Дата          |                |

**Примечание** – Создание для одного и того же объекта двух мест замеров с одинаковыми именами запрещено. При попытке сохранения места замеров с именем, совпадающим с именем какого-либо из ранее созданных мест замеров для данного объекта, на дисплей будет кратковременно выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение:



после чего газоанализатор вернется в меню для задания параметров места.

13. Для просмотра созданного места нажмите кнопку [Места]:

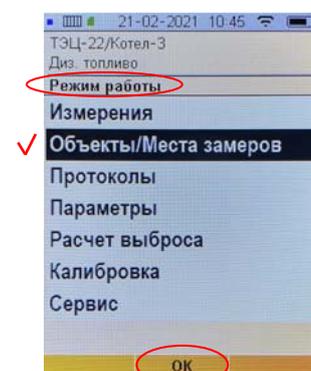


14. Для выхода из режима «Объекты/Места замеров» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку [Esc].

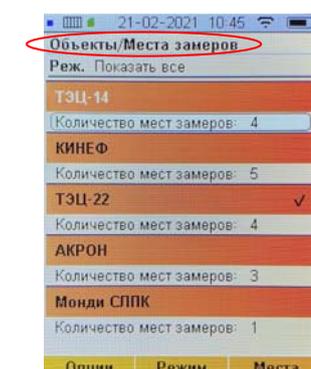
### 11.2.3 Редактирование объекта

Для редактирования имени и/или параметров объекта, имеющегося в памяти газоанализатора, выполните следующие действия:

1. Войдите в режим работы «Объекты/Места замеров», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Объекты/Места замеров»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



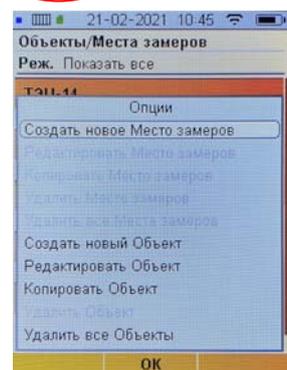
|               |              |               |                |
|---------------|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|               |              |               |                |

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

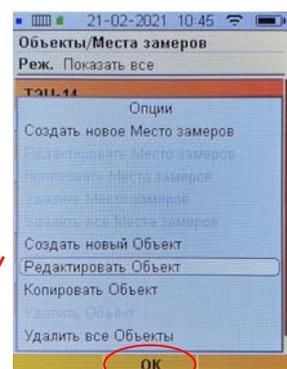
2. В появившемся перечне выберите объект, имя которого и/или параметры необходимо отредактировать, например объект «ТЭЦ-22»:



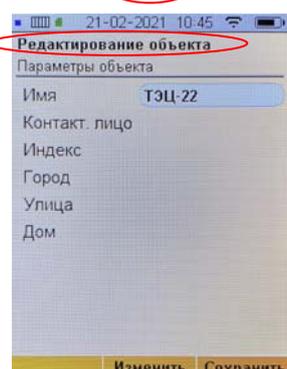
3. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку [Опции]:



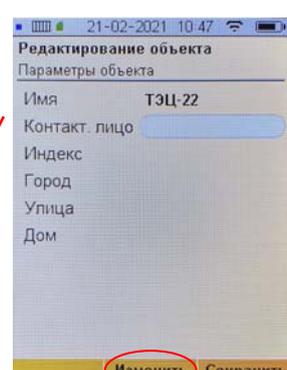
4. В появившемся перечне опций выберите пункт «Редактировать Объект»:



и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее появится меню для редактирования параметров объекта:



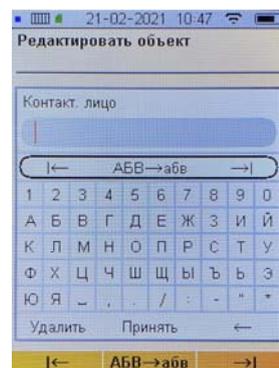
5. В появившемся меню выберите параметр, который необходимо ввести или отредактировать, например «Контакт. лицо»:



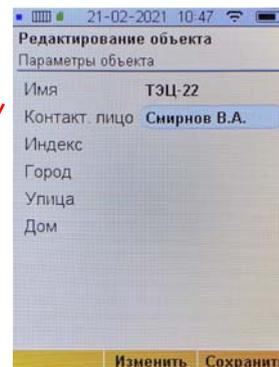
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |

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

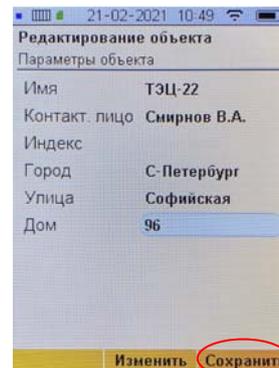
и нажмите кнопку **[Изменить]** – на дисплее появится окно для ввода (редактирования) выбранного параметра:



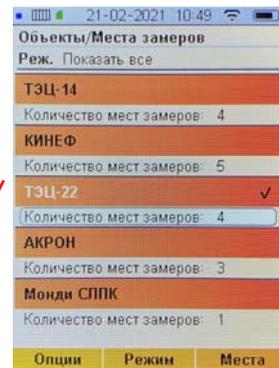
6. Введите или отредактируйте параметр в соответствии с порядком действий, указанным в п. 11.2.1, например:



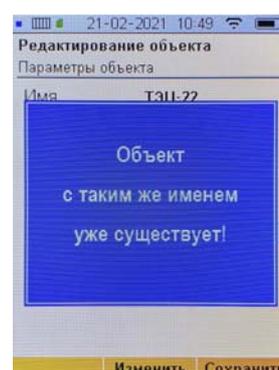
7. При необходимости, введите или отредактируйте остальные параметры объекта, например:



8. Для сохранения всех введенных (отредактированных) параметров объекта нажмите кнопку **[Сохранить]** – прибор вернется к перечню объектов, при этом будет выделен объект, параметры которого редактировались:



**Примечание** – При попытке сохранения отредактированного объекта с именем, совпадающим с именем какого-либо из ранее созданных объектов, на дисплей будет кратковременно выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение:



после чего газоанализатор вернется в меню для редактирования параметров объекта.

9. Для выхода из режима «Объекты/Места замеров» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку **[Esc]**.

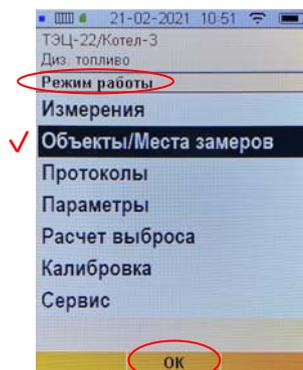
|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № подл. | Изм. Лист      |

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

## 11.2.4 Редактирование места замеров

Для редактирования имени и/или параметров места замеров для одного из объектов, имеющегося в памяти газоанализатора, выполните следующие действия:

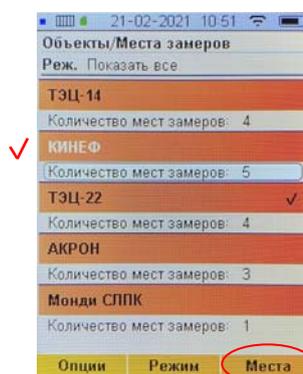
1. Войдите в режим работы «Объекты/Места замеров», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Объекты/Места замеров»:



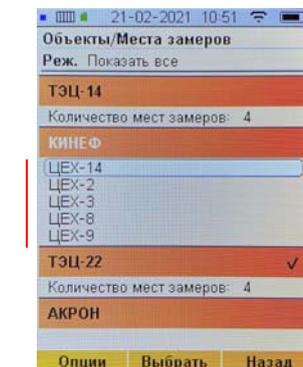
и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



2. В появившемся перечне выберите объект, в котором необходимо отредактировать место замеров, например объект «КИНЕФ»:



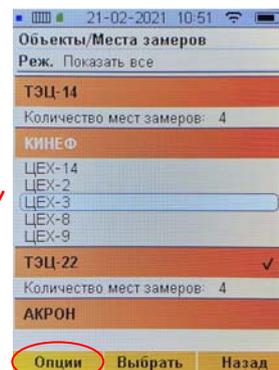
3. Откройте список мест замеров, созданных для выбранного объекта, нажав кнопку [Места]:



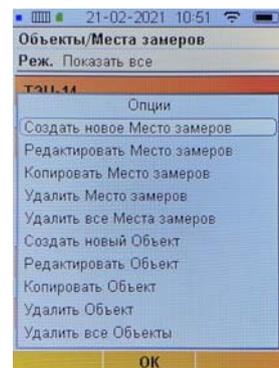
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

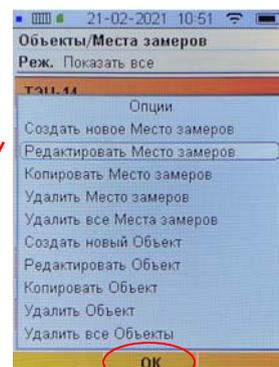
4. В появившемся списке выберите место замеров, имя и/или параметры которого необходимо ввести и/или отредактировать, например «ЦЕХ-3»:



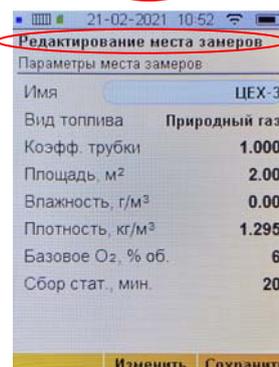
5. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку [Опции]:



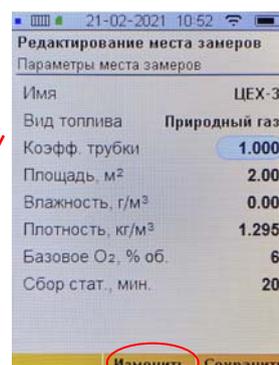
6. В появившемся перечне опций выберите пункт «Редактировать Место замеров»:



и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее появится меню для редактирования параметров места замеров:



7. В появившемся меню выберите параметр, который необходимо ввести или отредактировать, например «Кэфф. трубки»:



|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

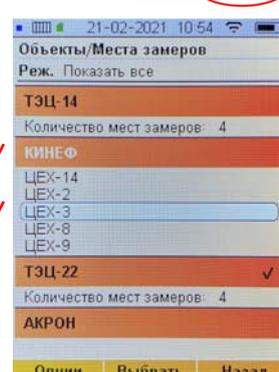
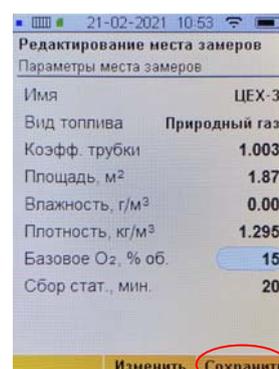
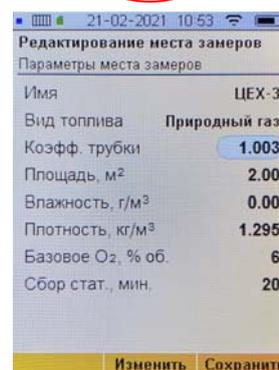
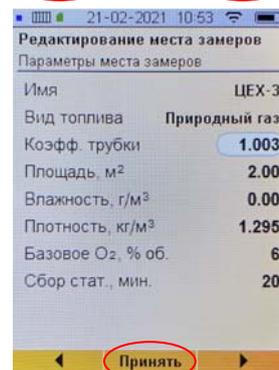
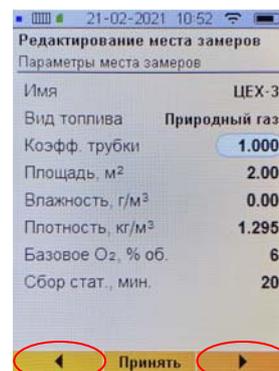
и нажмите кнопку **[Изменить]** – меню примет вид:

8. С помощью кнопок **[ ◀ ]** и **[ ▶ ]** установите требуемое значение параметра, например «1.003»:

и нажмите кнопку **[Принять]** для подтверждения ввода – меню примет вид:

9. При необходимости, введите или отредактируйте остальные параметры места замеров, например:

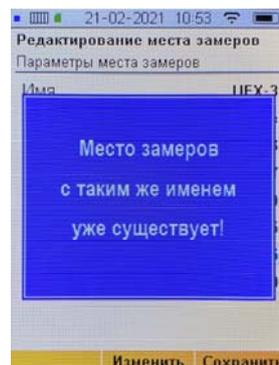
10. Для сохранения всех введенных (отредактированных) параметров места замеров нажмите кнопку **[Сохранить]** – прибор вернется к перечню объектов, при этом будет выделено место замеров, параметры которого редактировались, и объект, в котором данное место находится:



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

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

**Примечание** – При попытке сохранения отредактированного места замеров с именем, совпадающим с именем какого-либо из ранее созданных мест замеров для данного объекта, на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее сообщение:



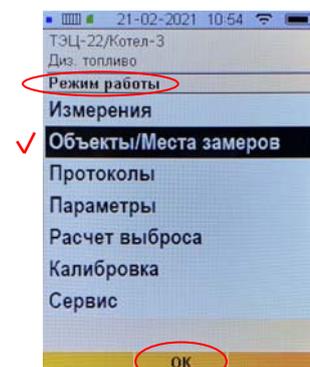
после чего газоанализатор вернется в меню для редактирования параметров места замеров.

11. Для выхода из режима «Объекты/Места замеров» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку [Esc].

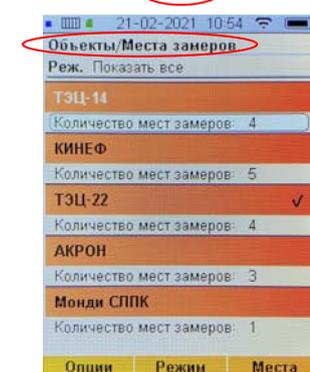
### 11.2.5 Копирование объекта

Для копирования объекта в памяти газоанализатора, то есть для создания нового объекта с именем и параметрами, совпадающими с именем и параметрами одного из существующих объектов, выполните следующие действия:

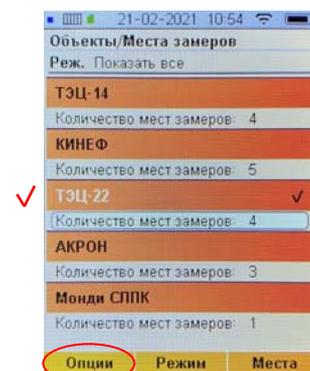
1. Войдите в режим работы «Объекты/Места замеров», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Объекты/Места замеров»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



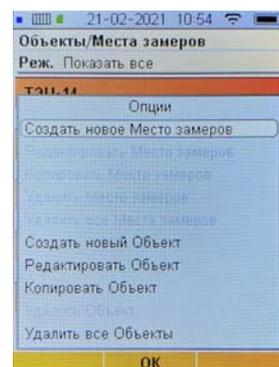
2. В появившемся перечне выберите объект, который необходимо скопировать, например объект «ТЭЦ-22»:



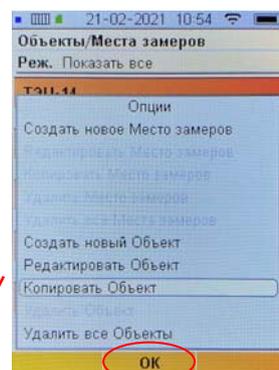
|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

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

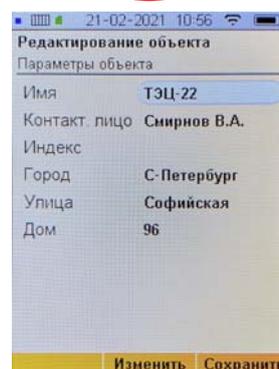
3. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку **[Опции]**:



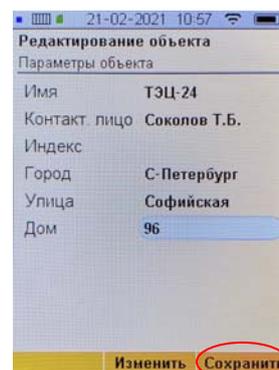
4. В появившемся перечне опций выберите пункт **«Копировать Объект»**:



и нажмите кнопку **[OK]** – объект будет скопирован с именем и параметрами, полностью совпадающими с параметрами объекта «ТЭЦ-22»:



5. Отредактируйте имя и, при необходимости, параметры скопированного объекта в соответствии с п. 11.2.3, например:



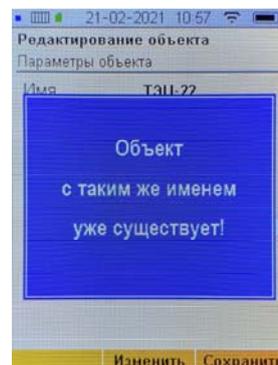
6. Сохраните изменения, нажав кнопку **[Сохранить]** – прибор вернется к перечню объектов, при этом будет выделен объект, созданный путем копирования:



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

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

**Примечание** – При попытке сохранения отредактированного объекта с именем, совпадающим с именем какого-либо из ранее созданных объектов, на дисплей будет кратковременно выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение:



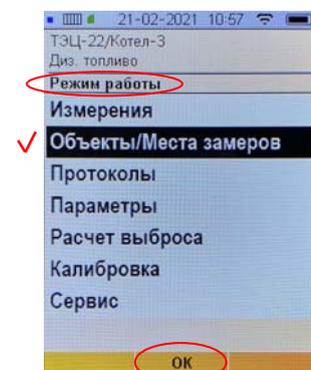
после чего газоанализатор вернется в меню для редактирования параметров объекта.

7. Для выхода из режима «Объекты/Места замеров» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку [Esc].

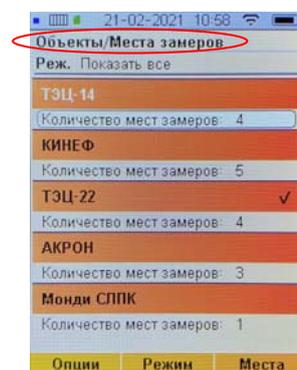
### 11.2.6 Копирование места замеров

Для копирования места замеров в одном из объектов, имеющемся в памяти газоанализатора, выполните следующие действия:

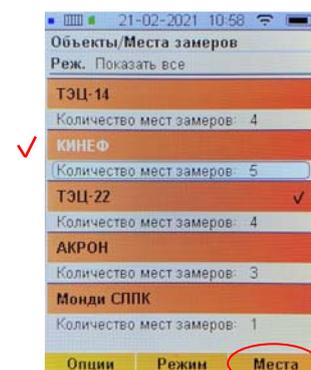
1. Войдите в режим работы «Объекты/Места замеров», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Объекты/Места замеров»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



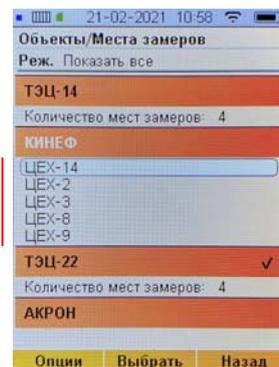
2. В появившемся перечне выберите объект, в котором необходимо скопировать место замеров, например объект «КИНЕФ»:



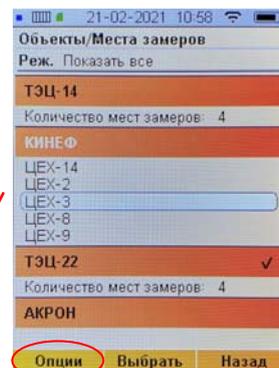
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Инва. № подл.  | Инва. № дубл.  |

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

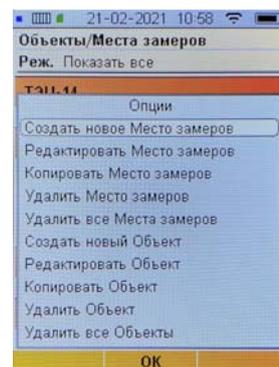
3. Откройте список мест замеров, созданных для выбранного объекта, нажав кнопку [Места]:



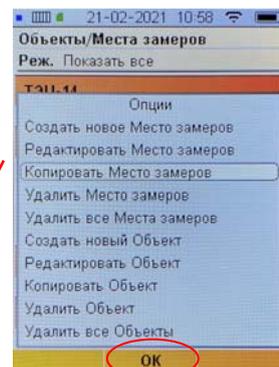
4. В появившемся списке выберите место замеров, которое необходимо скопировать, например «ЦЕХ-3»:



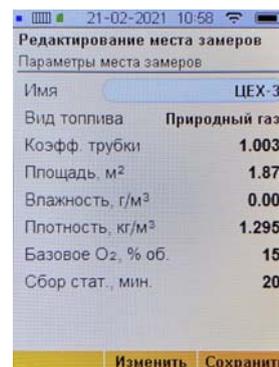
5. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку [Опции]:



6. В появившемся перечне опций выберите пункт «Копировать Место замеров»:



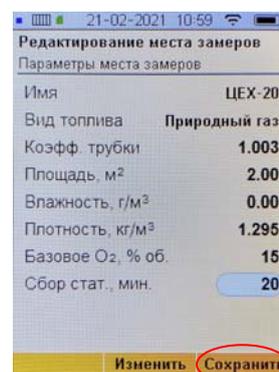
и нажмите кнопку [ОК] – место будет скопировано с именем и параметрами, полностью совпадающими с параметрами места «ЦЕХ-3»:



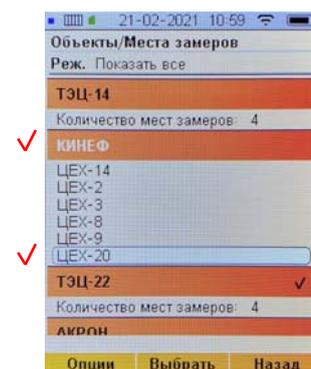
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Инва. № подл.  | Инва. № дубл.  |

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

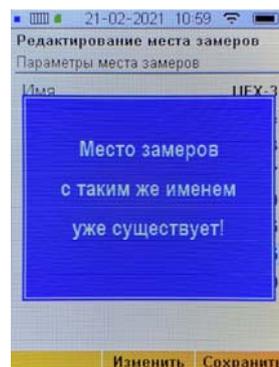
7. Отредактируйте имя и, при необходимости, параметры скопированного места замеров в соответствии с п. 11.2.4, например:



8. Сохраните изменения, нажав кнопку **[Сохранить]** – прибор вернется к перечню объектов, при этом будет выделено место замеров, параметры которого редактировались, и объект, в котором данное место находится:



**Примечание** – При попытке сохранения отредактированного места замеров с именем, совпадающим с именем какого-либо из ранее созданных мест замеров для данного объекта, на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее сообщение:



после чего газоанализатор вернется в меню для редактирования параметров места замеров.

9. Для выхода из режима «Объекты/Места замеров» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку **[Esc]**.

|               |               |              |                |                |
|---------------|---------------|--------------|----------------|----------------|
| Инва. № подл. | Инва. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Подпись и дата |
|               |               |              |                |                |

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

## 11.2.7 Удаление объектов

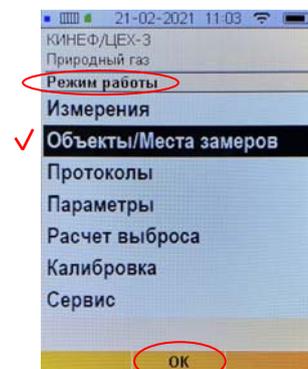
Удалить объекты в памяти газоанализатора можно следующими способами:

- удалить только один выбранный объект;
- удалить одновременно все объекты.

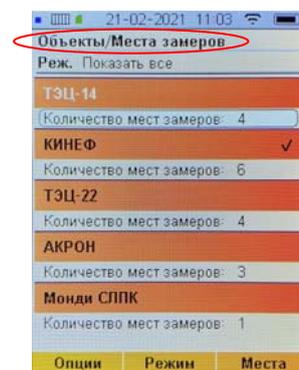
### 11.2.7.1 Удаление одного объекта

Для удаления объекта в памяти газоанализатора выполните следующие действия:

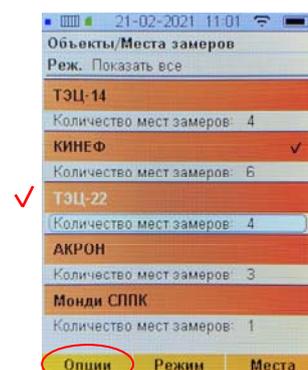
1. Войдите в режим работы «Объекты/Места замеров», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Объекты/Места замеров»:



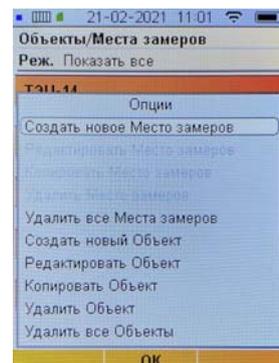
и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



2. В появившемся перечне выберите объект, который необходимо удалить, например объект «ТЭЦ-22»:



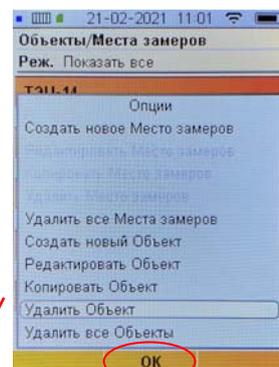
3. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку [Опции]:



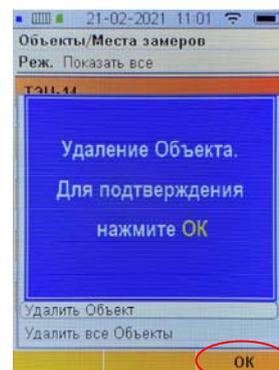
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

4. В появившемся перечне опций выберите пункт «Удалить Объект»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится запрос на подтверждение действия:



5. Для подтверждения действия нажмите кнопку [OK], для отмены – кнопку [Esc].

После завершения удаления или отмены действия прибор вернется к перечню объектов.

6. Для выхода из режима «Объекты/Места замеров» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку [Esc].

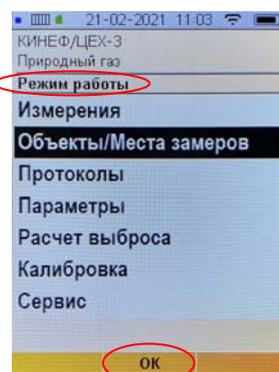
**Примечания:**

- 1) При удалении объекта автоматически удаляются все имеющиеся в нем места замеров и все сохраненные в них протоколы результатов измерений.
- 2) Объект, являющийся активным, удален быть не может.

**11.2.7.2 Удаление всех объектов (полная очистка памяти)**

Для удаления одновременно всех объектов, имеющихся в памяти газоанализатора (полной очистки памяти), выполните следующие действия:

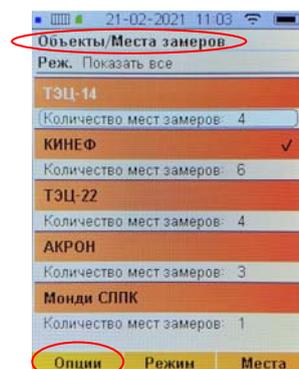
1. Войдите в режим работы «Объекты/Места замеров», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Объекты/Места замеров»:



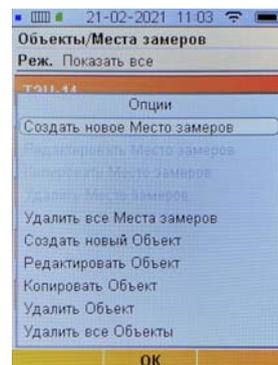
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

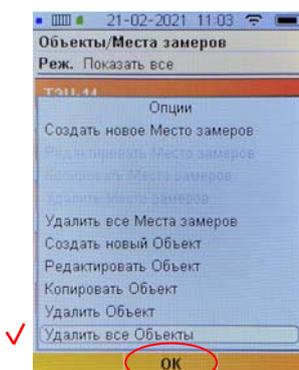
и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



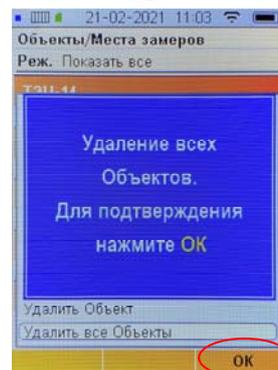
2. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку [Опции]:



3. В появившемся перечне опций выберите пункт «Удалить все Объекты»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится запрос на подтверждение действия:



4. Для подтверждения действия нажмите кнопку [OK], для отмены – кнопку [Esc].

После завершения удаления или отмены действия прибор вернется к перечню объектов.

5. Для выхода из режима «Объекты/Места замеров» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку [Esc].

**Примечание** – При полной очистки памяти и удалении всех объектов автоматически удаляются все имеющиеся в них места замеров и все сохраненные в них протоколы результатов измерений. При этом воссоздается системный объект с именем ОБЪЕКТ с одним местом замеров МЕСТО, которые в дальнейшем вновь будут использоваться по умолчанию для сохранения протоколов результатов измерений.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата |                |
| Изм.           | Лист           |
| № докум.       | Подпись        |
| Дата           |                |

## 11.2.8 Удаление мест замеров

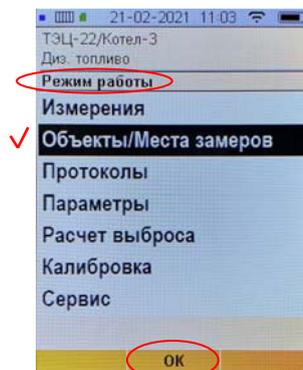
Удалить места замеров в памяти газоанализатора можно следующими способами:

- удалить только одно место замеров в выбранном объекте;
- удалить одновременно все места замеров в выбранном объекте.

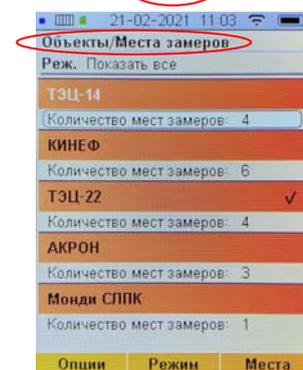
### 11.2.8.1 Удаление одного места замеров в объекте

Для удаления одного места замеров в одном из объектов в памяти газоанализатора выполните следующие действия:

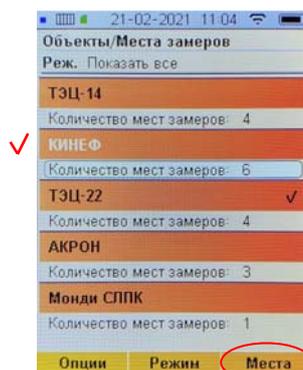
1. Войдите в режим работы «Объекты/Места замеров», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Объекты/Места замеров»:



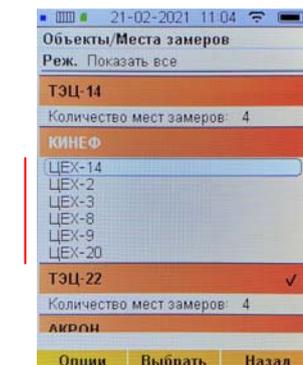
и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



2. В появившемся перечне выберите объект, в котором необходимо удалить место замеров, например объект «КИНЕФ»:



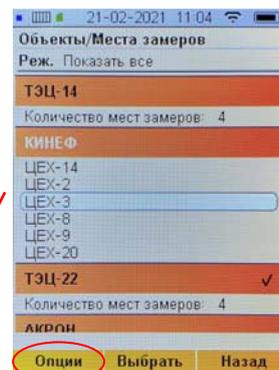
3. Откройте список мест замеров, созданных для выбранного объекта, нажав кнопку [Места]:



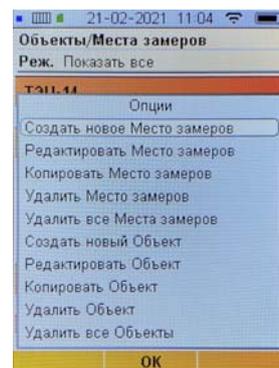
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

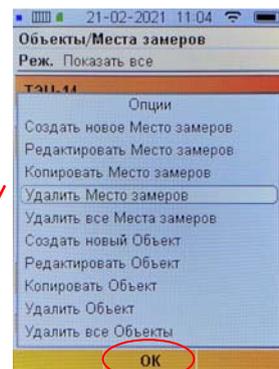
4. В появившемся списке выберите место замеров, которое необходимо удалить, например «ЦЕХ-3»:



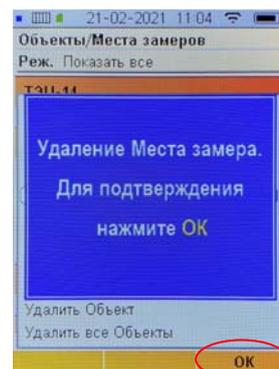
5. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку [Опции]:



6. В появившемся перечне опций выберите пункт «Удалить Место замеров»:



и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее появится запрос на подтверждение действия:



7. Для подтверждения действия нажмите кнопку [ОК], для отмены – кнопку [Esc]. После завершения удаления или отмены действия прибор вернется к перечню объектов.

8. Для выхода из режима «Объекты/Места замеров» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку [Esc].

**Примечания:**

- 1) При удалении места замеров автоматически удаляются все сохраненные в нем протоколы результатов измерений.
- 2) Место замеров, являющееся активным, удалено быть не может.

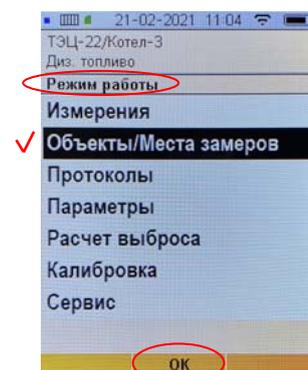
|               |              |               |                |
|---------------|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|               |              |               |                |

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

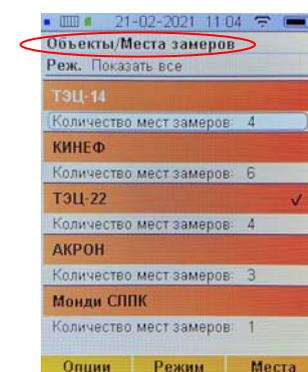
### 11.2.8.2 Удаление всех мест замеров в объекте

Для удаления одновременно всех мест замеров в одном из объектов в памяти газоанализатора выполните следующие действия:

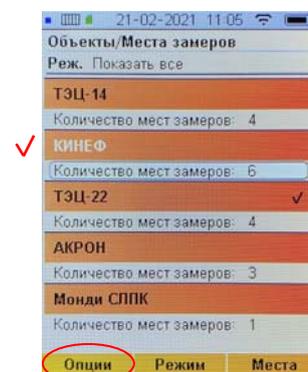
1. Войдите в режим работы «Объекты/Места замеров», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Объекты/Места замеров»:



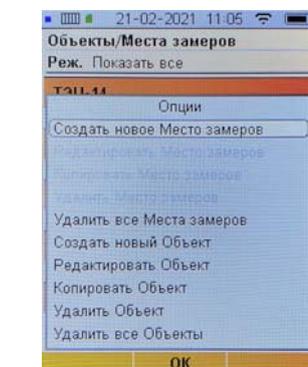
и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



2. В появившемся перечне выберите объект, в котором необходимо удалить одновременно все места замеров, например объект «КИНЕФ»:



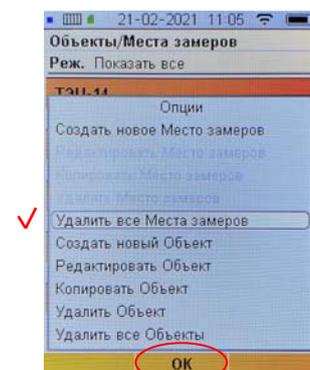
3. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку [Опции]:



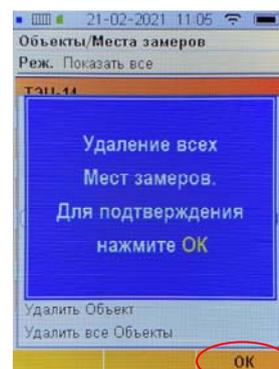
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |

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

4. В появившемся перечне опций выберите пункт «Удалить все Места замеров»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится запрос на подтверждение действия:



5. Для подтверждения действия нажмите кнопку [OK], для отмены – кнопку [Esc].

После завершения удаления или отмены действия прибор вернется к перечню объектов.

6. Для выхода из режима «Объекты/Места замеров» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку [Esc].

**Примечания:**

1) При удалении места замеров автоматически удаляются все сохраненные в нем протоколы результатов измерений.

2) Место замеров, являющееся активным, удалено быть не может.

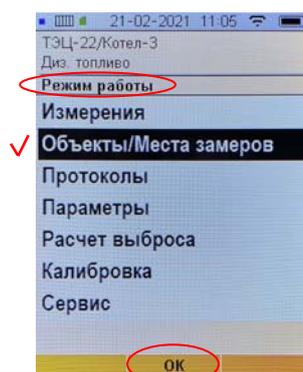
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

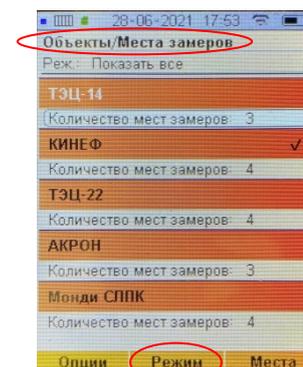
## 11.2.9 Поиск объектов

Для поиска объекта в памяти газоанализатора, выполните следующие действия:

1. Войдите в режим работы «Объекты/Места замеров», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Объекты/Места замеров»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:

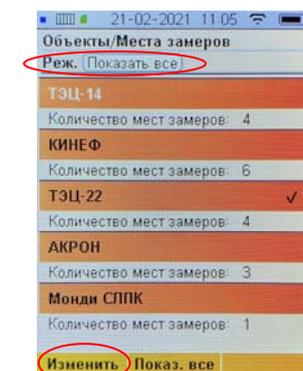


**Примечание** – Перечень объектов может отображаться в двух режимах:

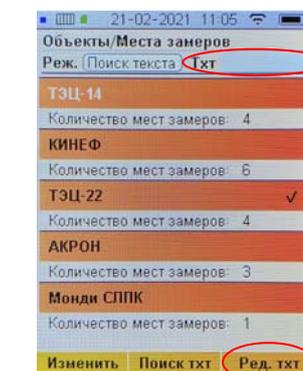
- «Показать все» – на дисплее отображаются все имеющиеся в памяти объекты;
- «Поиск текста» – на дисплее отображаются только те объекты, которые найдены в результате выполненного поиска.

Текущий режим отображения перечня объектов указан в информационной области дисплея в специальном поле «Реж.», в примере выше это режим «Показать все».

2. Для изменения режима отображения перечня объектов, например с режима «Показать все» на режим «Поиск текста» сначала нажмите кнопку [Режим] – поле «Реж.» примет вид:



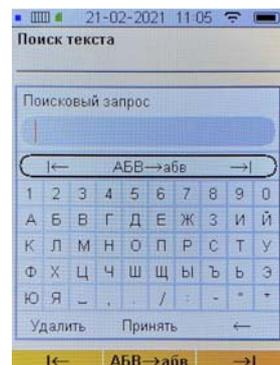
а затем кнопку [Изменить] – наименование режима в поле «Реж.» изменится на «Поиск текста», а правее появится поле «Тхт», предназначенное для отображения поискового запроса:



|               |              |              |                |
|---------------|--------------|--------------|----------------|
| Инва. № подл. | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|               |              |              |                |

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

3. Для ввода/изменения поискового запроса в поле «Тхт» нажмите кнопку [Ред. тхт] – на дисплее появится таблица символов:



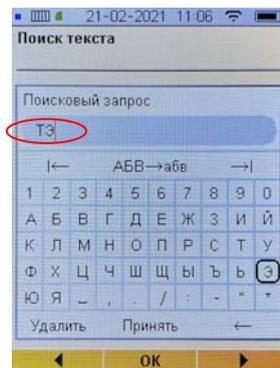
Выбор символов в таблице осуществляется с помощью кнопок перемещения курсора [▼], [▲], [◀] и [▶], подтверждение выбора – с помощью кнопки [OK].

Кроме таблицы символов окно для ввода запроса содержит верхнее и нижнее специальные поля, служащие для изменения значений функциональных кнопок F1, F2 и F3.

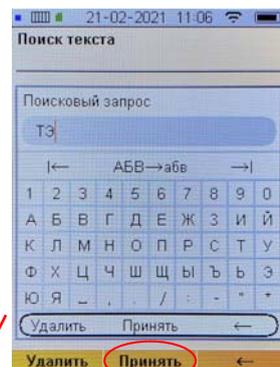
Назначение кнопок, доступных через специальные поля:

- [◀] – перемещение курсора в поле для ввода имени на один символ влево;
- [▶] – перемещение курсора в поле для ввода имени на один символ вправо;
- [Удалить] – удаление символа в поле для ввода имени справа от курсора;
- [←] – удаление символа в поле для ввода имени слева от курсора.

4. Введите посимвольно поисковый запрос, например буквосочетание «ТЭ»:



5. По завершению ввода для принятия введенного запроса измените значения функциональных кнопок путем перемещения курсора на нижнее специальное поле:



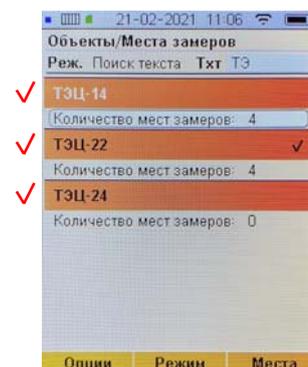
и нажмите кнопку [Принять] – окно примет вид, в поле «Тхт» будет отображаться введенный поисковый запрос:



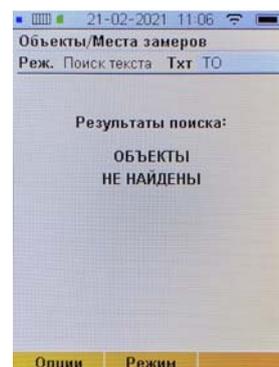
|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Инв. № дубл.   |
| Инва. № подл. | Подпись и дата |

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

6. Запустите поиск, нажав кнопку [Поиск тхт] – в результате на дисплее отобразится список найденных объектов, имена которых содержат буквосочетание «ТЭ», указанное в качестве поискового запроса, например:



или, если объектов не найдено – соответствующее информационное сообщение:



**Примечание** – Функция поиска объектов не учитывает регистр букв (прописные или заглавные), использованных при вводе поискового запроса. Это значит, что в вышеприведенном примере в результате поиска попадут все объекты, содержащие любое из буквосочетаний: «ТЭ», «тэ», «Тэ», тэ».

7. Для поиска объектов по другому поисковому запросу повторите шаги 2) – 6).

8. Для возврата к перечню всех объектов выполните шаги 2) и 3), а затем нажмите кнопку [Показ. все].

9. Для выхода из режима «Объекты/Места замеров» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку [Esc].

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

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

### 11.2.10 Перечень опций в режиме «Объекты/Места замеров»

Полный перечень опций (функциональных действий), действующих в режиме «Объекты/Места замеров», приведен в таблице 25.

Таблица 25 – Перечень опций в режиме «Объекты/Места замеров»

| Наименование опции                 | Назначение опции<br>(выполняемая функция)   |
|------------------------------------|---|
| <b>Создать новое Место замеров</b> | Создание нового места замеров в выбранном объекте   |
| <b>Редактировать Место замеров</b> | Редактирование выбранного места замеров в выбранном объекте                                     |
| <b>Копировать Место замеров</b>    | Создание нового места замеров в выбранном объекте путем копирования одного из имеющихся мест    |
| <b>Удалить Место замеров</b>       | Удаление выбранного места замеров в выбранном объекте   |
| <b>Удалить все Места замеров</b>   | Удаление всех мест замеров в выбранном объекте  |
| <b>Создать новый Объект</b>        | Создание нового объекта в памяти газоанализатора  |
| <b>Редактировать Объект</b>        | Редактирование выбранного объекта в памяти газоанализатора                                      |
| <b>Копировать Объект</b>           | Создание нового объекта в памяти газоанализатора путем копирования одного из имеющихся объектов |
| <b>Удалить Объект</b>              | Удаление выбранного объекта в памяти газоанализатора  |
| <b>Удалить все Объекты</b>         | Удаление всех объектов в памяти газоанализатора   |

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

## 11.3 Работа с протоколами (режим «Протоколы»)

### 11.3.1 Сохранение протоколов

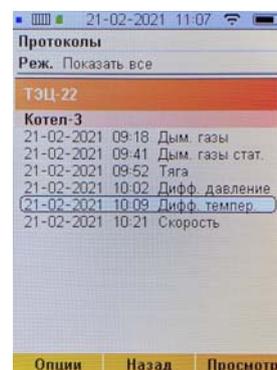
Сохранение протоколов результатов измерений осуществляется непосредственно в процессе выполнения измерений.

Порядок действий при сохранении протоколов приведен в:

- п. 10.3.10 (для мгновенных результатов измерений концентраций газов и температуры газового потока);
- п. 10.3.13 (для статистических данных);
- п. 10.5.6 (для результатов измерений избыточного давления (разрежения) газового потока (тяги));
- п. 10.6.6 (для результатов измерений дифференциального давления);
- п. 10.7.3 (для результатов измерений дифференциальной температуры);
- п. 10.8.8 (для результатов определения скорости и объемного расхода газового потока).

Все сохраняемые протоколы автоматически записываются в тот Объект и в то Место замеров, которые являются активными в момент записи. Активация объекта и места замеров может быть выполнена как до, так и вовремя измерений в соответствии с п. 10.2.

Сохраняемому протоколу автоматически присваивается имя, состоящее из даты и времени сохранения данных, а также наименования режима измерений, в котором они получены:

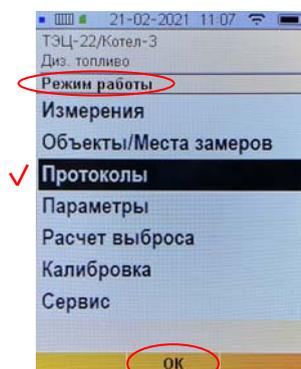


Сохраненные протоколы могут быть в дальнейшем просмотрены на дисплее газоанализатора, распечатаны на внешнем ИК-термопринтере и переданы на персональный компьютер.

### 11.3.2 Просмотр протоколов

Для просмотра протокола результатов измерений в памяти газоанализатора, выполните следующие действия:

1. Войдите в режим работы «Протоколы», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Протоколы»:



|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инд. № дубл. | Подпись и дата |
| Инд. № инв.  | Подпись и дата |

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

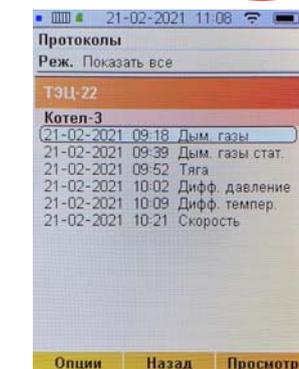
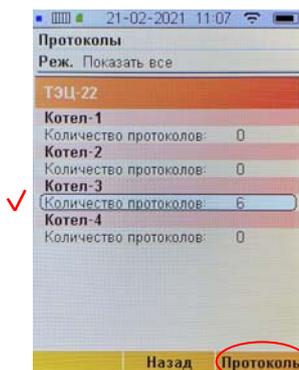
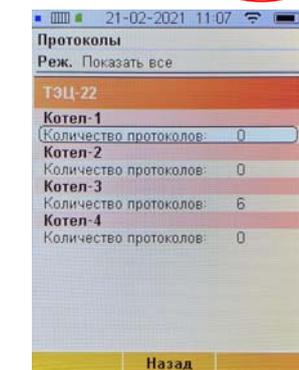
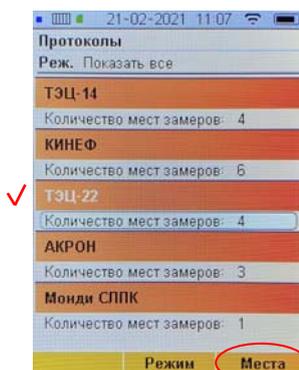
и нажмите кнопку [ОК] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:

2. В появившемся перечне выберите объект, в котором находится место измерений, протокол из которого необходимо просмотреть, например объект «ТЭЦ-22» (Примечание – При необходимости, воспользуйтесь функцией поиска объектов в соответствии с п. 11.2.9):

3. Откройте список мест замеров, созданных для выбранного объекта, нажав кнопку [Места]:

4. В появившемся списке выберите место замеров, протокол из которого необходимо просмотреть, например «Котел-3»:

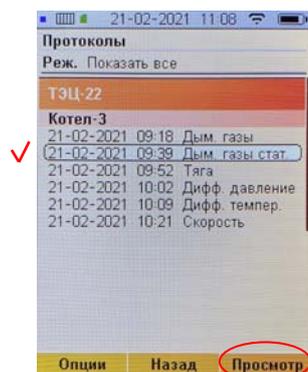
и нажмите кнопку [Протоколы] – на дисплее появится список протоколов результатов измерений, сохраненных в выбранном месте замеров, например:



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

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

5. В появившемся списке выберите протокол, который необходимо просмотреть, например «21-02-2021 09:39 Дым. газы стат.»:



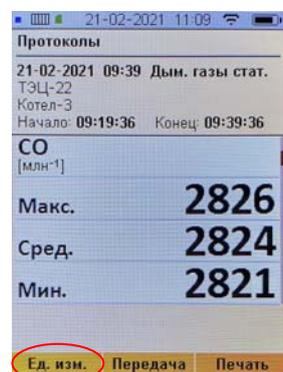
и нажмите кнопку [Просмотр] – на дисплее отобразятся результаты измерений, содержащиеся в выбранном протоколе, например:



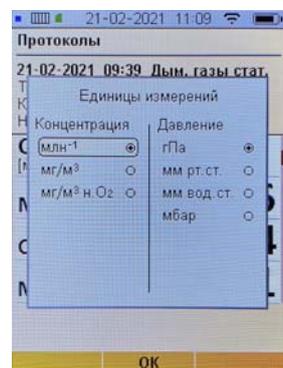
6. Для выхода из режима «Протоколы» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») дважды нажмите кнопку [Esc].

**Примечания:**

1. В случае если результаты измерений в выбранном протоколе отображаются на нескольких страницах, переход между страницами осуществляется с помощью кнопок перемещения курсора [▼] и [▲]:



2. При необходимости, измените единицы измерений отображаемых результатов, нажав кнопку [Ед. изм.] :



а затем выберете требуемые единицы (см. подробное описание последовательности действий в разделе «Выполнение измерений» в п. 10.3.6).

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

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

### 11.3.3 Печать протоколов

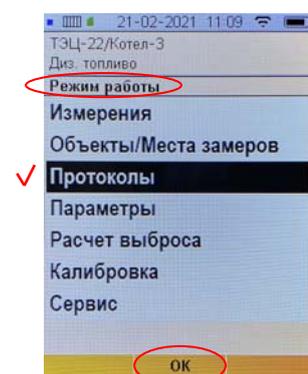
Печать протоколов результатов измерений из памяти газоанализатора возможна следующими способами:

- печать одного протокола из выбранного места замеров с предварительным просмотром на дисплее прибора;
- печать одного протокола из выбранного места замеров без предварительного просмотра;
- печать всех протоколов из выбранного места замеров без предварительного просмотра.

#### 11.3.3.1 Печать одного протокола с предварительным просмотром

Печать одного протокола результатов измерений из выбранного места замеров с предварительным просмотром осуществляется в следующем порядке:

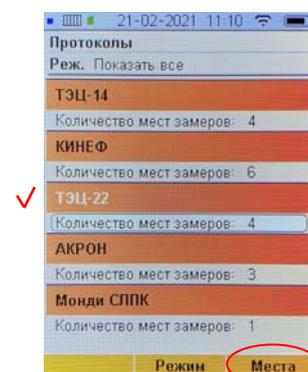
1. Войдите в режим работы «Протоколы», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Протоколы»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



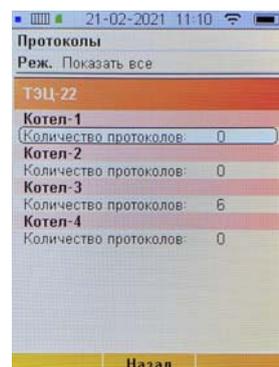
2. В появившемся перечне выберите объект, в котором находится место измерений, протокол из которого необходимо распечатать, например объект «ТЭЦ-22» (Примечание – При необходимости, воспользуйтесь функцией поиска объектов в соответствии с п. 11.2.9):



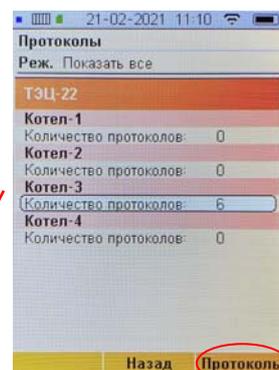
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

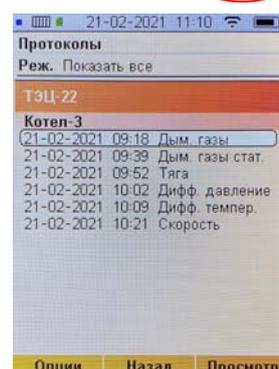
3. Откройте список мест замеров, созданных для выбранного объекта, нажав кнопку [Места]:



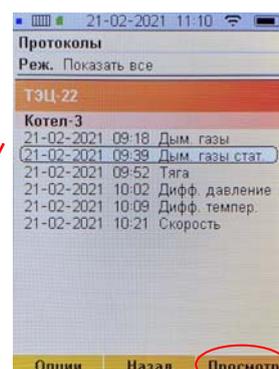
4. В появившемся списке выберите место замеров, протокол из которого необходимо распечатать, например «Котел-3»:



и нажмите кнопку [Протоколы] – на дисплее появится список протоколов результатов измерений, сохраненных в выбранном месте замеров, например:



5. В появившемся списке выберите протокол, который необходимо распечатать, например «21-02-2021 09:39 Дым. газы стат.»:



и нажмите кнопку [Просмотр] – на дисплее отобразятся результаты измерений, содержащиеся в выбранном протоколе, например:



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

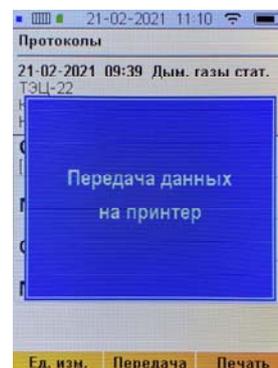
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

6. Печать результатов определения скорости и объемного расхода газового потока осуществляется с помощью внешнего ИК-термопринтера, поставляемого по отдельному заказу (см. п. 4.8.14). Включите принтер, нажав кнопку I/O.

7. Расположите газоанализатор и принтер в одной плоскости на расстоянии не менее 25 см друг от друга (см. рисунок 25).

**Примечание** – Излучатель ИК-интерфейса (ИК-порт) находится за верхней торцевой панелью газоанализатора рядом с разъемом mini USB (см. рисунок 3). Приемник ИК-интерфейса находится за передней торцевой стенкой корпуса принтера рядом с индикатором электропитания (см. рисунок 14).

8. Нажмите кнопку [**Печать**] – начнется передача и печать данных, при этом на дисплей будет выведено соответствующее информационное сообщение, которое будет оставаться на дисплее до завершения передачи данных на принтер:



**ВНИМАНИЕ!** В процессе передачи данных на принтер, принтер необходимо удерживать в заданном положении (см. п. 11.3.3.1, шаг 7). После завершения передачи данных принтер, вне зависимости от своего положения, автоматически завершит печать.

9. После завершения передачи данных на принтер прибор вернется к отображению результатов измерений, сохраненных в протоколе.

10. Для выхода из режима «Протоколы» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») дважды нажмите кнопку [**Esc**].

**Примечания:**

1) Протоколы результатов измерений из памяти газоанализатора могут быть распечатаны в двух форматах: полном и кратком (см. рисунки 26-32 и 34). Формат печати протоколов задается оператором в разделе «Формат протоколов» режима «Параметры» (см. п. 12.4).

2) Протокол мгновенных результатов измерений по газовым каналам (за исключением O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>) распечатывается одновременно во всех доступных в газоанализаторе единицах измерений (ppm (либо %), мг/м<sup>3</sup> (либо г/м<sup>3</sup>) и мгO<sub>2</sub> (либо гO<sub>2</sub>)) вне зависимости от того, в каких единицах результаты отображаются на дисплее.

3) Протокол сбора статистических данных по всем каналам измерений распечатывается в тех единицах, в которых результаты отображаются на дисплее и которые установлены в качестве активных в настройках прибора (см. п. 11.3.2).

4) В исполнениях газоанализаторов, имеющих два измерительных канала CO (см. таблицы 10 и 11), в протоколах мгновенных результатов измерений и статистических данных рядом с символьным обозначением измерительного канала распечатывается идентификатор, информирующий о том, какой канал («низкий» или «высокий») использовался и, соответственно, какая погрешность была действительна в текущий момент измерений:

- а) «**СО низ.**» – использовался «низкий» канал измерений CO;
- б) «**СО выс.**» – использовался «высокий» канал измерений CO.

5) Протоколы результатов измерений избыточного давления (разрежения) газового потока (тяги) и дифференциального давления распечатываются одновременно во всех доступных в газоанализаторе единицах измерений (гПа, мм рт. ст., мм вод. ст., мбар).

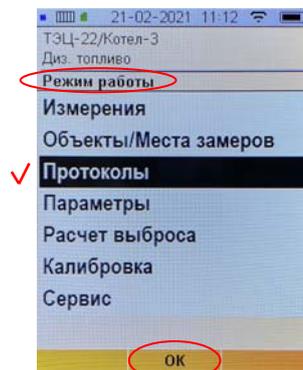
6) Результаты измерений динамического давления и расчета объемного расхода газового потока распечатываются в тех единицах, в которых результаты отображаются на дисплее и которые установлены в качестве активных в настройках прибора (см. п. 11.3.2).

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Подпись и дата |
| Инд. № дубл.   | Подпись и дата |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

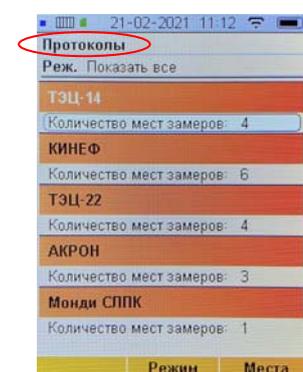
### 11.3.3.2 Печать одного протокола без предварительного просмотра

Печать одного протокола результатов измерений из выбранного места замеров без предварительного просмотра осуществляется в следующем порядке:

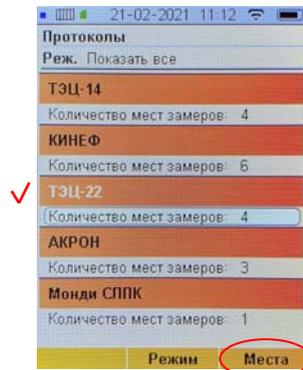
1. Войдите в режим работы «Протоколы», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Протоколы»:



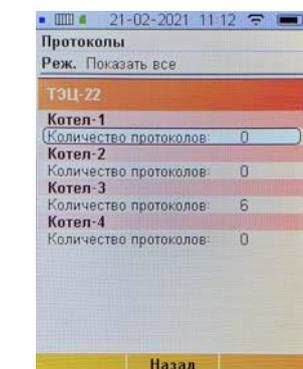
и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



2. В появившемся перечне выберите объект, в котором находится место измерений, протокол из которого необходимо распечатать, например объект «ТЭЦ-22» (Примечание – При необходимости, воспользуйтесь функцией поиска объектов в соответствии с п. 11.2.9):



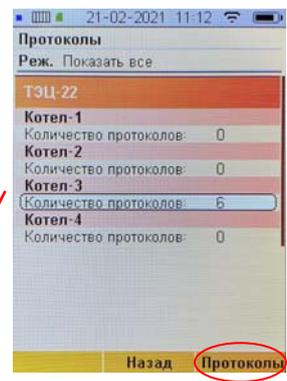
3. Откройте список мест замеров, созданных для выбранного объекта, нажав кнопку [Места]:



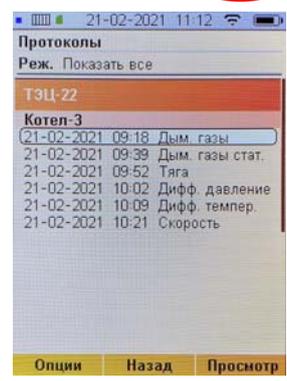
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

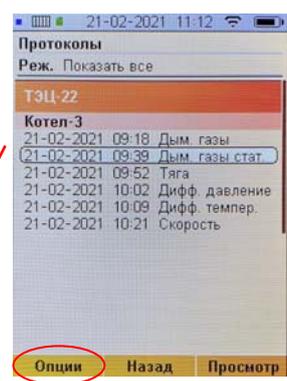
4. В появившемся списке выберите место замеров, протокол из которого необходимо распечатать, например «Котел-3»:



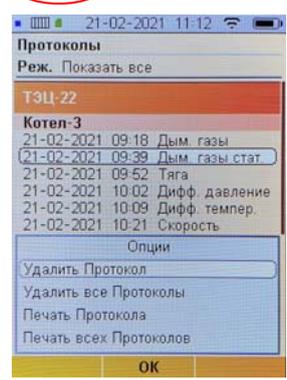
и нажмите кнопку [Протоколы] – на дисплее появится список протоколов результатов измерений, сохраненных в выбранном месте замеров, например:



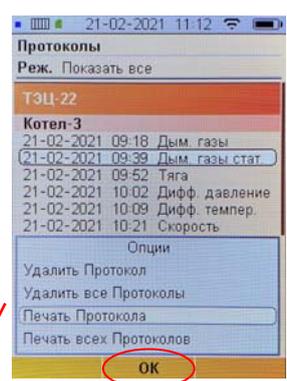
5. В появившемся списке выберите протокол, который необходимо распечатать, например «21-02-2021 09:39 Дым. газы стат.»:



6. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку [Опции]:



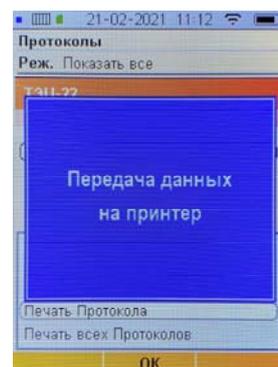
7. В появившемся перечне опций выберите пункт «Печать Протокола»:



|               |               |              |                |
|---------------|---------------|--------------|----------------|
| Инва. № подл. | Инва. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата |
|               |               |              |                |

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

и нажмите кнопку [OK] – начнется передача и печать данных, при этом на дисплей будет выведено соответствующее информационное сообщение, которое будет оставаться на дисплее до завершения передачи данных на принтер:



**ВНИМАНИЕ!** В процессе передачи данных на принтер, принтер необходимо удерживать в заданном положении (см. п. 11.3.3.1, шаг 7). После завершения передачи данных принтер, вне зависимости от своего положения, автоматически завершит печать.

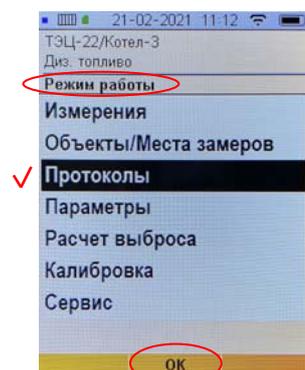
8. После завершения передачи данных на принтер прибор вернется к перечню протоколов, сохраненных в выбранном месте замеров.

9. Для выхода из режима «Протоколы» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку [Esc].

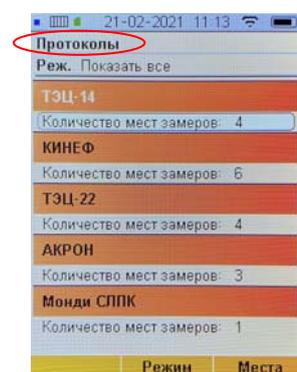
### 11.3.3.3 Печать всех протоколов без предварительного просмотра

Печать всех протоколов результатов измерений из выбранного места замеров без предварительного просмотра осуществляется в следующем порядке:

1. Войдите в режим работы «Протоколы», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Протоколы»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



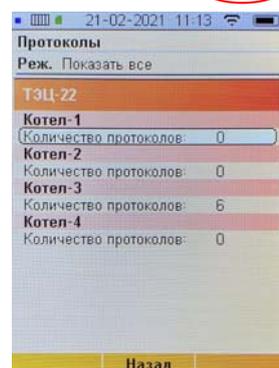
|               |              |               |                |
|---------------|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|               |              |               |                |

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

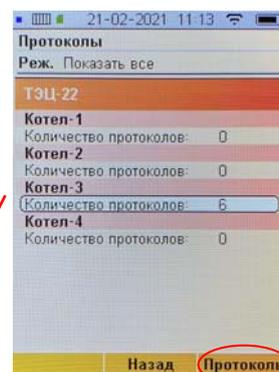
2. В появившемся перечне выберите объект, в котором находится место измерений, протокол из которого необходимо распечатать, например объект «ТЭЦ-22» (Примечание – При необходимости, воспользуйтесь функцией поиска объектов в соответствии с п. 11.2.9):



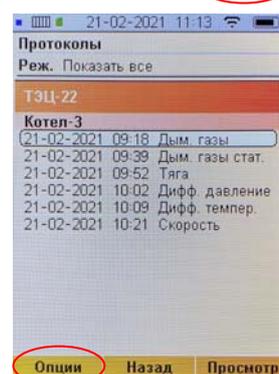
3. Откройте список мест замеров, созданных для выбранного объекта, нажав кнопку [Места]:



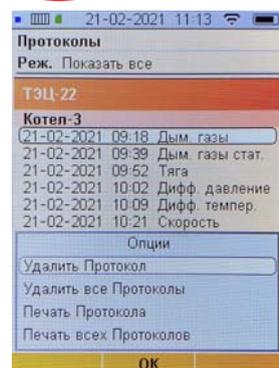
4. В появившемся списке выберите место замеров, протокол из которого необходимо распечатать, например «Котел-3»:



и нажмите кнопку [Протоколы] – на дисплее появится список протоколов результатов измерений, сохраненных в выбранном месте замеров, например:



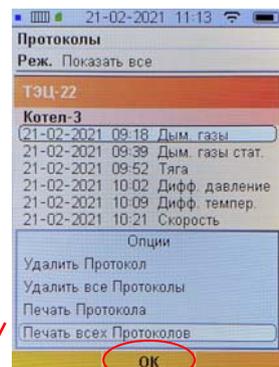
5. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку [Опции]:



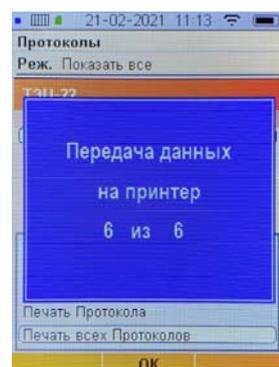
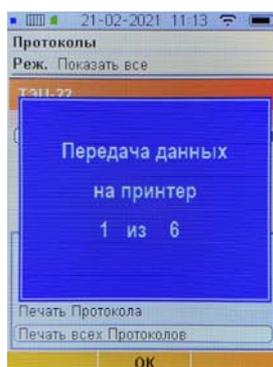
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

6. В появившемся перечне опций выберите пункт «**Печатать всех Протоколов**»:



и нажмите кнопку **[OK]** – начнется передача и печать данных, при этом на дисплей будет выведено соответствующее информационное сообщение, содержащее счетчик передаваемых протоколов, которое будет оставаться на дисплее до завершения передачи данных на принтер, например:



**ВНИМАНИЕ!** В процессе передачи данных на принтер, принтер необходимо удерживать в заданном положении (см. п. 11.3.3.1, шаг 7). После завершения передачи данных принтер, вне зависимости от своего положения, автоматически завершит печать.

7. После завершения передачи данных на принтер прибор вернется к перечню протоколов, сохраненных в выбранном месте замеров.

8. Для выхода из режима «Протоколы» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку **[Esc]**.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

### 11.3.4 Передача протоколов

Протоколы мгновенных результатов измерений, статистических данных и результатов определения скорости и объемного расхода газового потока, сохраненные в памяти газоанализатора, могут быть переданы на персональный компьютер.

**Примечание** – Для передачи данных необходимы кабель связи и программное обеспечение для ПК, поставляющиеся по отдельному заказу.

Для передачи протоколов результатов измерений выполните следующие действия:

#### 11.3.4.1 Установка программы приема данных

Установите программу приема данных «**Polar-7 Protocol Receiver X.X.X**» (где X.X.X – версия программы) на персональный компьютер:

1. Вставьте диск с программой в CD (DVD, BD)-ROM.
2. Запустите файл «**setup\_vX.X.X.exe**».
3. Следуя подсказкам на мониторе, установите программу.
4. По завершению установки выполните перезагрузку компьютера.

#### 11.3.4.2 Установка драйвера кабеля связи

Установите драйвер кабеля связи на персональный компьютер:

1. Вставьте диск с драйвером кабеля связи в CD (DVD, BD)-ROM.

**Примечание** – Драйвер находится на одном диске с программой приема данных.

2. Запуск исполнительного файла.

2.1 Если на персональном компьютере установлена операционная система Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows XP, Microsoft Windows Vista или Microsoft Windows 7, выберите папку Win7 и запустите файл «**dpinst\_x86.exe**» (если на компьютере используется 32-битная версия ОС) или «**dpinst\_amd64.exe**» (если на компьютере используется 64-битная версия ОС).

2.2 Если на персональном компьютере установлена операционная система Microsoft Windows 8 или Microsoft Windows 10, выберите папку Win10 и запустите файл «**dpinst\_x86.exe**» (если на компьютере используется 32-битная версия ОС) или «**dpinst\_amd64.exe**» (если на компьютере используется 64-битная версия ОС).

3. После завершения установки нажмите кнопку «**Готово**».

4. Подключите газоанализатор (в выключенном состоянии) с помощью кабеля связи к любому USB-порту компьютера.

5. Включите газоанализатор – на мониторе компьютера автоматически появится диалоговое окно «**Мастер обновления оборудования**».

6. Если «Мастер обновления оборудования» предложит подключиться к узлу «Windows Update», выберите действие «**Нет, не в этот раз**» и нажмите кнопку «**Далее**».

7. Затем выберите действие «**Автоматическая установка**» (рекомендуется) и нажмите кнопку «**Далее**».

8. После завершения установки нажмите кнопку «**Готово**».

#### 11.3.4.3 Определение номера порта, к которому подключен кабель связи

Определите номер порта, к которому подключен кабель связи:

1. В настройках компьютера зайдите в «**Пуск**»-«**Настройка**»-«**Панель управления**»-«**Система**»-вкладка «**Оборудование**»-«**Диспетчер устройств**»-«**Порты COM и LPT**».

2. В списке портов найдите и запомните, к какому COM-порту подключено устройство под названием «**USB Serial Port (COM)**».

3. Не меняя никаких настроек, выйдите из «**Панели управления**».

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

### 11.3.4.4 Подключение газоанализатора к компьютеру

Передайте протокол результатов измерений из памяти прибора на персональный компьютер:

1. Подключите газоанализатор к компьютеру, подсоединив свободный конец кабеля связи к разъему **mini USB**, выведенному на верхнюю торцевую панель газоанализатора (см. рисунок 39).

2. Включите газоанализатор.

3. Запустите программу «**Polar-7 Protocol Receiver X.X.X**», используя ярлык, появившийся после установки программы на «Рабочем столе».

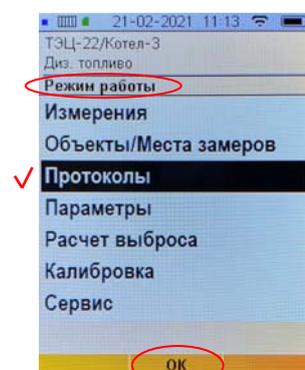
4. В появившемся окне программы, в списке «**Использовать COM-порт:**» выберите номер порта, к которому подключен кабель связи (см. п. 11.3.4.3, шаг 2).

5. В появившемся окне программы, в списке «**Протокол открыть с помощью**» выберите программу, с помощью которой вам необходимо открыть протокол:

- «**интернет-браузер**» – протокол будет открыт в формате **html**;
- «**текстовый редактор**» – протокол будет открыт в формате **doc**.

6. Нажмите кнопку «**Получить данные и сформировать протокол**» – программа перейдет в режим ожидания.

7. Не позднее, чем через 20 секунд войдите в режим работы «Протоколы», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «**Режим работы**» пункт «**Протоколы**»:



и нажмите кнопку **[OK]** – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



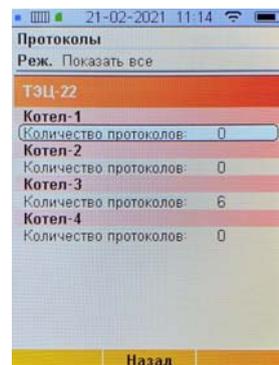
8. В появившемся перечне выберите объект, в котором находится место измерений, протокол из которого необходимо передать, например объект «**ТЭЦ-22**» (**Примечание** – При необходимости, воспользуйтесь функцией поиска объектов в соответствии с п. 11.2.9):



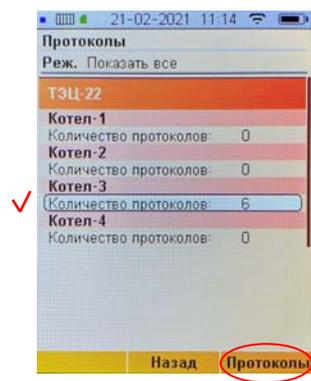
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

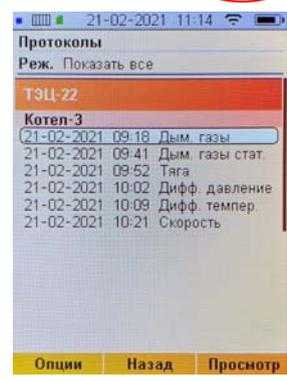
9. Откройте список мест замеров, созданных для выбранного объекта, нажав кнопку [Места]:



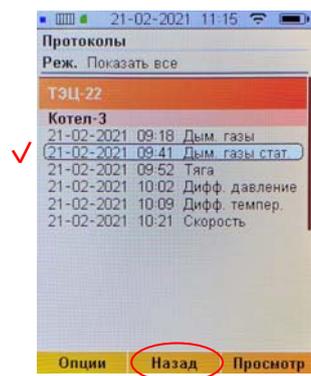
10. В появившемся списке выберите место замеров, протокол из которого необходимо передать, например «Котел-3»:



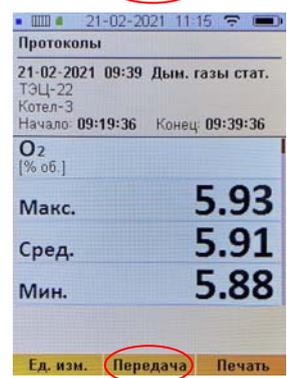
и нажмите кнопку [Протоколы] – на дисплее появится список протоколов результатов измерений, сохраненных в выбранном месте замеров, например:



11. В появившемся списке выберите протокол, который необходимо передать, например «21-02-2021 09:39 Дым. газы стат.»:



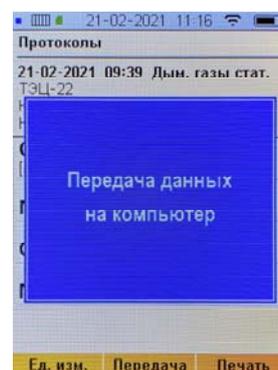
и нажмите кнопку [Просмотр] – на дисплее отобразятся результаты измерений, содержащиеся в выбранном протоколе, например:



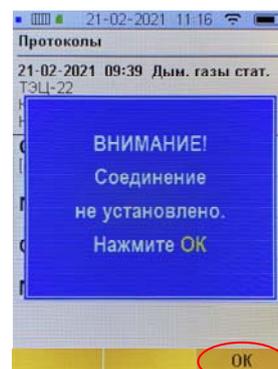
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

12. Нажмите кнопку **[Передача]** – начнется передача данных, при этом на дисплей будет выведено соответствующее информационное сообщение, которое будет оставаться на дисплее до завершения передачи данных:



**Примечание** – При отсутствии связи между газоанализатором и компьютером на дисплее прибора появится соответствующее предупреждающее сообщение:



В этом случае прибор прекратит попытку соединения с компьютером и вернется в предыдущее окно. Пользователю необходимо устранить причину отсутствия соединения и повторить попытку передачи данных.

13. После завершения передачи данных прибор вернется к отображению результатов измерений, сохраненных в протоколе.

14. Для выхода из режима «Протоколы» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») дважды нажмите кнопку **[Esc]**.

15. В случае если соединение успешно установлено и данные переданы, на мониторе компьютера появится сообщение **«Данные получены. Протокол сохранен»**.

**Примечание** – При отсутствии связи между газоанализатором и компьютером, а также при неверно выбранном номере порта, к которому подключен кабель связи, на мониторе компьютера появится сообщение **«Данные не приняты»**.

16. В окне программы «Polar-7 Protocol Receiver X.X.X» нажмите кнопку **«ОК»** – автоматически откроется интернет-браузер или текстовый редактор, установленный на компьютере, в окне которого отобразится принятый протокол результатов измерений.

17. Для передачи следующего протокола, повторите действия в соответствии с шагами 6-11.

**Примечания:**

1) Форматы передаваемых протоколов мгновенных результатов измерений, статистических данных и результатов определения скорости и объемного расхода газового потока представлены на рисунках 40, 41 и 42.

2) Принятый протокол результатов измерений автоматически сохраняется на жестком диске компьютера по адресу C:\Program Files\Polar-7 Protocol Receiver\Polar-7 Protocols с именем в формате, соответствующем дате и времени передачи данных – «report\_год-месяц-число\_часы-минуты-секунды\_тип протокола», например **«2021-03-12\_18-12-32\_dymgases\_stat»**.

3) Мгновенные результаты измерений по газовым каналам (кроме O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>) передаются одновременно во всех доступных в газоанализаторе единицах измерений (ppm (либо %), мг/м<sup>3</sup> (либо г/м<sup>3</sup>) и мгO<sub>2</sub> (либо гO<sub>2</sub>)).

|               |              |               |                |
|---------------|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|               |              |               |                |

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

4) Статистические данные по всем каналам измерений передаются в тех единицах, которые выбраны в качестве активных в разделе «Единицы измерений» режима «Параметры» (см. п. 11.3.2).

5) В исполнениях газоанализаторов, имеющих два измерительных канала CO (см. таблицы 10 и 11), в протоколах мгновенных результатов измерений и статистических данных рядом с символьным обозначением измерительного канала указывается идентификатор, информирующий о том, какой канал («низкий» или «высокий») использовался и, соответственно, какая погрешность была действительна в текущий момент измерений:

- а) «СО низ.» – использовался «низкий» канал измерений CO;
- б) «СО выс.» – использовался «высокий» канал измерений CO.



Рисунок 39 – Подключение газоанализатора к персональному компьютеру

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

## ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Газоанализатор:** «Полар-7»  
**Зав. номер:** 0004-20  
  
**Режим измерений:** Дымовые газы  
 Мгновенные результаты  
  
**Дата:** 17-08-2021  
**Время:** 09:25:30  
  
**Объект:** ТЭЦ-22  
**Место замеров:** Котел-3  
**Вид топлива:** Дизельное топливо  
**O<sub>2</sub>Ref:** 6,0 % об.

| Измеряемая величина | Результаты измерений |                   |                  |
|---------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| T <sub>газ</sub>    | 485 °С               |                   |                  |
| T <sub>а/і</sub>    | 19,4 °С              |                   |                  |
|                     |                      |                   |                  |
| alfa                | 1,28                 |                   |                  |
| Q <sub>a</sub>      | 25,1 %               |                   |                  |
| КПД                 | 74,9 %               |                   |                  |
|                     |                      |                   |                  |
| O <sub>2</sub>      | 5,32 % (об.)         |                   |                  |
| CO <sub>2</sub>     | 8,7 % (об.)          |                   |                  |
|                     |                      |                   |                  |
|                     | млн <sup>-1</sup>    | мг/м <sup>3</sup> | мгO <sub>2</sub> |
| CO                  | 2227                 | 2784              | 2662             |
| NO                  | 1705                 | 2285              | 2185             |
| NO <sub>2</sub>     | 24                   | 49                | 47               |
| NO <sub>x</sub>     | 1729                 | 3544              | 3390             |
| SO <sub>2</sub>     | 188                  | 538               | 514              |
| H <sub>2</sub> S    | 18                   | 27                | 26               |

Рисунок 40 – Формат передачи протокола результатов мгновенных измерений

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

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

## ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Газоанализатор:** «Полар-7»  
**Зав. номер:** 0004-20

**Режим измерений:** Дымовые газы  
 Статистические данные

**Начало сбора данных:**  
 дата: 17-08-2021  
 время: 09:29:40

**Завершение сбора данных:**  
 дата: 17-08-2021  
 время: 09:49:40

**Объект:** ТЭЦ-22  
**Место замеров:** Котел-3  
**Вид топлива:** Дизельное топливо  
**O<sub>2</sub>Ref:** 6,0 % об.

**Число измерений:** 60

| Измеряемая величина                      | Результаты измерений |       |       |
|--|----------------------|-------|-------|
|  | мин.                 | сред. | макс. |
| T <sub>газ</sub>                         | 472                  | 489   | 508   |
| T <sub>а/і</sub>                         | 18,2                 | 20,3  | 21,1  |
| alfa                                     | 1,28                 | 1,29  | 1,30  |
| Q <sub>а</sub>                           | 24,5                 | 25,5  | 26,6  |
| КПД                                      | 73,4                 | 74,5  | 75,5  |
| Объемная доля, %                         |                      |       |       |
| O <sub>2</sub>                           | 5,21                 | 5,29  | 5,54  |
| CO <sub>2</sub>                          | 8,6                  | 8,7   | 8,7   |
| Массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup> |                      |       |       |
| CO                                       | 2830                 | 2842  | 2849  |
| NO                                       | 2385                 | 2394  | 2408  |
| NO <sub>2</sub>                          | 52                   | 56    | 63    |
| NO <sub>x</sub>                          | 3701                 | 3718  | 3745  |
| SO <sub>2</sub>                          | 539                  | 548   | 554   |
| H <sub>2</sub> S                         | 25                   | 28    | 32    |

Рисунок 41 – Формат передачи протокола сбора статистических данных

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

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

**ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Газоанализатор:** «Полар-7»  
**Зав. номер:** 0004-20

**Режим измерений:** Скорость потока

**Начало:**  
 дата: 17-08-2021  
 время: 10:12:05

**Завершение:**  
 дата: 17-08-2021  
 время: 10:24:38

**Объект:** ТЭЦ-22  
**Место замеров:** Котел-3

**Число точек:** 7

| Измеряемая величина     | Результаты измерений                |                              |
|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| $\Delta P_{\text{ср}}$  | 0,297                               | гПа                          |
| $V_{\text{ср}}$         | 11,4                                | м/с                          |
| $Q$                     | 4,826                               | м <sup>3</sup> /с            |
|                         |                                     |                              |
| <b>№ точки</b>          | <b><math>\Delta P_i</math>, гПа</b> | <b><math>V_i</math>, м/с</b> |
| 1                       | 0,286                               | 11,2                         |
| 2                       | 0,315                               | 11,8                         |
| 3                       | 0,375                               | 12,9                         |
| 4                       | 0,311                               | 11,7                         |
| 5                       | 0,278                               | 11,1                         |
| 6                       | 0,263                               | 10,8                         |
| 7                       | 0,254                               | 10,6                         |
|                         |                                     |                              |
| <b>Исходные данные:</b> |                                     |                              |
| Коэфф. трубки           | 1,005                               |                              |
| $T_{\text{газ}}$        | 489                                 | °C                           |
| Площадь                 | 1,20                                | м <sup>2</sup>               |
| $P_{\text{атм}}$        | 1028                                | гПа                          |
| $P_{\text{газ}}$        | -30,37                              | гПа                          |
| Влажность               | 3,0                                 | г/м <sup>3</sup>             |
| Плотность               | 1,295                               | кг/м <sup>3</sup>            |

Рисунок 42 – Формат передачи протокола результатов измерений скорости и объемного расхода газового потока

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Инва. № дубл.  |
| Инва. № подл. | Подпись и дата |

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

### 11.3.5 Удаление протоколов

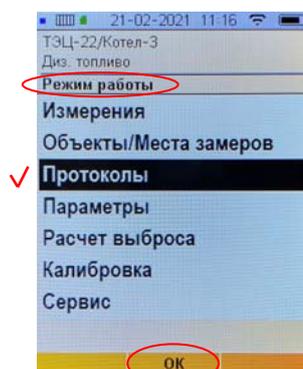
Удалить протоколы в памяти газоанализатора можно следующими способами:

- удалить только один протокол в выбранном месте замеров;
- удалить одновременно все протоколы в выбранном месте замеров.

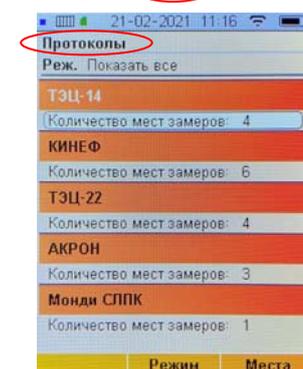
#### 11.3.5.1 Удаление одного протокола в месте замеров

Для удаления одного протокола результатов измерений в выбранном месте замеров выполните следующие действия:

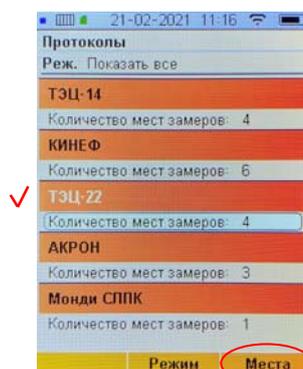
1. Войдите в режим работы «Протоколы», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Протоколы»:



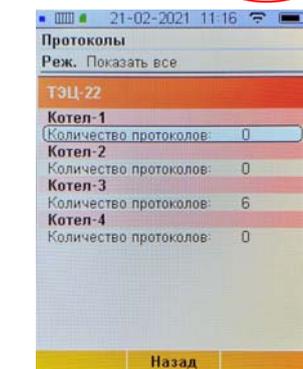
и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



2. В появившемся перечне выберите объект, в котором находится место измерений, протокол из которого необходимо удалить, например объект «ТЭЦ-22» (Примечание – При необходимости, воспользуйтесь функцией поиска объектов в соответствии с п. 11.2.9):



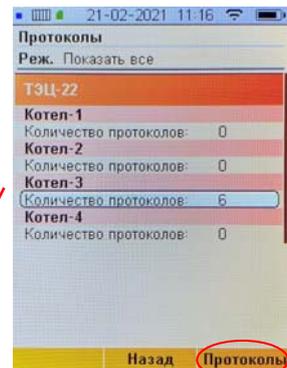
3. Откройте список мест замеров, созданных для выбранного объекта, нажав кнопку [Места]:



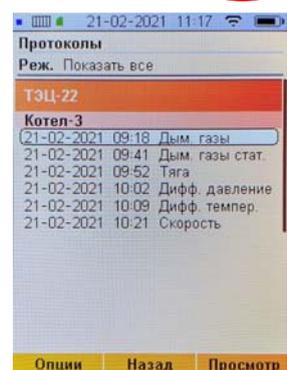
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

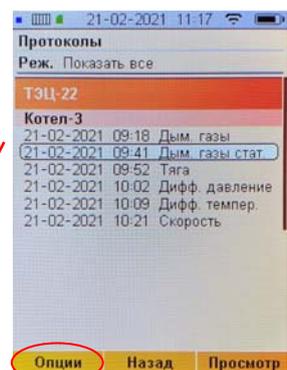
4. В появившемся списке выберите место замеров, протокол из которого необходимо удалить, например «Котел-3»:



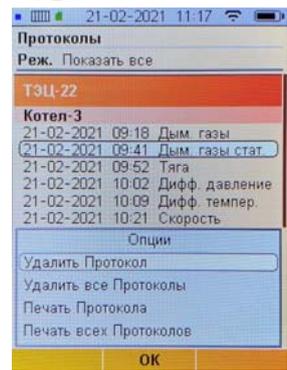
и нажмите кнопку [Протоколы] – на дисплее появится список протоколов результатов измерений, сохраненных в выбранном месте замеров, например:



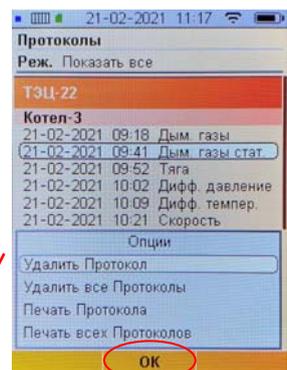
5. В появившемся списке выберите протокол, который необходимо удалить, например «21-02-2021 09:39 Дым. газы стат.»:



6. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку [Опции]:



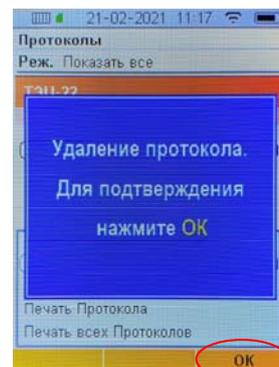
7. В появившемся перечне опций выберите пункт «Удалить Протокол»:



|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится запрос на подтверждение действия:



8. Для подтверждения действия нажмите кнопку [OK], для отмены – кнопку [Esc].

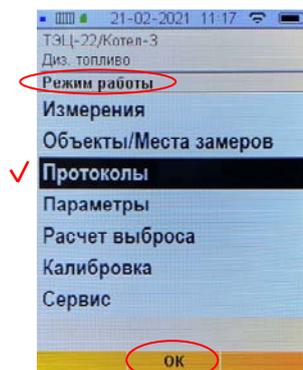
9. После завершения удаления или отмены действия прибор вернется к перечню протоколов.

10. Для выхода из режима «Протоколы» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку [Esc].

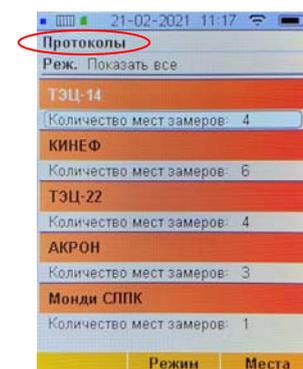
### 11.3.5.2 Удаление всех протоколов в месте замеров

Для удаления всех протоколов результатов измерений в выбранном месте замеров выполните следующие действия:

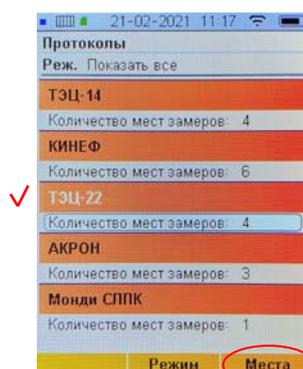
1. Войдите в режим работы «Протоколы», для чего выберите в главном меню газоанализатора – меню «Режим работы» пункт «Протоколы»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится перечень объектов, созданных пользователем в памяти газоанализатора, например:



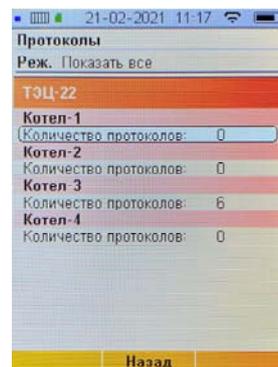
2. В появившемся перечне выберите объект, в котором находится место измерений, из которого необходимо удалить все протоколы, например объект «ТЭЦ-22» (Примечание – При необходимости, воспользуйтесь функцией поиска объектов в соответствии с п. 11.2.9):



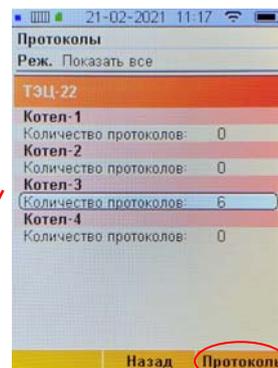
|              |              |              |                |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|              |              |              |                |

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

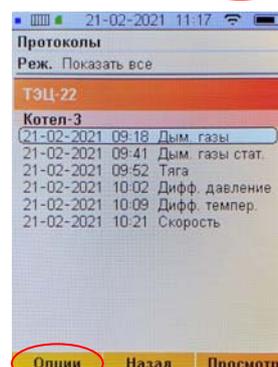
3. Откройте список мест замеров, созданных для выбранного объекта, нажав кнопку [Места]:



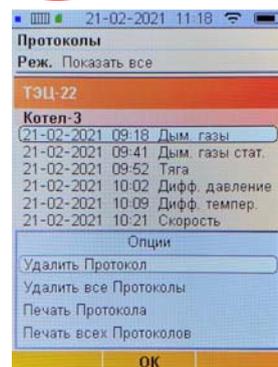
4. В появившемся списке выберите место замеров, из которого необходимо удалить все протоколы, например «Котел-3»:



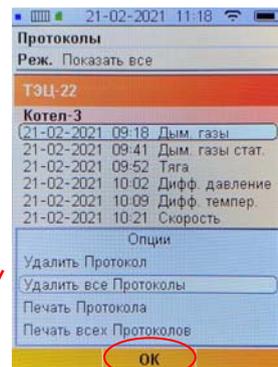
и нажмите кнопку [Протоколы] – на дисплее появится список протоколов результатов измерений, сохраненных в выбранном месте замеров, например:



5. Откройте перечень опций, доступных в текущем режиме работы, нажав кнопку [Опции]:



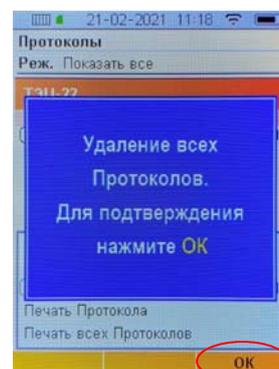
6. В появившемся перечне опций выберите пункт «Удалить все Протоколы»:



|               |               |              |                |
|---------------|---------------|--------------|----------------|
| Инва. № подл. | Инва. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата |
|               |               |              |                |
|               |               |              |                |
|               |               |              |                |

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

и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится запрос на подтверждение действия:



7. Для подтверждения действия нажмите кнопку [OK], для отмены – кнопку [Esc].
8. После завершения удаления или отмены действия прибор вернется к перечню протоколов.
9. Для выхода из режима «Протоколы» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») нажмите кнопку [Esc].

### 11.3.6 Перечень опций в режиме «Протоколы»

Полный перечень опций (функциональных действий), действующих в режиме «Протоколы», приведен в таблице 26.

Таблица 26 – Перечень опций в режиме «Протоколы»

| Наименование опции            | Назначение опции (выполняемая функция)                                    |
|-------------------------------|---|
| <b>Удалить Протокол</b>       | Удаление одного протокола результатов измерений в выбранном месте замеров |
| <b>Удалить все Протоколы</b>  | Удаление всех протоколов результатов измерений в выбранном месте замеров  |
| <b>Печать Протокола</b>       | Печать одного протокола результатов измерений из выбранного места замеров |
| <b>Печать всех Протоколов</b> | Печать всех протоколов результатов измерений из выбранного места замеров  |

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл.   |
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Инд. № подл. | Подпись и дата |

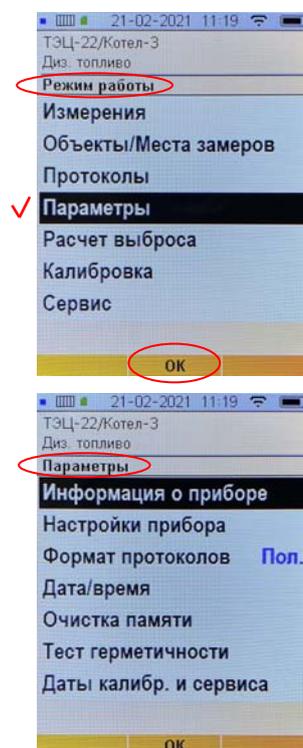
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

## 12 Просмотр и установка параметров

### 12.1 Меню режима работы «Параметры»

Просмотр и/или установка параметров (настроек) газоанализаторов выполняются в режиме работы «Параметры».

Для входа в режим «Параметры» выберите в главном меню газоанализатора (меню «Режим работы») пункт «Параметры»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится меню режима «Параметры»:

Назначение пунктов меню «Параметры» приведено в таблице 27.

Таблица 27 – Меню режима работы «Параметры»

| Наименование пункта меню                       | Назначение, выполняемые функции (наименование подпункта меню)  |  |
|--|--|--|
| <b>Информация о приборе</b>                    | Просмотр информационных данных прибора: заводской номер, номер версии и значение цифрового идентификатора встроенного программного обеспечения (ПО), температура воздуха внутри корпуса прибора, заряд аккумуляторной батареи, перечень определяемых компонентов и параметров, диапазоны измерений |  |
| <b>Настройки прибора (заводские установки)</b> | <b>Управление питанием (Выкл./Выкл.)</b>   | Настройка автоматического выключения прибора и подсветки дисплея               |
|  | <b>Яркость дисплея (25)</b>  | Настройка яркости дисплея  |
|  | <b>Звук кнопок (Выкл.)</b>   | Включение/выключение звука при нажатии кнопок клавиатуры                       |
|  | <b>Подтв. включения (Выкл.)</b>  | Включение/выключение запроса подтверждения включения прибора                   |
|  | <b>Заводские установки</b>   | Сброс значений настроек прибора на устанавливаемые при выпуске из производства |
| <b>Формат протоколов</b>                       | Выбор формата печати протоколов результатов измерений  |  |
| <b>Дата/время</b>                              | Установка даты и времени   |  |
| <b>Очистка памяти</b>                          | Полная очистка встроенной памяти данных прибора (удаление всех данных)   |  |

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  |                |
| Инва. № подл. |                |

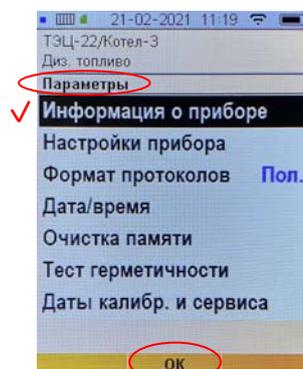
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

Продолжение таблицы 27

|  |   |
|--|---|
| Наименование пункта меню   | Назначение, выполняемые функции (наименование подпункта меню)                     |
| <b>Защита СО</b> <sup>1)</sup>   | Отключение/включение и установка порога защиты измерительного датчика СО          |
| <b>Канал СО низ</b> <sup>2)</sup>  | Отключение/включение канала измерений СО «низкий»                                 |
| <b>Автокал. нуля Р газ</b> <sup>3)</sup>   | Отключение/включение автоматической калибровки нулевых показаний датчика давления |
| <b>Тест герметичности</b>  | Проведение теста герметичности пробоотборной магистрали                           |
| <b>Даты калибр. и сервиса</b>  | Просмотр дат последних калибровок и технического обслуживания газоанализатора     |
| <b>Примечания:</b><br>1) – только у исполнений газоанализаторов с опцией «Защита СО»;<br>2) – только у исполнений газоанализаторов с двумя измерительными каналами СО;<br>3) – только у исполнений газоанализаторов с опцией «Давление». |   |

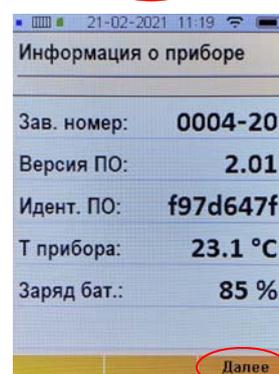
## 12.2 Просмотр информационных данных

Для просмотра информационных данных газоанализатора в меню режима работы «**Параметры**» выберите пункт «**Информация о приборе**»:

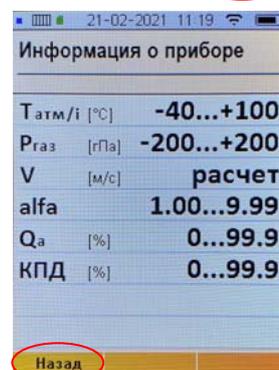
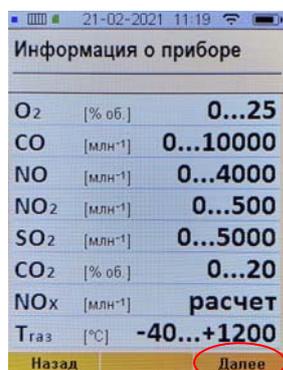


и нажмите кнопку [**OK**] – на дисплей будут выведены:

- заводской номер прибора;
  - номер версии встроенного программного обеспечения;
  - значение цифрового идентификатора встроенного ПО;
  - текущая температура воздуха внутри корпуса прибора;
  - текущий заряд аккумуляторной батареи,
- например:



Нажмите кнопку [**Далее**] – на дисплей на двух или трех страницах будут выведены данные об исполнении прибора: перечень определяемых компонентов и параметров, диапазоны измерений:



Для переключения между страницами используйте кнопки [**Далее**] и [**Назад**].

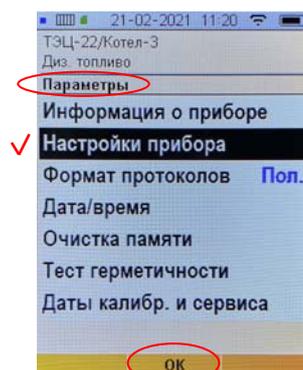
Для возврата в меню режима «**Параметры**» нажмите кнопку [**Esc**].

|               |               |              |                |
|---------------|---------------|--------------|----------------|
| Инва. № подл. | Инва. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата |
|               |               |              |                |

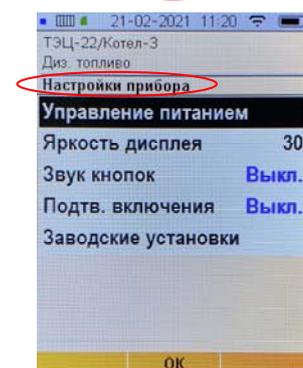
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|      |      |          |         |      |

## 12.3 Изменение настроек прибора

Для просмотра и/или изменения настроек газоанализатора в меню режима работы «**Параметры**» выберите пункт «**Настройки прибора**»:



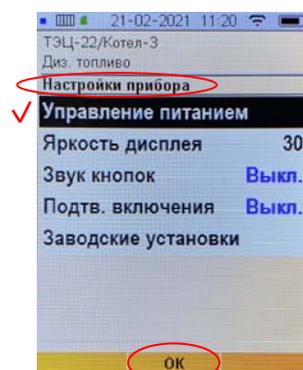
и нажмите кнопку [OK] – на дисплее отобразится меню режима «**Настройки прибора**»:



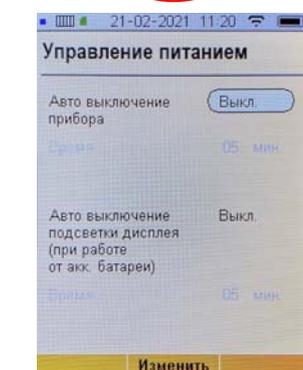
Назначение пунктов меню «**Настройки прибора**» приведено в таблице 27.

### 12.3.1 Управление электропитанием прибора

Для изменения настроек управления электропитанием газоанализатора в меню «**Настройки прибора**» выберите пункт «**Управление питанием**»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее отобразится меню для изменения настроек управления электропитанием:



Доступные параметры управления электропитанием прибора:

- автоматическое выключение прибора;
- автоматическое выключение подсветки дисплея (при работе от аккумуляторной батареи).

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

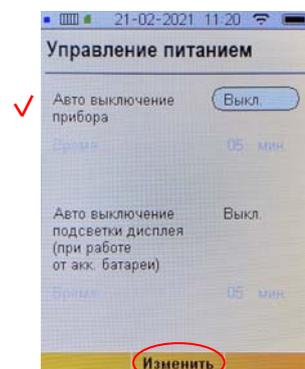
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

### 12.3.1.1 Настройка автоматического выключения прибора

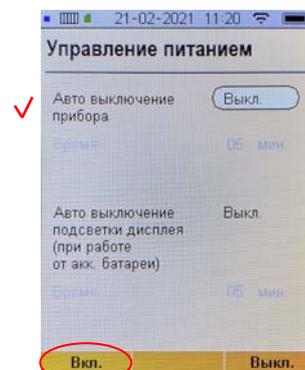
При выпуске газоанализаторов из производства параметр «автоматическое выключение прибора» устанавливается в состояние «**выключено**».

Для изменения состояния параметра и/или установки интервала времени до автоматического выключения прибора (по умолчанию равного 5 мин) выполните следующие действия:

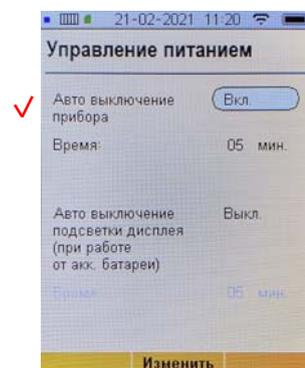
1. В меню «**Управление питанием**» с помощью кнопок [▼] и [▲] выберите параметр «**Авто выключение прибора**», при этом с правой стороны будет отображаться текущее состояние параметра, например «*Выкл.*» (выключено):



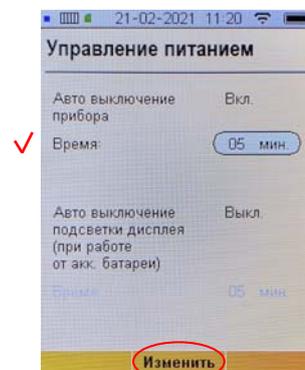
и нажмите кнопку [**Изменить**] – меню примет вид:



2. Для включения автоматического выключения прибора нажмите кнопку [**Вкл.**] – меню примет вид:



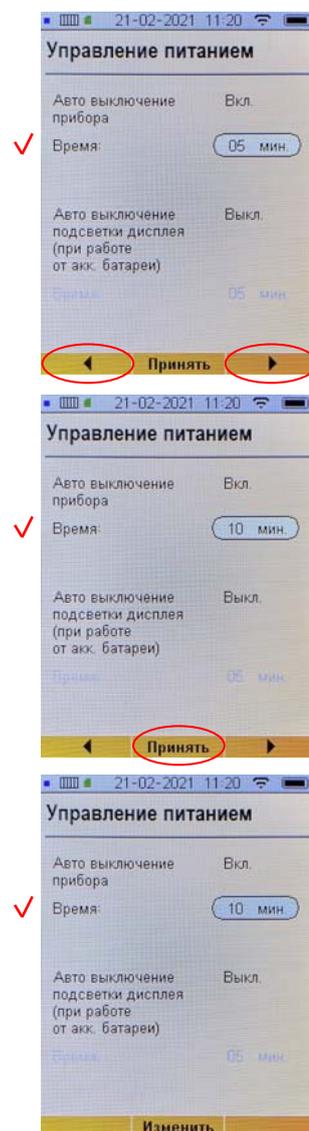
3. Для изменения значения интервала времени до автоматического выключения прибора с помощью кнопок [▼] и [▲] выберите параметр «**Время**», при этом с правой стороны будет отображаться текущее значение параметра, например «*5 мин.*»:



|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

и нажмите кнопку [Изменить] – меню примет вид:



4. С помощью кнопок [ ◀ ] и [ ▶ ] установите требуемое значение параметра, например «10 минут»:

и нажмите кнопку [Принять] для ввода установленного значения – меню примет вид:

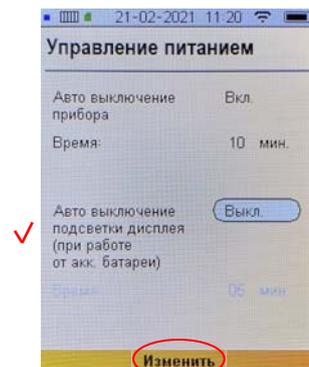
5. Для возврата в меню режима «Настройки прибора» нажмите кнопку [Esc].

### 12.3.1.2 Настройка автоматического выключения подсветки дисплея

При выпуске газоанализаторов из производства параметр «автоматическое выключение подсветки дисплея» устанавливается в состояние «**выключено**».

Для изменения состояния параметра и/или установки интервала времени до автоматического выключения подсветки дисплея (по умолчанию равно 5 мин) выполните следующие действия:

1. В меню «Управление питанием» с помощью кнопок [ ▼ ] и [ ▲ ] выберите параметр «Авто выключение подсветки дисплея», при этом с правой стороны будет отображаться текущее состояние параметра, например «*Выкл.*» (выключено):



|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

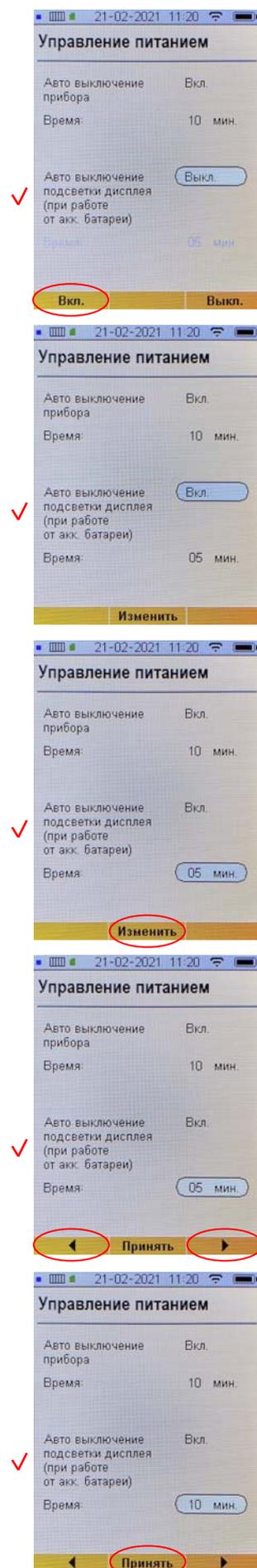
и нажмите кнопку **[Изменить]** – меню примет вид:

2. Для включения автоматического выключения подсветки дисплея нажмите кнопку **[Вкл.]** – меню примет вид:

3. Для изменения значения интервала времени до автоматического выключения подсветки дисплея с помощью кнопок **[▼]** и **[▲]** выберите параметр «**Время**», при этом с правой стороны будет отображаться текущее значение параметра, например «*5 мин.*»:

и нажмите кнопку **[Изменить]** – меню примет вид:

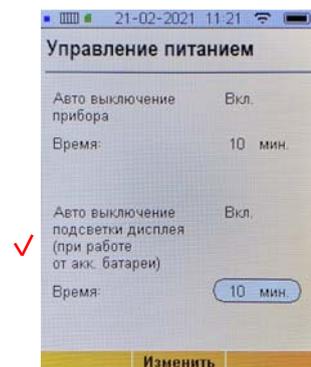
4. С помощью кнопок **[◀]** и **[▶]** установите требуемое значение параметра, например «*10 минут*»:



|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инв. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

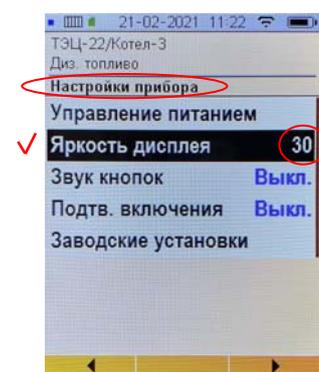
и нажмите кнопку [Принять] для ввода установленного значения – меню примет вид:



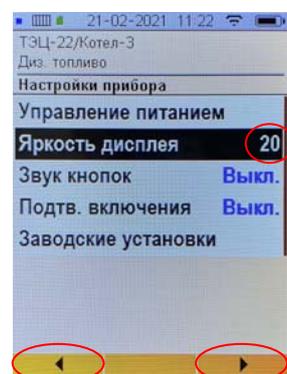
5. Для возврата в меню режима «Настройки прибора» нажмите кнопку [Esc].

### 12.3.2 Изменение яркости дисплея

Для изменения яркости дисплея газоанализатора в меню «Настройки прибора» выберите пункт «Яркость дисплея», при этом с правой стороны будет отображаться текущее значение параметра, например «30»:



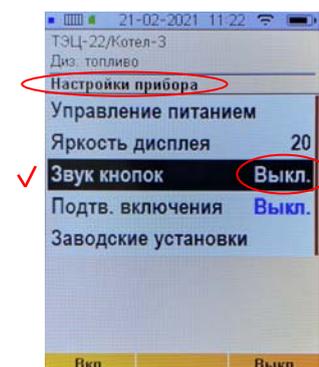
С помощью кнопок [◀] и [▶] установите требуемое значение параметра в диапазоне от 2 до 31, например «20»:



Для возврата в меню режима «Настройки прибора» нажмите кнопку [Esc].

### 12.3.3 Включение/выключение звука кнопок

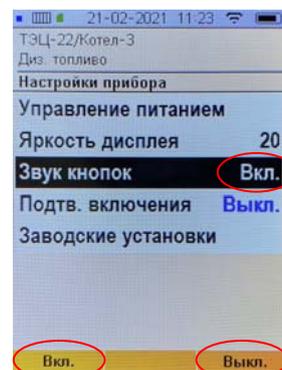
Для включения или выключения звука, сопровождающего нажатие кнопок клавиатуры газоанализатора, в меню «Настройки прибора» выберите пункт «Звук кнопок», при этом с правой стороны будет отображаться текущее состояние параметра, например «Выкл.» (выключен):



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

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

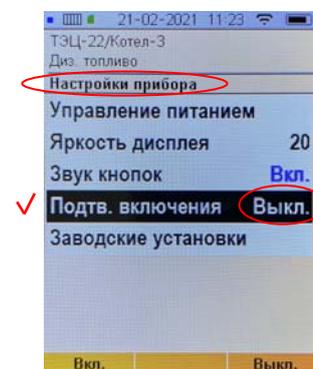
С помощью кнопок [Вкл.] и [Выкл.] установите требуемое значение параметра, например «Вкл.» (включен):



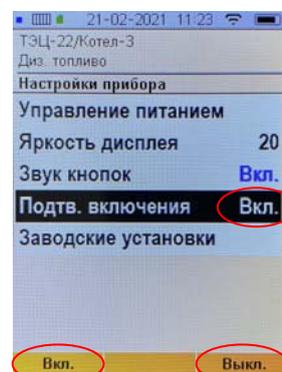
Для возврата в меню режима «Настройки прибора» нажмите кнопку [Esc].

### 12.3.4 Включение/выключение запроса подтверждения на включение прибора

Для включения или выключения запроса подтверждения на включение газоанализатора (служащего для защиты от случайного включения) в меню «Настройки прибора» выберите пункт «Подтв. включения», при этом с правой стороны будет отображаться текущее состояние параметра, например «Выкл.» (выключен):



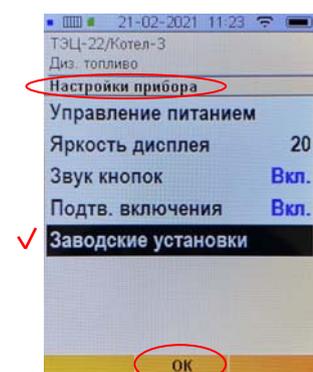
С помощью кнопок [Вкл.] и [Выкл.] установите требуемое значение параметра, например «Вкл.» (включен):



Для возврата в меню режима «Настройки прибора» нажмите кнопку [Esc].

### 12.3.5 Возврат настроек прибора к заводским установкам

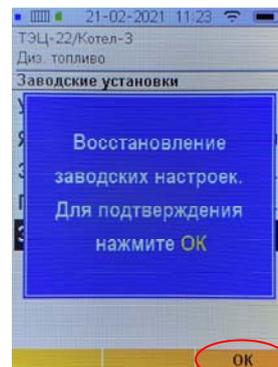
Для возврата настроек прибора к заводским установкам в меню «Настройки прибора» выберите пункт «Заводские установки»:



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

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

и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится запрос на подтверждение действия:

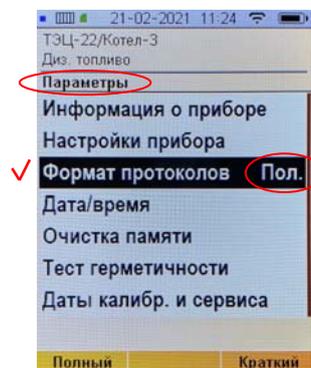


Для подтверждения действия нажмите кнопку [OK], для отмены – кнопку [Esc]. После выполнения операции прибор вернется в меню режима «Настройки прибора».

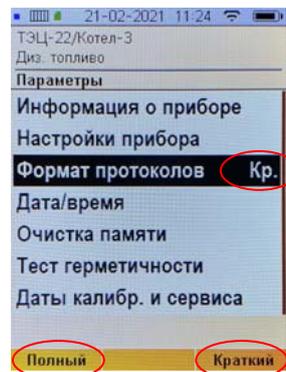
#### 12.4 Выбор формата печати протоколов

В газоанализаторах оператору предоставляется возможность выбора формата печати протоколов результатов измерений. Доступные форматы печати – полный и краткий для разных режимов измерений приведены на рисунках 26-32 и 34.

Для выбора формата печати протоколов в меню режима работы «**Параметры**» выберите пункт «**Формат протоколов**», при этом с правой стороны будет указан формат, активный в настоящее время, например «*Пол.*» (полный):



С помощью кнопок [Полный] и [Краткий] выберите требуемый формат, например «*Краткий*»:



Для возврата в меню режима «Параметры» нажмите кнопку [Esc].

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инв. № дубл. | Подпись и дата |
| Инд. № подл. | Подпись и дата |

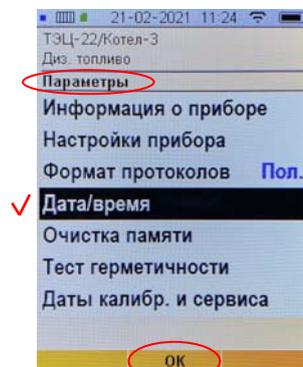
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

## 12.5 Установка даты и времени

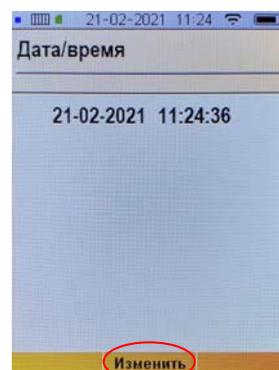
Для фиксации даты и времени измерений в газоанализаторах имеется встроенный таймер реального времени. Текущие календарная дата и время постоянно отображаются в системной строке, расположенной в верхней части дисплея.

Для установки календарной даты и/или времени выполните следующие действия:

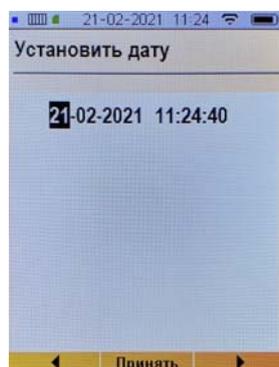
1. В меню режима работы «**Параметры**» выберите пункт «**Дата/Время**»:



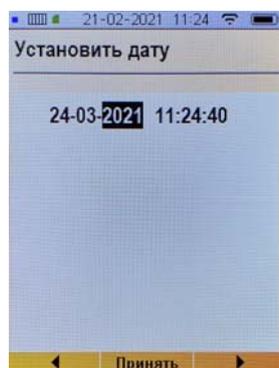
и нажмите кнопку [OK] – на дисплее отобразятся текущие установки таймера, например:



2. Нажмите кнопку [Изменить] – окно примет вид:



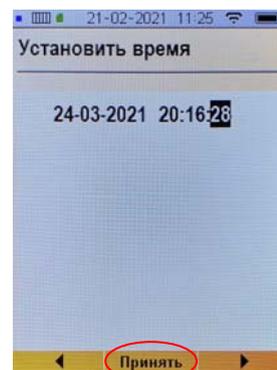
3. С помощью кнопок [▼], [▲], [◀] и [▶] установите требуемую дату, например «24.03.2021»:



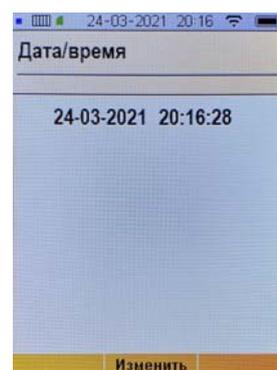
|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

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

а затем установите требуемое время, например «20:16:28»:



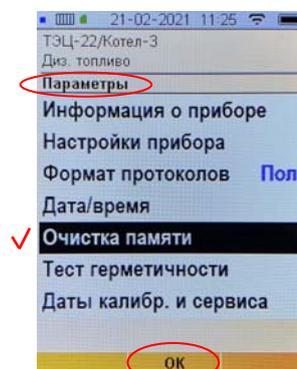
4. Нажмите кнопку [Принять] для ввода установленных значений – окно примет вид:



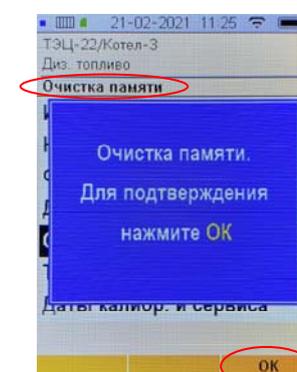
5. Для возврата в меню режима «Параметры» нажмите кнопку [Esc].

## 12.6 Очистка памяти газоанализатора

Для полной очистки встроенной памяти газоанализатора (удаления всех сохраненных протоколов и созданных объектов и мест замеров) в меню режима работы «Параметры» выберите пункт «Очистка памяти»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится запрос на подтверждение действия:



Для подтверждения действия нажмите кнопку [OK], для отмены – кнопку [Esc]. Для возврата в меню режима «Параметры» нажмите кнопку [Esc].

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инв. № дубл. | Подпись и дата |

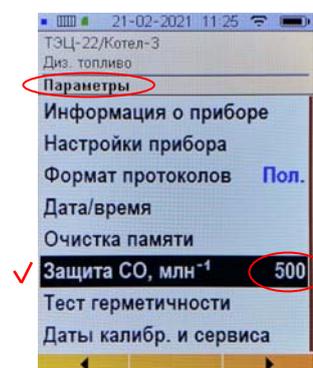
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

## 12.7 Установка порога срабатывания «Защиты СО»

По отдельному заказу (опционально) газоанализаторы могут оснащаться специальной функцией, предназначенной для защиты измерительного датчика СО от перегрузки по концентрации (опция «Защита СО»).

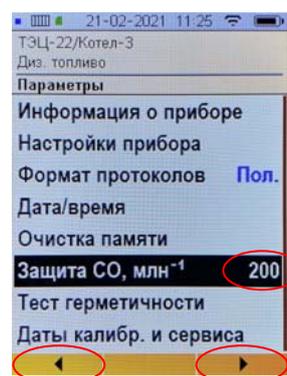
Защита датчика СО заключается в его принудительной экстренной продувке атмосферным воздухом при превышении концентрацией СО установленного порогового значения срабатывания защиты (порога защиты). При этом все остальные измерительные датчики продолжают работать в нормальном режиме.

Для установки порога срабатывания защиты датчика СО в меню режима работы «**Параметры**» выберите пункт «**Защита СО**», при этом с правой стороны будет отображаться текущее значение порога, например «500 млн<sup>-1</sup>»:



**Примечание** – При выпуске газоанализатора из производства значение порога срабатывания защиты датчика СО устанавливается равным верхнему пределу диапазона измерений канала СО, например 500 млн<sup>-1</sup> для газоанализатора с диапазоном измерений по каналу СО от 0 до 500 млн<sup>-1</sup>.

С помощью кнопок [ ◀ ] и [ ▶ ] установите требуемое значение порога защиты, например «200 млн<sup>-1</sup>»:

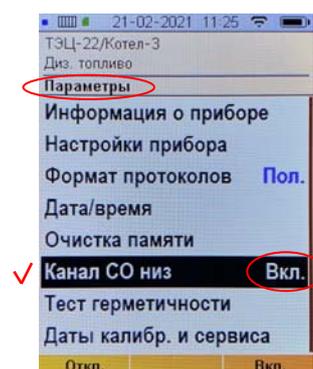


Для возврата в меню режима «Параметры» нажмите кнопку [Esc].

## 12.8 Отключение/включение канала СО низкий

В исполнениях газоанализаторов, имеющих в своем составе два измерительных канала СО («низких» и «высоких» концентраций) в настройках прибора имеется возможность принудительного отключения канала СО «низкий» (например, при проведении поверки прибора).

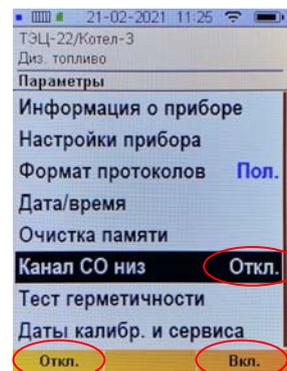
Для отключения (обратного включения) канала измерений СО «низкий» в меню режима работы «**Параметры**» выберите пункт «**Канал СО низ.**», при этом с правой стороны будет отображаться текущее состояние канала, например «Вкл.» (включен):



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

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

С помощью кнопок [Откл.] и [Вкл.] установите требуемое значение параметра, например «Откл.» (отключен):



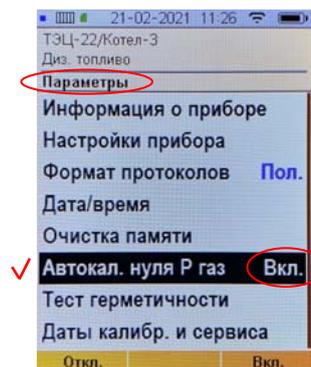
Для возврата в меню режима «Параметры» нажмите кнопку [Esc].

**ВНИМАНИЕ!** Для штатной работы газоанализатора, после завершения поверки прибора выполните обратное включение канала СО «низкий».

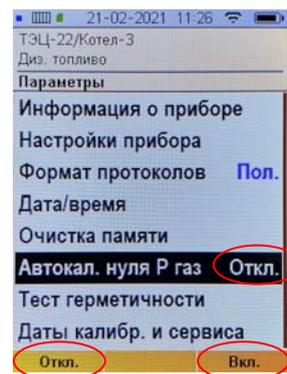
### 12.9 Отключение/включение автоматической корректировки нулевых показаний датчика давления

В исполнениях газоанализаторов с опцией «Давление» в настройках прибора имеется возможность принудительного отключения автоматической корректировки нулевых показаний (автокалибровки нуля) датчика давления (например, при проведении поверки прибора).

Для отключения (обратного включения) автокалибровки нуля датчика давления в меню режима работы «Параметры» выберите пункт «Автокал. нуля Р газ», при этом с правой стороны будет отображаться текущее состояние канала, например «Вкл.» (включена):



С помощью кнопок [Откл.] и [Вкл.] установите требуемое значение параметра, например «Откл.» (отключена):



Для возврата в меню режима «Параметры» нажмите кнопку [Esc].

**ВНИМАНИЕ!** Для штатной работы газоанализатора, после завершения поверки прибора выполните обратное включение автокалибровки нуля датчика давления.

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инв. № дубл. | Подпись и дата |
| Инд. № подл. | Подпись и дата |

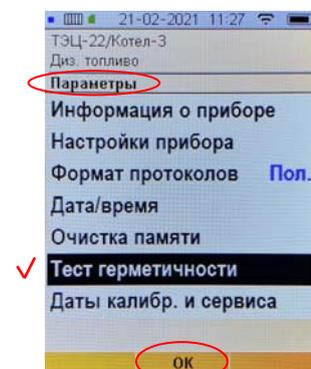
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

## 12.10 Тест герметичности

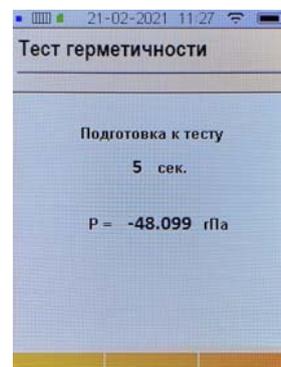
Тест герметичности предназначен для проверки герметичности пробоотборной магистрали газоанализатора, состоящей из пробоотборного зонда, пробоотборного шланга, влагоотделителя и внутреннего тракта прибора, и проводится в следующем порядке:

1. Подсоедините газовый штуцер и штуцер давления пробоотборного шланга соответственно к штуцерам «ГАЗ» и «Р+» газоанализатора. На вход пробоотборного зонда установите резиновую заглушку.

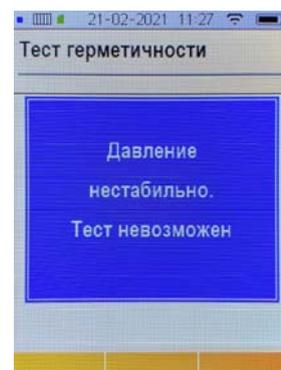
2. В меню режима работы «**Параметры**» выберите пункт «**Тест герметичности**»:



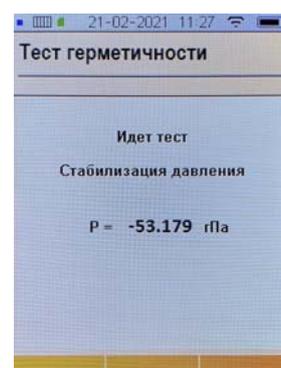
и нажмите кнопку [OK] – начнется подготовка к тесту, в ходе которой с помощью встроенного пробоотборного насоса газоанализатора в системе будет создаваться вакуумметрическое давление (разрежение), текущее значение которого будет отображаться в строке «Р=»:



**Примечание** – В случае если в течение 30 секунд не удастся создать требуемое разрежение в системе, на дисплей газоанализатора будет выведено соответствующее предупреждающее сообщение:



3. После создания в системе требуемого разрежения начнется непосредственно тест герметичности, в ходе которого с помощью встроенного датчика давления будет контролироваться изменение давления, при этом на дисплее газоанализатора на первом этапе теста будет контролироваться процесс стабилизации давления:

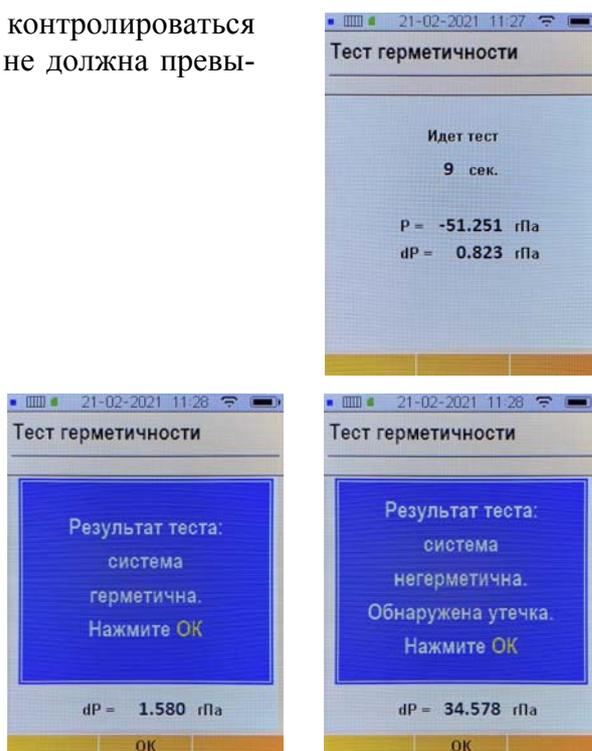


|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

а на втором в течение 10 секунд будет контролироваться величина изменения давления «dP», которая не должна превышать допустимого значения:

4. По завершении теста газоанализатор проанализирует его результаты и выдаст на дисплей соответствующее информационное сообщение:



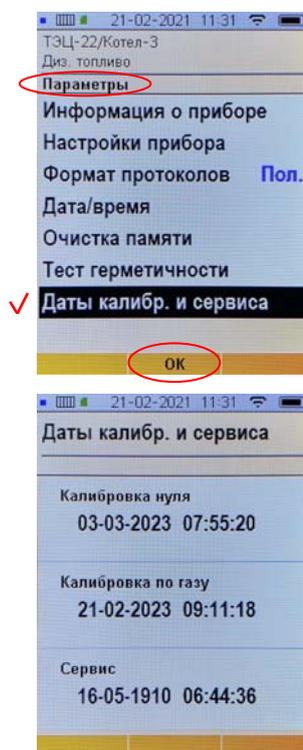
5. При отрицательных результатах теста проверьте все места соединений элементов пробоотборной магистрали и наличие уплотнительных колец (прокладок), а затем повторите тест. При необходимости, обратитесь на предприятие-изготовитель газоанализатора.

6. Для возврата в меню режима «Параметры» нажмите кнопку [Esc]. Удалите заглушку с пробоотборного зонда.

### 12.11 Просмотр дат последних калибровок и технического обслуживания

Для просмотра дат последней корректировки нулевых показаний (калибровки нуля) и калибровки (градуировки) газоанализатора по газовым смесям, а также даты последнего технического обслуживания прибора на предприятии-изготовителе в меню режима работы «Параметры» выберите пункт «Даты калибр. и сервиса»:

и нажмите кнопку [OK] – на дисплее отобразятся даты последних выполненных калибровок и техобслуживания, например:



Для возврата в меню режима «Параметры» нажмите кнопку [Esc].

|               |              |               |                |
|---------------|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|               |              |               |                |

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

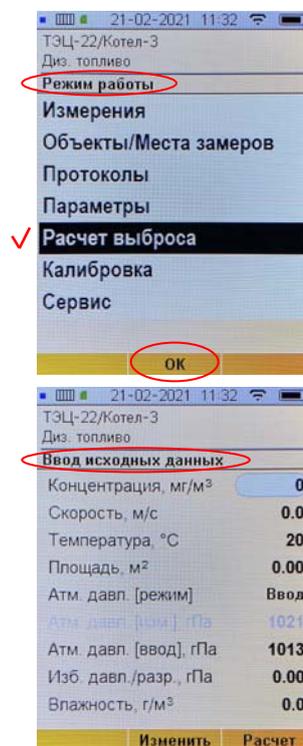
### 13 Расчет массового выброса

В газоанализаторах реализована возможность автоматического расчета массового выброса загрязняющих веществ по результатам выполненных инструментальных измерений.

Используемые для расчета формулы соответствуют нормативным документам, действующим в природоохранной сфере РФ, и приведены в разделе 22 настоящего РЭ.

Для расчета массового выброса выполните следующие действия:

1. Выберите в главном меню газоанализатора (меню «Режим работы») пункт «Расчет выброса»:



и нажмите кнопку [OK] – на дисплее появится меню «Ввод исходных данных», предназначенное для ввода параметров, необходимых для расчета (значения параметров указаны в таблице 28):

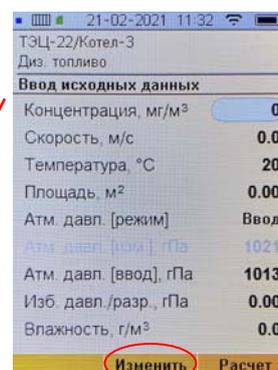
Таблица 28 – Параметры меню «Расчет выброса/ввод исходных данных»

| Обозначение на дисплее  | Параметр   |
|---|--|
| Концентрация *  | Массовая концентрация загрязняющего вещества, мг/м <sup>3</sup>  |
| Скорость *  | Среднее значение скорости газового потока по измерительному сечению, м/с   |
| Температура *   | Температура газового потока в газоходе, °С   |
| Площадь   | Площадь измерительного сечения газохода, м <sup>2</sup>  |
| Атм. давл. [режим]  | Режим задания атмосферного давления [измерение/ввод вручную] (активен только для газоанализаторов, оснащенных опцией «Давление»)   |
| Атм. давл. [изм.]   | Режим измерения атмосферного давления, гПа (активен только для газоанализаторов, оснащенных опцией «Давление»)   |
| Атм. давл. [ввод]   | Режим ввода вручную атмосферного давления, гПа   |
| Изб. давл./разр. *  | Избыточное давление (разрежение) газового потока в газоходе, гПа   |
| Влажность   | Массовая концентрация водяных паров в анализируемой газовой смеси в пересчете на нормальные условия (предварительно определенная в соответствии с ГОСТ 17.2.4.08-90), г/м <sup>3</sup> сухого газа |
| <b>Примечания:</b>  |  |
| - Параметры, отмеченные «*», измеряются газоанализатором.   |  |
| - Если значение влажности не было задано оператором (равно нулю), объемный расход и массовый выброс будут рассчитаны без учета в газовом потоке доли водяных паров. |  |

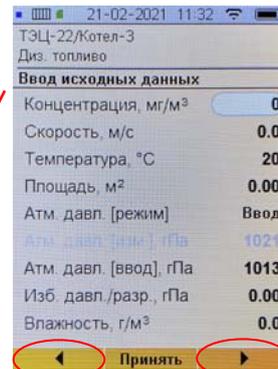
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

2. В появившемся меню последовательно введите значения требуемых для расчета параметров.

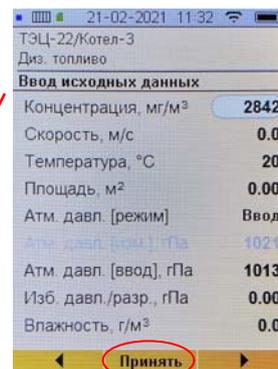
2.1. С помощью кнопок [▼] и [▲] выберите параметр, который необходимо ввести, например «Концентрация»:



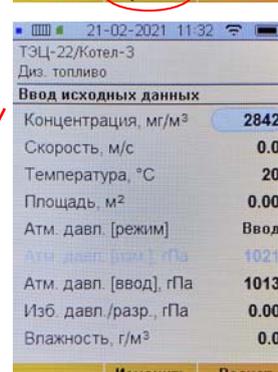
и нажмите кнопку [Изменить] – меню примет вид:



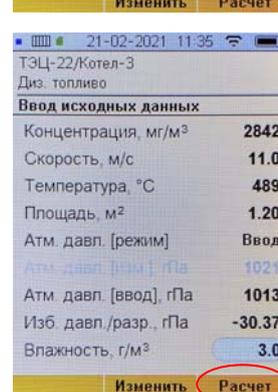
2.2. С помощью кнопок [◀] и [▶] установите требуемое значение параметра, например «2842 мг/м³»:



и нажмите кнопку [Принять] для подтверждения ввода – меню примет вид:



2.3. Аналогичным образом введите значения остальных параметров, например:



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

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

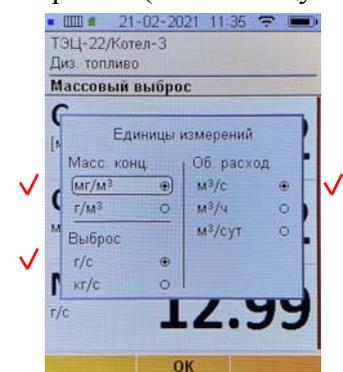
3. После завершения ввода всех параметров нажмите кнопку [Расчет] – на дисплее появятся окно с результатами расчета:



**Примечание** – В некоторых случаях перед выводом результатов расчета возможно кратковременное появление на дисплее служебного сообщения «Запись конфигурации».

4. При необходимости, результаты расчета объемного расхода газового потока ( $Q$ ) и массового выброса ( $M$ ) могут быть представлены в разных единицах измерений (см. таблицу 19).

Для изменения единиц измерений нажмите кнопку [Ед. изм.] – на дисплее появится окно, в котором символом  будут отмечены единицы измерений, активные в текущий момент, например:



Выберите другие единицы измерений с помощью кнопок [▼], [▲] и [ОК].

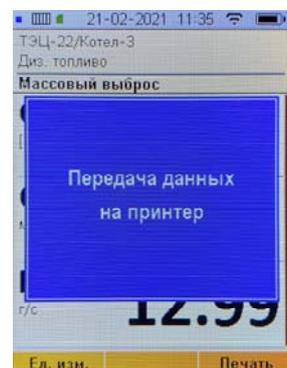
5. При необходимости, результаты расчета могут быть распечатаны с помощью внешнего ИК-термопринтера, поставляемого по отдельному заказу (см. п. 4.8.14), в следующем порядке:

5.1. Включите принтер, нажав кнопку I/O.

5.2. Расположите газоанализатор и принтер в одной плоскости на расстоянии не менее 25 см друг от друга (см. рисунок 25).

**Примечание** – Излучатель ИК-интерфейса (ИК-порт) находится за верхней торцевой панелью газоанализатора рядом с разъемом mini USB (см. рисунок 3). Приемник ИК-интерфейса находится за передней торцевой стенкой корпуса принтера рядом с индикатором электропитания (см. рисунок 14).

5.3. Находясь в окне с результатами расчета, нажмите кнопку [Печать] – начнется передача и печать данных, при этом на дисплей будет выведено соответствующее информационное сообщение, которое будет оставаться на дисплее до завершения передачи данных на принтер:



**ВНИМАНИЕ!** В процессе передачи данных на принтер, принтер необходимо удерживать в заданном положении (см. п. 13, шаг 5.2). После завершения передачи данных принтер, вне зависимости от своего положения, автоматически завершит печать.

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инд. № дубл. | Подпись и дата |
| Инд. № инв.  | Подпись и дата |

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

5.4. После завершения передачи данных на принтер, прибор вернется в окно просмотра результатов расчета.

6. Для выхода из режима «Расчет выброса» и возврата в главное меню (меню «Режим работы») дважды нажмите кнопку [Esc].

**Примечание** – Протокол результатов расчета массового выброса (полный и краткий) может быть распечатан в двух форматах: полном и кратком (см. рисунок 43). Формат печати протокола задается оператором в разделе «Формат протоколов» режима «Параметры» (см. п. 12.4).

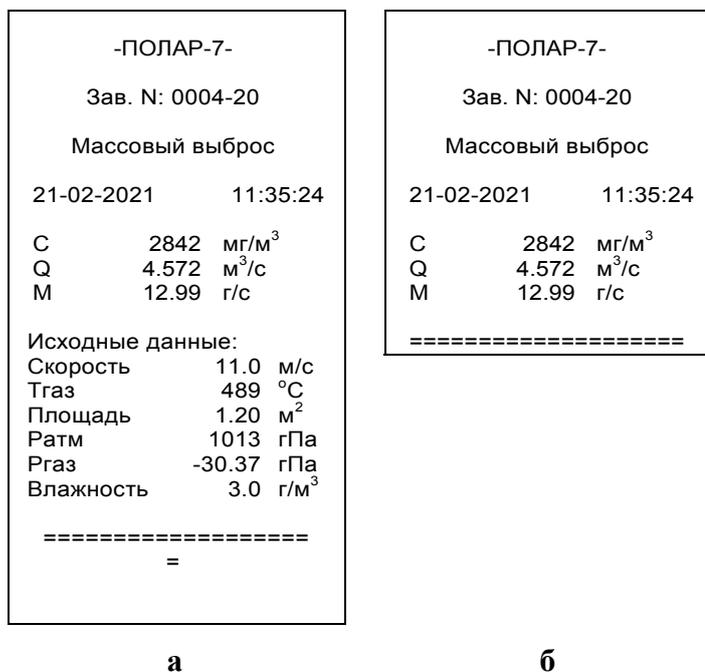


Рисунок 43 – Форматы печати протокола результатов расчета массового выброса

а – полный, б – краткий

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

## 14 Функции автоматического контроля

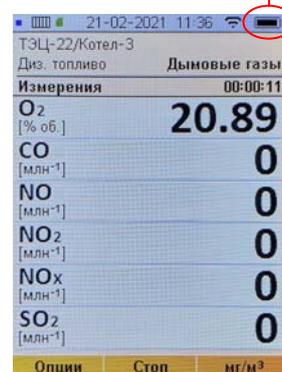
Для обеспечения нормальной работы отдельных элементов и прибора в целом в газоанализаторах автоматически контролируются следующие основные параметры:

- величина заряда аккумуляторной батареи;
- температура воздуха внутри корпуса прибора;
- производительность встроенного пробоотборного насоса;
- перегрузка (превышение диапазонов измерений) измерительных датчиков и термопреобразователей.

### 14.1 Контроль заряда аккумуляторной батареи

14.1.1 В газоанализаторах постоянно автоматически контролируется текущее состояние аккумуляторной батареи (величина заряда), а также источник питания прибора (от аккумуляторной батареи или от сети). Для отображения данной информации служит специальный индикатор , располагающийся в правом верхнем углу дисплея:

индикатор заряда аккумуляторной батареи

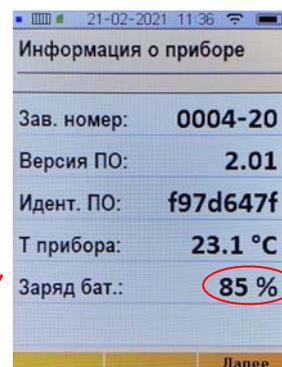
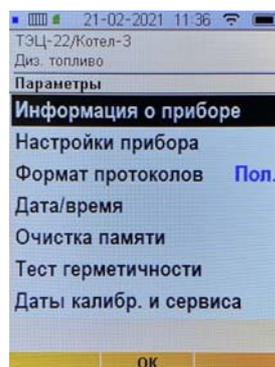


Возможные состояния индикатора приведены в таблице 29.

Таблица 29 – Индикатор заряда аккумуляторной батареи

| Внешний вид индикатора  | Описание индикатора                                    | Источник питания прибора и текущее состояние (величина заряда) аккумуляторной батареи ( $U_{AB}$ ) |
|---|--|--|
|  | Индикатор черного цвета                                | Питание от АБ, $U_{AB} \geq 30\%$  |
|  | Индикатор желтого цвета                                | Питание от АБ, $30\% > U_{AB} \geq 15\%$   |
|  | Индикатор красного цвета                               | Питание от АБ, $U_{AB} < 15\%$   |
|  | Индикатор зеленого цвета совместно с символом «молния» | Питание от сети, идет заряд аккумуляторной батареи   |

14.1.2 Величина текущего заряда аккумуляторной батареи (в %) может быть проконтролирована пользователем в режиме «Параметры/Информация о приборе»:



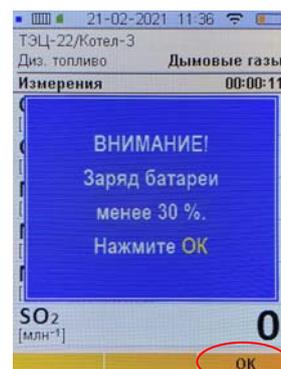
|                |
|----------------|
| Подпись и дата |
| Инв. № дубл.   |
| Взам. инв. №   |
| Подпись и дата |
| Инв. № подл.   |

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

а также при подключении выключенного прибора к зарядному устройству:

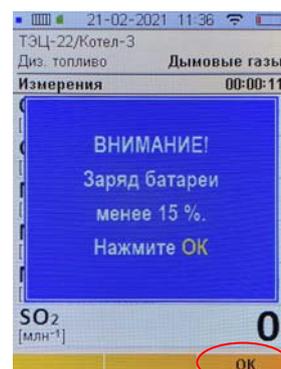


14.1.3 В случае если в момент включения прибора или в процессе работы заряд аккумуляторной батареи окажется (снизится) менее 30 %, на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение:



В данной ситуации прибор продолжит работать еще около 2-3 часов, но при полном разряде батареи автоматически выключится. Нажмите кнопку [ОК].

14.1.4 В случае если в момент включения прибора или в процессе работы заряд аккумуляторной батареи окажется (снизится) менее 15 %, на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение:



В данной ситуации прибор продолжит работать еще около 30 минут, но при полном разряде батареи автоматически выключится. Нажмите кнопку [ОК].

14.1.5 В случае если в момент включения прибора аккумуляторная батарея окажется полностью разряженной прибор не включится, а если данное событие произойдет в процессе работы – прибор автоматически выключится.

В данной ситуации для продолжения работы газоанализатор необходимо подключить к внешнему источнику питания (см. п. 2.16), либо подзарядить аккумуляторную батарею в течение не менее одного часа (см. п. 15.1).

**ВНИМАНИЕ!** Перед первым использованием прибора после приобретения, а также после длительного перерыва в эксплуатации (более трех недель), аккумуляторную батарею прибора необходимо полностью зарядить до 100 % заряда.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание полного саморазряда и для увеличения срока службы, аккумуляторную батарею необходимо периодически (не реже одного раза в три недели) заряжать до 100 %, даже если прибор не эксплуатируется.

**ВНИМАНИЕ!** Для корректного отображения текущего значения заряда аккумуляторной батареи на дисплее прибора (во избежание «сбоя процентовки»), по возможности заряжайте батарею до 100 % заряда при каждой подзарядке.

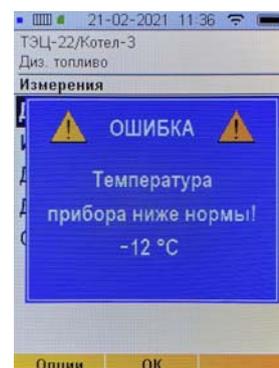
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

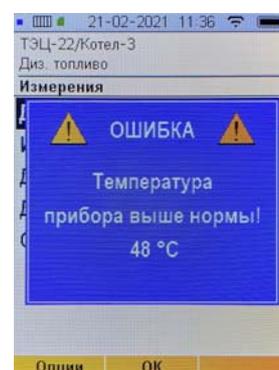
## 14.2 Контроль температуры воздуха внутри корпуса прибора

В газоанализаторах постоянно контролируется температура воздуха внутри корпуса прибора, значение которой должно находиться в пределах от -10 до 45 °С (рабочие условия):

1. Если в момент включения газоанализатора температура воздуха внутри корпуса прибора ( $T_{ГПР}$ ) окажется за пределами допустимого диапазона (от -10 до +45 °С), после идентификационных данных на дисплей будет выведено соответствующее сообщение об ошибке с указанием текущего значения  $T_{ГПР}$ , например:



ИЛИ



после чего прибор автоматически выключится.

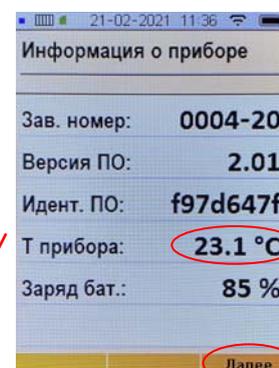
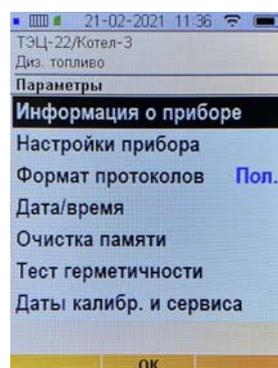
В этой ситуации оператору необходимо выдержать газоанализатор при нормальной температуре в течение не менее двух часов и повторить попытку включения.

2. В случае если в процессе работы температура воздуха внутри корпуса прибора выйдет за допустимые пределы, на дисплей будет выведено одно из вышеприведенных сообщений об ошибке, при этом:

а) Если данная ситуация возникла при работе в любом режиме, кроме режима измерений, после вывода сообщения газоанализатор автоматически выключится;

б) Если данная ситуация возникла в режиме измерений после подтверждения пользователем прочтения сообщения об ошибке путем нажатия кнопки [ОК], работа газоанализатора продолжится, однако пользователю рекомендуется как можно скорее завершить измерения.

3. В процессе работы пользователь может проконтролировать текущее значение температуры воздуха внутри корпуса прибора в разделе «**Параметры/Информация о приборе**»:



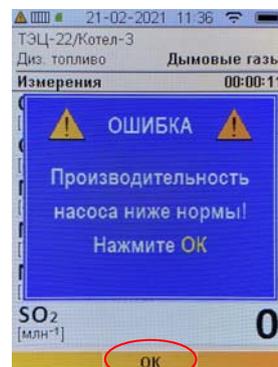
|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

### 14.3 Контроль производительности пробоотборного насоса

В газоанализаторах в режиме измерений «Дымовые газы» постоянно контролируется производительность (расход) встроенного пробоотборного насоса, значение которой оказывает влияние на точность измерений и быстродействие прибора.

В случае снижения производительности насоса ниже предельно допустимого значения, на дисплей будет выведено соответствующее сообщение об ошибке:



В данной ситуации после подтверждения пользователем прочтения сообщения об ошибке путем нажатия кнопки [ОК], работа газоанализатора продолжится, однако пользователю необходимо учитывать тот факт, что снижение производительности насоса может являться причиной возникновения дополнительной погрешности измерений по газовым каналам.

Пользователю рекомендуется самостоятельно принять меры по обнаружению и устранению причины снижения производительности, а при отрицательных результатах проведенных мероприятий – обратиться в службу сервиса предприятия-изготовителя.

**Примечание** – Наиболее вероятными причинами снижения производительности насоса являются:

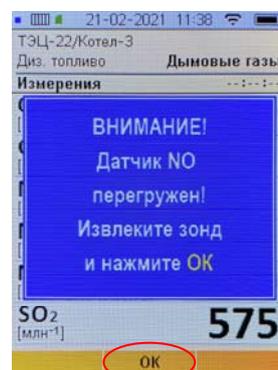
- загрязнение или неисправность насоса;
- перегиб пробоотборного шланга;
- загрязнение фильтра очистки пробы влагоотделителя;
- загрязнение внутреннего фильтра очистки пробы.

### 14.4 Контроль перегрузки измерительных датчиков

#### 14.4.1 Контроль перегрузки газовых датчиков

Продолжительность работы электрохимических газовых датчиков, во многом зависит от концентраций измеряемых газов. Поэтому, в целях увеличения срока службы датчиков, в газоанализаторах предусмотрена их защита при перегрузке по концентрации (превышении верхнего предела диапазона измерений):

1. В случае возникновения перегрузки какого-либо газового датчика (превышения его верхнего предела диапазона измерений), пробоотборный насос газоанализатора автоматически выключится, а на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение, например:



В данной ситуации пользователь должен незамедлительно извлечь пробоотборный зонд из газохода и продуть прибор атмосферным воздухом, включив насос с помощью кнопки [ОК].

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата |                |

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

Во время продувки газоанализатора надпись «Измерения» сменится на надпись «Продувка», а по перегруженному каналу будет отображаться код перегрузки – «↑↑↑↑» (Примечание – При перегрузке канала NO или NO<sub>2</sub>, по каналу NO<sub>x</sub> выводится код ошибки данных – «\*\*\*\*»):



Продувка прибора будет продолжаться до тех пор, пока выходной сигнал перегруженного датчика не придет в норму, но не менее 30 секунд. Во время продувки все операции с результатами измерений (сохранение, печать и т.д.) будут недоступны.

**Примечание** – В исполнениях газоанализаторов с двумя измерительными каналами (датчиками) CO («низких» и «высоких» концентраций), появление сообщения о перегрузке датчика CO будет относиться к датчику, предназначенному для измерения «высоких» концентраций. Порядок работы защиты прибора при перегрузке датчика «низких» концентраций приведен ниже в подпункте 3.

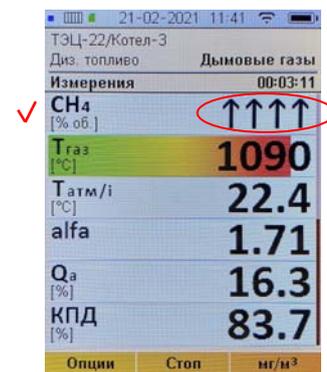
2. После завершения продувки газоанализатор вновь начнет выводить на дисплей текущие результаты измерений, однако точность этих результатов не гарантируется. Пользователю рекомендуется продуть прибор атмосферным воздухом, выполнить корректировку нулевых показаний и только после этого возобновить измерения.

**Примечания:**

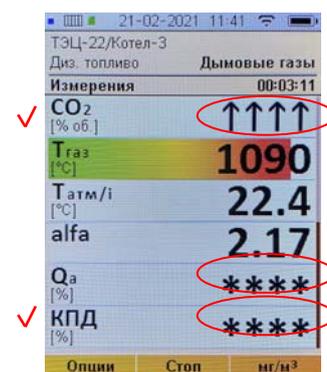
1) В случае если после перегрузки датчика, прибор в течение 10 минут так и не удалось продуть, пользователь может, в виде исключения, прекратить измерения, нажав кнопку [Esc], а затем, после появления на дисплее запроса «Внимание! Прибор не продут! Завершить измерения?» – кнопку [OK] для подтверждения действия.

2) В случае если прибор не удалось продуть на месте измерений, продуйте его в лаборатории, оставив работать в сборе с пробоотборной магистралью на атмосферном воздухе в течение не менее 30 минут.

3) При перегрузке оптического ИК-датчика СН измерения будут продолжены, однако по соответствующему каналу вместо показаний будет отображаться код перегрузки – «↑↑↑↑»:



4) При перегрузке оптического ИК-датчика СО<sub>2</sub> измерения будут продолжены, однако по соответствующему каналу вместо показаний будет отображаться код перегрузки – «↑↑↑↑», а по каналам Q<sub>a</sub> и КПД – код ошибки данных – «\*\*\*\*»:



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

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

3. В исполнениях газоанализаторов с двумя измерительными каналами (датчиками) СО («низких» и «высоких» концентраций), предусмотрена дополнительная защита датчика СО «низких» концентраций (СО низ).

В случае если в процессе измерений возникнет перегрузка по концентрации датчика СО низ, датчик будет незамедлительно отключен от потока анализируемой газовой пробы и продут атмосферным воздухом с помощью продувочного насоса. После продувки датчик будет оставаться отключенным до тех пор, пока концентрация СО, измеряемая датчиком «высоких» концентраций (СО выс), не снизится ниже верхнего предела диапазона измерений датчика «низких» концентраций. В данной ситуации измерения будут продолжаться с помощью датчика СО выс.

**Примечания:**

1) В начальный момент измерений датчик СО «низких» концентраций отключен от потока анализируемой пробы, что позволяет защитить датчик от возможной резкой перегрузки по концентрации в момент установки пробоотборного зонда в газоход.

2) Метрологические характеристики исполнений газоанализаторов, в которых установлено два измерительных канала СО («низких» и «высоких» концентраций), по каналу СО зависят от того, какой измерительный канал СО используется (активен) в текущий момент измерений.

Более подробно особенности конструкции, функционирования и нормирования метрологических характеристик исполнений газоанализаторов с двумя каналами СО описаны в п. 4.7.2.

**14.4.2 Защита от перегрузки с помощью опции «Защита СО»**

По отдельному заказу (опционально) газоанализаторы могут оснащаться специальной функцией, предназначенной для защиты измерительного датчика СО от перегрузки по концентрации (опция «Защита СО»).

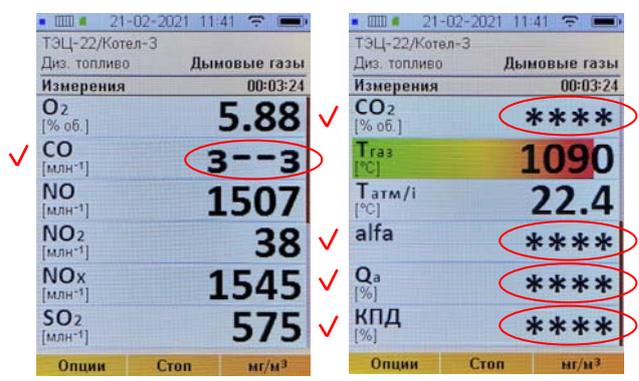
Защита датчика СО заключается в его принудительной экстренной продувке атмосферным воздухом при превышении концентрацией СО установленного порогового значения срабатывания защиты (порога защиты). При этом все остальные измерительные датчики продолжают работать в нормальном режиме.

Конструктивно для реализации данной функции в газоанализаторы устанавливаются дополнительный продувочный насос и запорный электромагнитный клапан (см. рисунок 2).

Срабатывание защиты датчика СО происходит следующим образом:

- в случае если в процессе измерений возникнет превышение установленного порогового значения срабатывания защиты датчика СО, датчик с помощью запорного электромагнитного клапана будет незамедлительно отключен от потока анализируемой пробы и начнется его продувка атмосферным воздухом с помощью дополнительного продувочного насоса;

- после срабатывания защиты на дисплее газоанализатора по каналу СО вместо результатов измерений будет выводиться код срабатывания защиты – «3--3», а по каналам СО<sub>2</sub> (расчетный), alfa, Q<sub>a</sub> и КПД выводится код ошибки данных – «\*\*\*\*»:



- продувка будет продолжаться вплоть до завершения измерений и извлечения пробоотборного зонда из газохода.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

**Примечания:**

1) Просмотр и установка порога срабатывания защиты датчика СО осуществляются в разделе «**Параметры/Защита СО**» (см. п. 12.7).

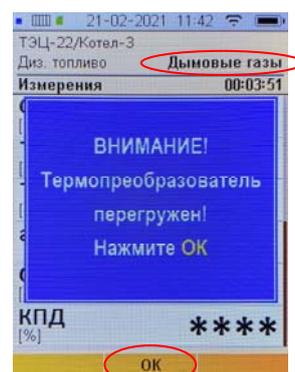
2) При выпуске газоанализатора из производства значение порога срабатывания защиты датчика СО устанавливается равным верхнему пределу диапазона измерений канала СО, например 500 млн<sup>-1</sup> для газоанализатора с диапазоном измерений по каналу СО от 0 до 500 млн<sup>-1</sup>.

**14.4.3 Контроль перегрузки термопреобразователя**

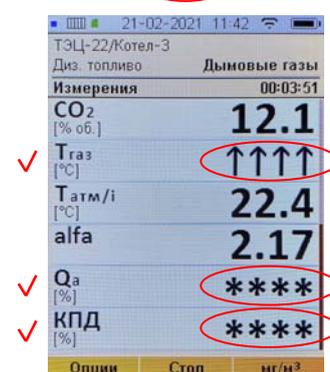
В газоанализаторах для измерений температуры газового потока в точке отбора проб применяется термопреобразователь типа ТХА-01 (установленный внутри трубки пробоотборного зонда) с верхним пределом измерений 800 или 1200 °С.

Термопреобразователь подключается к разъему **Тгаз**, расположенному на нижней торцевой панели газоанализатора (см. рисунок 3).

1. В случае если перегрузка термопреобразователя произошла в режимах измерений «**Дымовые газы**», «**Дымовые газы + давление**» или «**Измерение тяги**», на дисплее будет выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение:

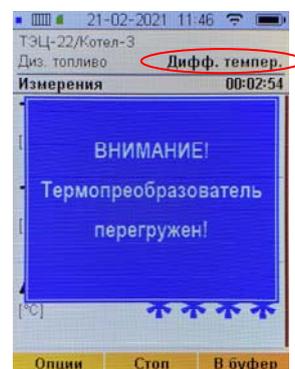


После подтверждения пользователем прочтения сообщения путем нажатия кнопки **[OK]**, работа газоанализатора продолжится, однако по каналу **Тгаз** будет отображаться код перегрузки – «↑↑↑↑», а по каналам **Qa** и **КПД** – код ошибки данных – «\*\*\*\*»:



В данной ситуации, во избежание выхода термопреобразователя из строя, оператору рекомендуется незамедлительно извлечь зонд из газохода и завершить измерения.

2. В случае если перегрузка термопреобразователя произошла в режиме измерений «**Дифф. температура**», на дисплее будет выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение:



Сообщение будет оставаться на дисплее до тех пор, пока ситуация не нормализуется, либо оператор не нажмет кнопку **[Esc]** и не прервет измерения.

В данной ситуации, во избежание выхода термопреобразователя из строя, оператору рекомендуется незамедлительно извлечь зонд из газохода и завершить измерения.

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

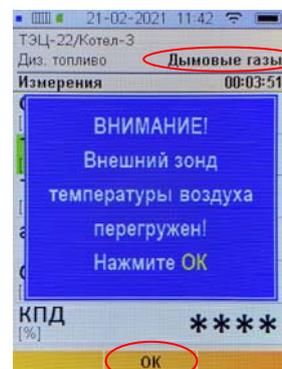
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

#### 14.4.4 Контроль перегрузки внешнего зонда температуры воздуха

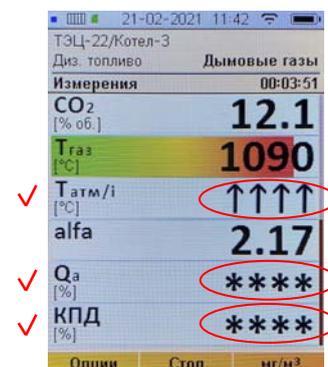
По отдельному заказу приборы дополнительно комплектуются внешним зондом (см. рисунок 13), предназначенным для дистанционных измерений температуры воздуха, поступающего на горение.

Внешний зонд температуры воздуха подключается к разъему **T<sub>i</sub>**, расположенному на нижней торцевой панели газоанализатора (см. рисунок 3) и устанавливается в газоход (трубу), по которой поступает воздух на горение.

1. В случае если перегрузка зонда температуры воздуха в режимах измерений «**Дымовые газы**» или «**Дымовые газы + давление**» на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение:

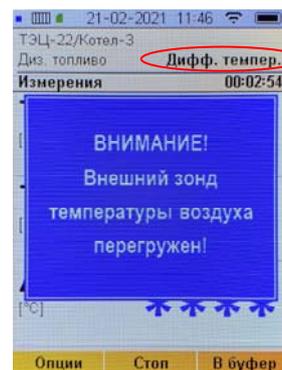


После подтверждения пользователем прочтения сообщения путем нажатия кнопки **[ОК]**, работа газоанализатора продолжится, однако по каналу  $T_{atm/i}$  будет отображаться код перегрузки – «↑↑↑↑», а по каналам  $Q_a$  и КПД – код ошибки данных – «\*\*\*\*»:



В данной ситуации, во избежание выхода зонда из строя, оператору рекомендуется незамедлительно извлечь зонд из газохода и завершить измерения.

2. В случае если перегрузка зонда температуры воздуха произошла в режиме измерений «**Дифф. температура**», на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение:



Сообщение будет оставаться на дисплее до тех пор, пока ситуация не нормализуется, либо оператор не нажмет кнопку **[Esc]** и не прервет измерения.

В данной ситуации, во избежание выхода зонда температуры воздуха из строя, оператору рекомендуется незамедлительно извлечь зонд из газохода и завершить измерения.

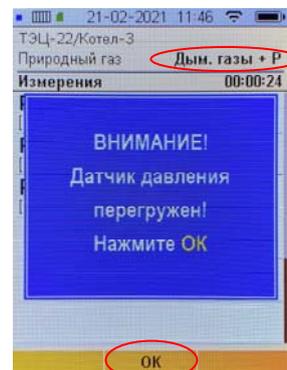
|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инв. № дубл. | Подпись и дата |
| Инд. № подл. | Подпись и дата |

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

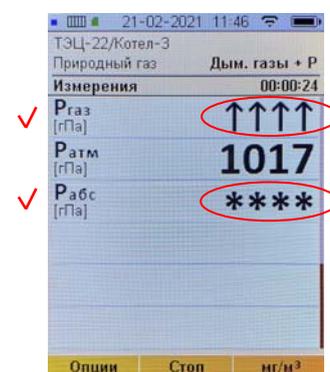
### 14.4.5 Контроль перегрузки датчика давления

В газоанализаторах для измерений давления (разрежения) газового потока применяется встроенный тензорезистивный датчик с диапазоном измерений от -200 до +200 гПа.

1. В случае если перегрузка датчика давления произошла в режиме измерений «**Дымовые газы + давление**», на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение:

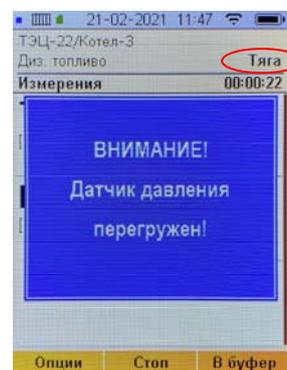


После подтверждения пользователем прочтения сообщения путем нажатия кнопки [ОК], работа газоанализатора продолжится, однако по каналу P<sub>газ</sub> будет отображаться код перегрузки – «↑↑↑↑», а по каналу P<sub>абс</sub> – код ошибки данных – «\*\*\*\*»:



В данной ситуации, во избежание выхода датчика давления из строя, оператору рекомендуется незамедлительно извлечь зонд из газохода и завершить измерения.

2. В случае если перегрузка датчика давления произошла в режимах измерений «**Тяга**» или «**Дифф. давление**» на дисплей будет выведено соответствующее предупреждающее информационное сообщение:



Сообщение будет оставаться на дисплее до тех пор, пока ситуация не нормализуется, либо оператор не нажмет кнопку [Esc] и не прервет измерения.

В данной ситуации, во избежание выхода датчика давления из строя, оператору рекомендуется незамедлительно извлечь зонд из газохода и завершить измерения.

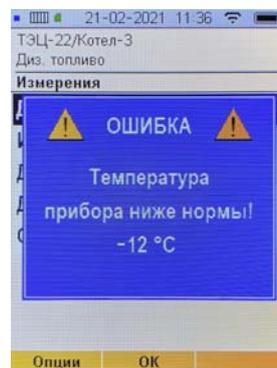
|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |
| Инва. № инв.  | Подпись и дата |

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

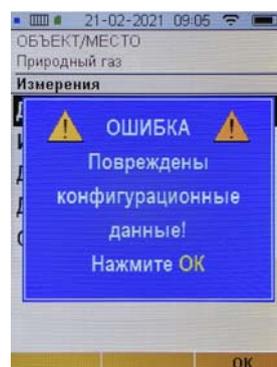
## 14.5 Индикатор ошибок

В газоанализаторах ошибками в работе прибора, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации, являются следующие события:

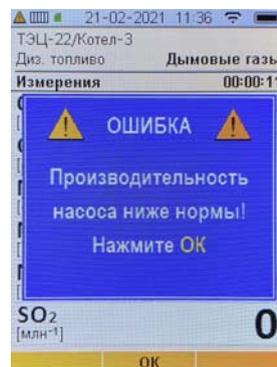
- выход значения температуры воздуха внутри корпуса прибора за допускаемый диапазон (от -10 до +45 °С) (см. п. 14.2):



- повреждение конфигурационных данных прибора (внутренних настроек) (см. п. 9.1.2):



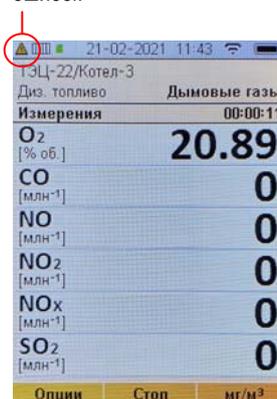
- снижение производительности пробоотборного насоса ниже допускаемого предела (см. п. 14.3):



В случае возникновения ошибки в работе газоанализатора на дисплей прибора выдается соответствующее сообщение, которое остается на дисплее до подтверждения его прочтения путем нажатия кнопки [ОК].

После подтверждения пользователем прочтения сообщения о возникшей ошибке, сообщение исчезает, однако, если ошибка не была устранена, в левом верхнем углу дисплея появляется мигающий индикатор , подтверждающий наличие неустраненной ошибки:

индикатор неустраненных ошибок



Индикатор будет оставаться на дисплее до тех пор, пока ошибка (ошибки) не будет устранена (устранены) пользователем, либо самоустранится.

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |

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

## 15 Уход за прибором в процессе эксплуатации

Для долговременной и надежной работы газоанализатора пользователь в процессе эксплуатации должен самостоятельно выполнять следующие операции ухода:

- регулярно, не реже одного раза в три недели, заряжать аккумуляторную батарею (см. п. 15.1) до **100 %** (даже если прибор не эксплуатируется) и не хранить прибор с разряженной батареей;

**ВНИМАНИЕ!** Для корректного отображения текущего значения заряда аккумуляторной батареи на дисплее прибора (во избежание «сбоя процентовки»), по возможности, заряжайте батарею до **100 %** заряда при каждой подзарядке.

- регулярно промывать колбу влагоотделителя;
- во время измерений своевременно сливать образующейся во влагоотделителе конденсат, не допуская пробулькивания анализируемой пробы через конденсат и попадания влаги внутрь прибора;
- регулярно проверять и, при сильном загрязнении, своевременно заменять фильтры очистки пробы, встроенные во влагоотделитель (см. п. 15.2);
- по мере необходимости устанавливать бумагу и заменять батарейки во внешнем ИК-термопринтере (при его наличии в комплекте газоанализатора, см. п.п. 15.3 и 15.4);
- при загрязнении лицевой панели и корпуса чистить прибор влажной антистатической тряпкой, не применяя растворители и моющие средства.

### 15.1 Подзарядка аккумуляторной батареи

Газоанализаторы оснащены перезаряжаемой Li-ion аккумуляторной батареей номинальным напряжением 3,7 В и емкостью 4,4 А·ч. Срок службы аккумуляторной батареи – не менее 2 лет (при числе циклов разряд-заряд не более 500).

Подзарядка аккумуляторной батареи может осуществляться следующими способами:

- от внешнего блока питания/зарядного устройства номинальным напряжением 5 В и током не менее 1 А;
- от USB-порта персонального компьютера.

Время полного цикла заряда аккумуляторной батареи до 100 % при использовании блока питания/зарядного устройства, входящего в комплект поставки прибора, составляет не более 5 ч («быстрая зарядка»). Время заряда батареи от USB-порта персонального компьютера не нормировано («медленная зарядка»).

Заряд батареи может производиться как при выключенном, так и при включенном состоянии прибора, при этом:

а) При выключенном состоянии прибора на дисплее будет отображаться информационное сообщение, подтверждающее ход процесса заряда батареи, в котором будет указано текущее значение величины заряда в % (которое будет постепенно расти), а также тип зарядки (быстрая или медленная), например:

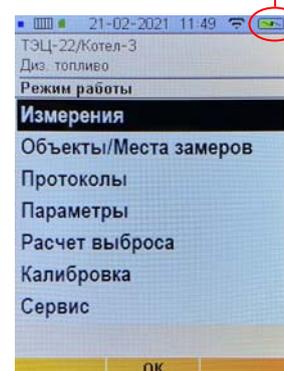


|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|

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

б) При включенном состоянии прибора заряд аккумуляторной батареи будет выполняться в фоновом режиме одновременно с основной работой прибора. Ход процесса заряда будет подтверждаться наличием индикатора  в правом верхнем углу дисплея, при этом по мере роста заряда индикатор будет пропорционально закрашиваться, например:

индикатор заряда  
аккумуляторной  
батареи



**Примечание** – Величину заряда аккумуляторной батареи в % можно проконтролировать в разделе меню «Параметры/Информация о приборе» (см. п. 12.2), а также при подключении прибора к зарядному устройству в выключенном состоянии.

**ВНИМАНИЕ!** Перед первым использованием прибора после приобретения, а также после длительного перерыва в эксплуатации (более трех недель), аккумуляторную батарею прибора необходимо полностью зарядить до 100 % заряда.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание полного саморазряда и для увеличения срока службы аккумуляторной батареи, а также для обеспечения работоспособности измерительного датчика NO (на который должно постоянно подаваться базовое напряжение), аккумулятор необходимо периодически (не реже одного раза в три недели) полностью заряжать до 100 %, даже если прибор не эксплуатируется.

**ВНИМАНИЕ!** Для корректного отображения текущего значения заряда аккумуляторной батареи на дисплее прибора (во избежание «сбоя процентовки»), по возможности, заряжайте батарею до 100 % заряда при каждой подзарядке.

## 15.2 Замена фильтра очистки во влагоотделителе

Замена фильтра (фильтров) очистки пробы во влагоотделителе выполняется при сильном загрязнении (потемнении) фильтра в следующей последовательности (см. рисунок 44):

1. Со стороны фильтра, который требуется заменить, отсоедините крышку (не отсоединяя шланг от штуцера) колбы влагоотделителя, одновременно потягивая и прокручивая ее рукой.
2. Отсоедините от крышки цилиндр с установленным в него фильтром.
3. Вкрутите в фильтр на 1,5–2 оборота по часовой стрелке специальный резьбовой ключ (оранжевого цвета), входящий в комплект поставки газоанализатора.
4. Потяните за ключ и вытащите фильтр из цилиндра.
5. Удалите загрязненный фильтр и замените его на аналогичный запасной (поставляется по заказу).
6. Установите на место цилиндр с новым фильтром.
7. Установите на место крышку.

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инд. № дубл. | Подпись и дата |
| Инд. № подл. | Подпись и дата |

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

|               |                |              |               |                |
|---------------|----------------|--------------|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подпись и дата |
|               |                |              |               |                |
| Изм.          | Лист           | № докум.     | Подпись       | Дата           |



Рисунок 44 – Замена фильтра во влагоотделителе

### 15.3 Установка бумаги в термопринтер

Для нормальной работы внешнего ИК-термопринтера должна применяться термобумага шириной 58 мм при максимальном диаметре рулона 32 мм, намотанная термочувствительным слоем наружу.

Установка бумаги в термопринтер осуществляется следующим образом:

1. Откройте крышку отсека бумаги принтера.
2. Размотайте рулон бумаги на 5 см.
3. Установите рулон в отсек бумаги принтера так, чтобы отмотанный край рулона остался снаружи.
4. Закройте крышку отсека бумаги принтера.
5. Проверьте работоспособность принтера, нажав кнопку включения, а затем несколько раз кнопку прокрутки бумаги (см. рисунок 14). Убедитесь, что бумага без помех выходит из принтера.

### 15.4 Замена батареек в термопринтере

Электропитание внешнего ИК-термопринтера осуществляется от четырех стандартных батареек напряжением 1,5 В и типоразмером АА.

Батарейки находятся в батарейном отсеке, крышка которого расположена на нижней стороне принтера.

Замена батареек осуществляется в следующем порядке:

1. С помощью крестовой отвертки открутите фиксирующий винт крышки батарейного отсека.
2. Откройте крышку и извлеките батарейки.
3. Установите в принтер новый комплект батареек.
4. Закройте крышку и зафиксируйте ее винтом.
5. Проверьте работоспособность принтера, нажав кнопку включения. Убедитесь, что на передней торцевой стороне принтера загорелся зеленый индикатор наличия электропитания (см. рисунок 14).

**Примечание** – В случае питания принтера от аккумуляторных батарей, их подзарядка (после извлечения из принтера) должна осуществляться с помощью внешнего зарядного устройства (не входит в комплект поставки принтера).

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

|      |      |          |         |      |                           |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <b>ПЛЦК.413411.005 РЭ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                           | 236  |

## 16 Техническое обслуживание

16.1 Газоанализаторы являются сложными измерительными приборами, требующими регулярного технического обслуживания на предприятии-изготовителе.

16.2 В процессе технического обслуживания газоанализаторов выполняются следующие операции:

- внешний осмотр корпуса, лицевой панели, элементов управления, общая проверка работоспособности прибора;
- проверка работоспособности и остаточного ресурса измерительных датчиков и, при необходимости, их замена\*;
- проверка работоспособности и остаточного ресурса аккумуляторной батареи и, при необходимости, ее замена\*;
- проверка работоспособности и производительности пробоотборного насоса (насосов) и, при необходимости, его (их) чистка;
- проверка состояния и герметичности пробоотборной магистрали (пробоотборного зонда и пробоотборного шланга) и, при необходимости, ее чистка\*, ремонт\* или замена\* элементов;
- проверка состояния фильтра (фильтров) очистки пробы влагоотделителя и, при необходимости, его (их) замена\*;
- проверка состояния внутренних магистралей прибора и внутреннего фильтра очистки пробы и, при необходимости, их чистка или замена\*;
- проверка версии и, при необходимости, обновление программного обеспечения газоанализатора;
- внешний осмотр, проверка состояния и работоспособности внешнего ИК-термопринтера, МК-фильтра, напорных трубок и прочих дополнительных элементов, входящих в комплект газоанализатора и, при необходимости, их чистка\*, ремонт\* или замена\*.

**Примечание** – Операции, отмеченные «\*», выполняются по согласованию с Заказчиком и оплачиваются дополнительно.

16.3 Техническое обслуживание газоанализаторов рекомендуется проводить ежегодно на этапе подготовки приборов к поверке.

16.4 Перечень сменных частей (имеющих ограниченный срок службы) и расходных материалов газоанализаторов приведен в таблице 30.

Таблица 30 – Перечень сменных частей и расходных материалов

| Наименование части (материала)  | Средний срок службы | Примечания                            |
|---|---------------------|---------------------------------------|
| Датчик измерений O <sub>2</sub>   | 1,5-2 года          | *                                     |
| Датчики измерений NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S  | 2 года              | без перегрузок по концентрации        |
| Датчики измерений CO, NO  | 3 года              |                                       |
| Датчики измерений CO <sub>2</sub> , CH  | >5 лет              | –                                     |
| Аккумуляторная батарея  | >2 лет              | при <500 циклах разряд-заряд          |
| Фильтр очистки пробы влагоотделителя  | не установлен       | в зависимости от условий эксплуатации |
| Внутренний фильтр очистки пробы   |                     |                                       |
| МК-фильтр пробоотборного зонда  |                     |                                       |
| <b>Примечание:</b> * – Срок службы датчика O <sub>2</sub> не зависит от интенсивности эксплуатации газоанализатора и измеряемых концентраций. |                     |                                       |

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

## 17 Калибровка

17.1 Под калибровкой (градуировкой) газоанализатора понимается корректировка его показаний (корректировка градуировочной характеристики) в процессе эксплуатации по газовым смесям с известным содержанием определяемых компонентов.

17.2 Основной причиной изменения показаний газоанализаторов в процессе эксплуатации является постепенное снижение чувствительности применяемых в приборах газовых датчиков, в особенности электрохимического типа, имеющих ограниченный срок службы.

17.3 Калибровку газоанализаторов по газовым смесям рекомендуется проводить ежегодно на этапе подготовки приборов к поверке, а также в случае снижения точности результатов измерений в процессе эксплуатации.

17.4 Калибровка является сложной технической процедурой, требующей высокой квалификации исполнителя и средств калибровки (газовых смесей) высокой точности (отношение погрешности средства калибровки к погрешности прибора не должно превышать значения 1/3).

17.5 Калибровка газоанализаторов «Полар-7» по газовым смесям выполняется в специальном режиме работы «**Калибровка**», защищенном от несанкционированного входа паролем (кодом доступа), доступным только работникам сервисной службы предприятия-изготовителя.

## 18 Поверка

18.1 Поверка газоанализаторов проводится в соответствии с документом МП ХХХ-2021 «Газоанализаторы многокомпонентные «Полар-7», утвержденным ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» ХХ.ХХ.2021.

### **Интервал между поверками газоанализаторов – один год.**

18.2 По вопросу проведения поверки газоанализаторов рекомендуем обращаться на предприятие-изготовитель – ООО «Промэкоприбор», аккредитованное на право проведения поверки средств измерений (регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц РОСС RU.0001.310314).

В этом случае проведение поверки будет совмещено с выполнением работ по техническому обслуживанию и, при необходимости, ремонту прибора (см. раздел 16).

**Примечание** – Газоанализатор должен предоставляться на поверку в комплекте с пробоотборной магистралью (трубкой пробоотборного зонда (трубками, если их несколько), ручкой зонда с пробоотборным шлангом и влагоотделителем).

|                |                |
|----------------|----------------|
| Ив. № подл.    | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Ив. № дубл.    |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

## 19 Транспортирование и хранение

19.1 Условия транспортирования газоанализаторов должны соответствовать условиям группы 5 по ГОСТ 15150:

- температура окружающей среды – от -30 до +50 °С;
- относительная влажность окружающей среды – до 98 % при температуре +25 °С.

19.2 Газоанализаторы могут транспортироваться всеми видами транспорта, в том числе в герметизированных отапливаемых отсеках воздушных видов транспорта.

19.3 При транспортировке тара должна быть надежно закреплена и защищена от воздействия солнечных лучей, осадков, пыли и химических веществ, уровень допустимой вибрации – группа L1 согласно ГОСТ Р 52931.

19.4 После длительной транспортировки при отрицательной температуре приборы перед первым включением должны быть выдержаны при комнатной температуре в течение не менее 12 ч.

19.5 Газоанализаторы должны храниться в заводской упаковке в закрытых помещениях при условиях, соответствующих условиям хранения 1 по ГОСТ 15150 при температуре окружающей среды от 5 до 40 °С. Данные условия хранения относятся к хранилищам изготовителя и потребителя.

19.6 В условиях складирования газоанализаторы должны храниться на стеллажах. Воздух помещений, в которых хранятся приборы, не должен содержать пыли и примесей агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию материалов и электрорадиоэлементов.

19.7 Во время транспортирования и хранения газоанализаторов, во избежание полного саморазряда и для увеличения срока службы аккумуляторной батареи, а также для обеспечения работоспособности измерительного датчика NO (на который должно постоянно подаваться базовое напряжение), аккумуляторную батарею газоанализатора необходимо периодически (не реже одного раза в три недели с даты отгрузки прибора потребителю) полностью заряжать до 100 %.

## 20 Утилизация

20.1 Газоанализаторы не оказывают химических, механических, радиационных, электромагнитных, термических и биологических воздействий на окружающую среду.

20.2 По истечении установленного срока службы газоанализаторы не наносят вреда здоровью людей и окружающей среде.

20.3 Утилизация газоанализаторов должна проводиться в соответствии с законодательством РФ и правилами, действующими в эксплуатирующей организации. При утилизации необходимо руководствоваться Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

## 21 Гарантийные обязательства

21.1 Изготовитель гарантирует соответствие газоанализаторов требованиям технических условий ПЛЦК.413411.005 ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

21.2 Гарантийный срок эксплуатации газоанализаторов (за исключением измерительных газовых датчиков и трубок пробоотборных зондов) – 24 месяца с даты отгрузки прибора потребителю, включая хранение на складе.

Гарантийный срок эксплуатации измерительных газовых датчиков, установленных в газоанализаторе, и трубок пробоотборных зондов – 9 месяцев с даты отгрузки прибора потребителю.

Гарантийные обязательства не распространяются на расходные материалы: фильтр очистки пробы влагоотделителя, внутренний фильтр очистки пробы и МК-фильтр пробоотборного зонда.

21.3 К негарантийным случаям относятся:

а) повреждения газоанализатора, возникшие после исполнения поставщиком обязательств по поставке, в процессе доставки прибора потребителю третьими лицами;

б) повреждения газоанализатора, возникшие вследствие нарушения правил и условий эксплуатации, изложенных в РЭ;

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

г) повреждения газоанализатора, возникшие вследствие вскрытия прибора покупателем или третьими лицами без разрешения поставщика (нарушена заводская пломбировка или газоанализатор имеет следы несанкционированного ремонта);

д) повреждения газоанализатора, возникшие вследствие использования прибора не по прямому назначению;

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

ж) повреждения газоанализатора, вызванные воздействием влаги, высоких или низких температур, коррозией, окислением, попаданием внутрь прибора посторонних предметов, веществ, жидкостей, насекомых или животных;

з) загрязнения внутренних и внешних поверхностей трубок пробоотборных зондов.

21.4 Гарантийный ремонт выполняется на территории предприятия-изготовителя. Доставка неисправного прибора выполняется за счет и силами потребителя, если в договоре на поставку не указано иное.

21.5 Гарантийный срок эксплуатации может быть продлен изготовителем на время, затраченное на гарантийный ремонт газоанализатора, о чем делается отметка в Паспорте.

21.6 Части и комплектующие, замененные (вышедшие из строя) в течение гарантийного срока, являются собственностью изготовителя. Для всех частей, которые устанавливаются в течение гарантийного срока или при послегарантийном обслуживании, гарантийный срок отсчитывается с даты их установки в прибор.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

## 22 Расчетные формулы

Источники информации, использованные для расчетных формул, применяемых в газоанализаторах:

- «Эффективность использования топлива», Равич М.Б., изд. «Наука», г. Москва, 1977 г.
- «Методическое пособие по аналитическому контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу» (издание второе дополненное), ОАО «НИИ Атмосфера», г. Санкт-Петербург, 2013 г.

### 22.1 Расчет массовых концентраций (пересчет из млн<sup>-1</sup> в мг/м<sup>3</sup>)

В газоанализаторах автоматически рассчитываются и выводятся на дисплей значения массовых концентраций определяемых компонентов, приведенные к нормальным условиям (T=0 °C, P=101,3 кПа). Расчет выполняется по формуле

$$C(i)_{\text{мг/м}^3} = C(i)_{\text{млн}^{-1}} \cdot K(i), \quad (1)$$

где:

$C(i)_{\text{млн}^{-1}}$  - измеренное значение объемной доли  $i$ -го определяемого компонента, млн<sup>-1</sup> (ppm);

$K(i)$  - коэффициент пересчета для  $i$ -го определяемого компонента при нормальных условиях (T=0 °C, P=101,3 кПа), см. таблицу 31.

Таблица 31 – Коэффициенты пересчета при н.у. (0 °C; 101,3 кПа)

| Компонент | CO   | NO   | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> S | CH <sub>4</sub> | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> |
|-----------|------|------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------------------|
| $K(i)$    | 1,25 | 1,34 | 2,05            | 2,86            | 1,52             | 0,72            | 1,97                          |

### 22.2 Расчет массовых концентраций, приведенных к базовому значению содержанию кислорода (пересчет из млн<sup>-1</sup> в мг/м<sup>3</sup> O<sub>2</sub>)

В газоанализаторах автоматически рассчитываются и выводятся на дисплей значения массовых концентраций определяемых компонентов, приведенные к нормальным условиям и к базовому значению содержания кислорода (O<sub>2</sub>). Расчет выполняется по формуле

$$C(i)_{\text{мг/м}^3 \text{ O}_2} = C(i)_{\text{млн}^{-1}} \cdot K(i) \cdot \frac{20,9 - C(O_2)_{\text{ref}}}{20,9 - C(O_2)_{\text{изм}}}, \quad (2)$$

где:

20,9 - нормальное содержание (объемная доля) O<sub>2</sub> в атмосферном воздухе, %;

$C(O_2)_{\text{ref}}$  - базовое значение содержания (объемной доли) O<sub>2</sub>, установленное пользователем в характеристиках места замеров (см. п. 11.2.5), %;

$C(O_2)_{\text{изм}}$  - измеренное значение объемной доли O<sub>2</sub>, %.

#### Примечания:

1) Расчет массовых концентраций, приведенных к базовому значению содержания O<sub>2</sub>, ведется при условии, что измеренное значение объемной доли O<sub>2</sub> составляет менее 19 %. В противном случае значения  $C_{\text{мг/м}^3 \text{ O}_2}$  приравниваются к значениям массовых концентраций, рассчитанных при измеренном содержании O<sub>2</sub> ( $C_{\text{мг/м}^3 \text{ O}_2} = C_{\text{мг/м}^3}$ ) по формуле (1).

2) В случае если на этапе корректировки нулевых показаний обнаружена неисправность датчика O<sub>2</sub>, в процессе измерений значения  $C_{\text{мг/м}^3 \text{ O}_2}$  не рассчитываются, а в соответствующих позициях (на дисплее и при печати) отображается код ошибки данных «\*\*\*».

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

|      |      |          |         |      |                           |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <b>ПЛЦК.413411.005 РЭ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                           | 241  |

## 22.3 Расчет суммы оксидов азота (NO<sub>x</sub>)

В газоанализаторах на основании результатов измерений содержания оксида (NO) и диоксида азота (NO<sub>2</sub>) автоматически рассчитывается и выводится на дисплей значение объемной доли или массовой концентрации (в зависимости от установленных пользователем единиц измерений) суммы оксидов азота (NO<sub>x</sub>) в точке отбора проб:

1. Расчет объемной доли NO<sub>x</sub> выполняется по формулам:

а) при наличии в приборе каналов измерений NO и NO<sub>2</sub>

$$C(NO_x)_{млн^{-1}} = C(NO)_{млн^{-1}} + C(NO_2)_{млн^{-1}}, \quad (3)$$

где:

$C(NO)_{млн^{-1}}, C(NO_2)_{млн^{-1}}$  - измеренные значения объемной доли NO и NO<sub>2</sub>, млн<sup>-1</sup> (ppm).

б) при отсутствии в приборе датчика NO<sub>2</sub> (или его выходе из строя)

$$C(NO_x)_{млн^{-1}} = C(NO)_{млн^{-1}} + 0,05 \cdot C(NO)_{млн^{-1}}, \quad (4)$$

где:

0,05 - коэффициент, учитывающий теоретическое предположение, что в дымовых газах топливосжигающих установок на долю NO<sub>2</sub> в сумме оксидов азота приходится не более 5 %.

2. Расчет массовой концентрации NO<sub>x</sub> в пересчете на NO<sub>2</sub>, приведенной к нормальным условиям (T=0 °C, P=101,3 кПа), выполняется по формулам:

а) при наличии в приборе каналов измерений NO и NO<sub>2</sub>

$$C(NO_x)_{мг/м^3} = \frac{2,05}{1,34} \cdot C(NO)_{мг/м^3} + C(NO_2)_{мг/м^3} \quad (5)$$

б) при отсутствии в приборе датчика NO<sub>2</sub> (или его выходе из строя)

$$C(NO_x)_{мг/м^3} = \frac{2,05}{1,34} \cdot C(NO)_{мг/м^3} + 2,05 \cdot 0,05 \cdot C(NO)_{млн^{-1}}, \quad (6)$$

где:

1,34; 2,05 - коэффициенты пересчета для NO и NO<sub>2</sub> по таблице 31.

### Примечания:

1) В случае если на этапе корректировки нулевых показаний обнаружено, что датчик NO недостаточно прудут, в процессе измерений содержание NO<sub>x</sub> не рассчитывается, а в соответствующей позиции (на дисплее и при печати) отображается код ошибки «\*\*\*\*».

2) При необходимости последующий расчет значений массовых концентраций оксидов азота с учетом трансформации в атмосфере NO в NO<sub>2</sub> должен выполняться по формулам

$$C(NO_2)_{мг/м^3}^{пр} = 0,8 \cdot C(NO_x)_{мг/м^3} \quad (7)$$

$$C(NO)_{мг/м^3}^{пр} = (1 - 0,8) \cdot \frac{30}{46} \cdot C(NO_x)_{мг/м^3} = 0,13 \cdot C(NO_x)_{мг/м^3}, \quad (8)$$

где:

$C(NO_x)_{мг/м^3}$  - массовая концентрация NO<sub>x</sub> в пересчете на NO<sub>2</sub> в точке отбора проб, мг/м<sup>3</sup>;

0,8 - коэффициент трансформации NO в NO<sub>2</sub>;

30 - молярная масса NO, г/моль;

46 - молярная масса NO<sub>2</sub>, г/моль.

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

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

## 22.4 Расчет объемной доли диоксида углерода (CO<sub>2</sub>)

Содержание диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) в отходящих газах зависит от доли углерода и водорода в топливе, количества воздуха, поступающего на горение, а также режима сжигания топлива.

В газоанализаторах, при отсутствии в приборе измерительного датчика CO<sub>2</sub>, значение объемной доли CO<sub>2</sub> рассчитывается на основе результатов измерений объемных долей кислорода (O<sub>2</sub>) и оксида углерода (CO) по формуле

$$C(CO_2) = \left( C(CO_2)_{\max} \cdot \frac{100 - 4,76 \cdot (C(O_2)_{\text{изм}} - 0,4 \cdot C(CO))}{100} \right) - C(CO), \quad (9)$$

где:

$C(CO_2)_{\max}$  - теоретическое максимальное содержание (объемная доля) CO<sub>2</sub> (соответствует выбранному виду топлива, см. таблицу 17), %;

$C(O_2)_{\text{изм}}$  - измеренное значение объемной доли O<sub>2</sub>, %;

$C(CO)$  - измеренное значение объемной доли CO, %.

### Примечания:

1) Для корректного расчета объемной доли CO<sub>2</sub> в начале измерений необходимо точно указать вид топлива (см. п. 10.3.1), сжигаемого в контролируемой установке. Если вид сжигаемого топлива отсутствует в перечне стандартных топлив прибора, или в установке сжигается смесь из нескольких топлив, необходимо создать пользовательский вид топлива, указав его индивидуальные характеристики.

2) Расчет объемной доли CO<sub>2</sub> ведется при условии, что измеренное значение объемной доли O<sub>2</sub> составляет менее 19 %. В противном случае в соответствующей позиции (на дисплее и при печати) отображается код отсутствия данных «----».

3) В случае если на этапе корректировки нулевых показаний обнаружена неисправность датчика O<sub>2</sub> или то, что датчик CO недостаточно продут, в процессе измерений объемная доля CO<sub>2</sub> не рассчитывается, а в соответствующей позиции (на дисплее и при печати) отображается код ошибки «\*\*\*».

## 22.5 Расчет коэффициента избытка воздуха (α)

Так как на практике очень сложно обеспечить идеальный режим сгорания топлива, топливосжигающие установки всегда работают с избыточным количеством воздуха. Отношение действительного количества воздуха к теоретически необходимому для процесса горения называется избытком воздуха. Избыток воздуха должен быть минимальным, но при этом должно обеспечиваться полное сгорание топлива.

В газоанализаторах расчет коэффициента избытка воздуха (α) выполняется по формуле

$$\alpha = \frac{C(N_2)}{C(N_2) - 3,76 \cdot (C(O_2)_{\text{изм}} - 0,5 \cdot C(CO))}, \quad (10)$$

где:

$C(N_2)$  - расчетное значение объемной доли азота (N<sub>2</sub>) в отходящих газах, %;

$C(O_2)_{\text{изм}}$  - измеренное значение объемной доли O<sub>2</sub>, %;

$C(CO)$  - измеренное значение объемной доли CO, %.

Объемная доля N<sub>2</sub> в отходящих газах вычисляется по формуле

$$C(N_2) = 100 - C(O_2)_{\text{ref}} - C(O_2)_{\text{изм}} - C(CO), \quad (11)$$

где:

$C(O_2)_{\text{ref}}$  - базовое значение содержания (объемной доли) O<sub>2</sub>, установленное пользователем в характеристиках места замеров (см. п. 11.2.2), %.

|             |                |              |             |                |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|
| Ив. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Ив. № дубл. | Подпись и дата |
|             |                |              |             |                |

|      |      |          |         |      |                           |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <b>ПЛЦК.413411.005 РЭ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                           | 243  |

### Примечания:

1) Расчет коэффициента избытка воздуха ведется при условии, что измеренное значение объемной доли  $O_2$  составляет менее 19 %. В противном случае в соответствующей позиции (на дисплее и при печати) отображается код отсутствия данных «----».

2) В случае если на этапе корректировки нулевых показаний обнаружена неисправность датчика  $O_2$  или то, что датчик  $CO$  недостаточно прудут, в процессе измерений коэффициент избытка воздуха не рассчитывается, а в соответствующей позиции (на дисплее и при печати) отображается код ошибки «\*\*\*\*».

## 22.6 Расчет коэффициента потерь тепла ( $Q_a$ )

При сжигании топлива в энергосистемах стремятся как можно эффективнее использовать освобождающееся при сгорании тепло, уменьшая его потери.

Общие потери тепла с отходящими газами ( $Q_a$ , %) в газоанализаторах рассчитываются как сумма двух составляющих

$$Q_a = Q_2 + Q_3, \quad (12)$$

где:

$Q_2$  - потери тепла, происходящие вследствие разницы между температурой смеси топлива с воздухом, поступающей в топку, и температурой отходящих газов, %;

**Примечание** – Чем больше избыток воздуха и, следовательно, объем отходящих газов, и чем выше температура отходящих газов, тем выше потери тепла.

$Q_3$  - потери тепла, связанные с химической неполнотой сгорания топлива, обусловленные содержанием в продуктах сгорания горючих компонентов (оксида углерода), %.

**Примечание** – Химическая неполнота сгорания топлива наблюдается при недостаточном количестве воздуха, поступающего на горение, или плохом его перемешивании с топливом, а также при снижении температуры в зоне горения.

Расчет  $Q_2$  ведется по формуле

$$Q_2 = (T_r - T_i) \cdot \frac{\left( C' + \left( \frac{C(CO_2)_{\max}}{C(CO_2) + C(CO)} - 1 \right) \cdot B \cdot K \right) \cdot 100}{T'_{\max}}, \quad (13)$$

где:

$T_r$  - измеренное значение температуры газового потока в точке отбора проб, °С;

$T_i$  - измеренное значение температуры воздуха, поступающего на горение, °С;

$C'$  - отношение теплоемкостей продуктов полного сгорания (соответствует выбранному виду топлива, см. таблицу 17);

$C(CO_2)_{\max}$  - теоретическое максимальное содержание (объемная доля)  $CO_2$  (соответствует выбранному виду топлива, см. таблицу 17), %;

$C(CO_2)$  - измеренное (расчетное) значение объемной доли  $CO_2$ , %;

$C(CO)$  - измеренное значение объемной доли  $CO$ , %;

$T'_{\max}$  - жаропроизводительность топлива с учетом содержания в воздухе влаги (соответствует выбранному виду топлива, см. таблицу 17), °С;

$B$  - соотношение объемов влажных и сухих продуктов сгорания (соответствует выбранному виду топлива, см. таблицу 17);

$K$  - отношение объемной теплоемкости воздуха в интервале температур от 0 °С до  $T_i$  к объемной теплоемкости продуктов сгорания при  $\alpha=1$  в интервале температур от 0 °С до  $T_{\max}$  (соответствует выбранному виду топлива, см. таблицу 18).

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № подл. | Подпись и дата |

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

Расчет  $Q_3$  ведется по формуле

$$Q_3 = \frac{30,2 \cdot C(CO) \cdot 100}{P} \cdot \frac{C(CO_2)_{\max}}{C(CO_2) + C(CO)}, \quad (14)$$

где:

$P$  - количество теплоты, выделяемое при полном сжигании  $1 \text{ м}^3$  сухих продуктов сгорания (соответствует выбранному виду топлива, см. таблицу 17).

**Примечания:**

1) Расчет коэффициента потерь тепла ведется при условии, что измеренное (расчетное) значение объемной доли  $CO_2$  составляет более 1 %, а разность между значениями температуры газового потока в газоходе ( $T_T$ ) и температуры воздуха, поступающего на горение ( $T_i$ ) – более 20 °С. В противном случае в соответствующей позиции (на дисплее и при печати) отображается код отсутствия данных «----».

2) В случае если на этапе корректировки нулевых показаний обнаружена неисправность датчика  $O_2$  или то, что датчик  $CO$  недостаточно продут, или если к газоанализатору не подключен термопреобразователь, в процессе измерений  $Q_a$  не рассчитывается, а в соответствующей позиции (на дисплее и при печати) отображается код ошибки «\*\*\*\*».

3) На практике, для максимально точного определения общих потерь тепла, к значению  $Q_a$ , рассчитанному прибором, необходимо прибавить еще две составляющие: потери тепла вследствие теплоизлучения (составляют от 0,5 до 4 % в зависимости от конструкции и изоляции котла) и потери тепла от механической неполноты сгорания топлива (которые могут быть учтены по значениям, указанным в документации на котел).

**22.7 Расчет КПД сгорания топлива (КПД)**

КПД сгорания топлива ( $КПД$ , %) является величиной обратной  $Q_a$  и рассчитывается в газоанализаторах по формуле

$$КПД = 100 \% - Q_a, \quad (15)$$

где:

$Q_a$  - коэффициент потерь тепла с отходящими газами, %.

**Примечания:**

1) Расчет КПД сгорания топлива ведется при условии, что измеренное (расчетное) значение объемной доли  $CO_2$  составляет более 1 %, а разность между значениями температуры газового потока в газоходе ( $T_T$ ) и температуры воздуха, поступающего на горение ( $T_i$ ) – более 20 °С. В противном случае в соответствующей позиции (на дисплее и при печати) отображается код отсутствия данных «----».

2) В случае если на этапе корректировки нулевых показаний обнаружена неисправность датчика  $O_2$  или то, что датчик  $CO$  недостаточно продут, или если к газоанализатору не подключен термопреобразователь, в процессе измерений КПД сгорания топлива не рассчитывается, а в соответствующей позиции (на дисплее и при печати) отображается код ошибки «\*\*\*\*».

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
|              | Инд. № дубл.   |
|              | Взам. инв. №   |
|              | Подпись и дата |
|              | Инд. № инв.    |

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

## 22.8 Расчет скорости газового потока ( $V_{cp}$ )

В газоанализаторах скорость и объемный расход газового потока определяются расчетным методом в соответствии с ГОСТ 17.2.4.06-90 на основании результатов измерений динамического давления газового потока с помощью напорных трубок модификаций НИИОГАЗ или Пито по каналу измерений разности давлений газов (см. п. 10.8):

1. Использование напорных трубок для определения скорости газового потока основано на измерении разности между полным и статическим давлением в газоходе

$$P_D = P_{II} - P_{CT}, \quad (16)$$

где:

$P_{II}$  - полное давление газового потока, измеренное приемником полного давления напорной трубки, Па (1 мм вод. ст.=9,81 Па);

$P_{CT}$  - статическое давление газового потока, измеренное приемником статического давления напорной трубки, Па;

и последующего расчета скорости по формуле

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot K_T \cdot P_D}{\rho_{p.y.}}}, \quad (17)$$

где:

$K_T$  - коэффициент преобразования динамического (скоростного) давления напорной трубки;

$\rho_{p.y.}$  - плотность газа при рабочих условиях, кг/м<sup>3</sup>.

2. Плотность газа при рабочих условиях ( $\rho_{p.y.}$ , кг/м<sup>3</sup>) вычисляется по формуле

$$\rho_{p.y.} = \rho_{н.у.}^{влаж} \cdot \frac{273,15 \cdot (P_{ATM} \pm P_G)}{(273,15 + T_G) \cdot 101,3}, \quad (18)$$

где:

$\rho_{н.у.}^{влаж}$  - плотность влажного газа при нормальных условиях (T=273,15 К, P=101,3 кПа), кг/м<sup>3</sup> сухого газа;

$P_{ATM}$  - атмосферное давление, кПа;

$P_G$  - избыточное давление (разрежение) в газоходе, кПа;

$T_G$  - температура газового потока, °С.

3. Плотность влажного газа при нормальных условиях ( $\rho_{н.у.}^{влаж}$ , кг/м<sup>3</sup> сухого газа) вычисляется по формуле

$$\rho_{н.у.}^{влаж} = \frac{\rho_{н.у.}^{сух} + f_N}{1 + 1,244 \cdot f_N}, \quad (19)$$

где:

$\rho_{н.у.}^{сух}$  - плотность сухого газа при нормальных условиях, кг/м<sup>3</sup>;

$f_N$  - массовая концентрация водяных паров в пересчете на нормальные условия, кг/м<sup>3</sup> сухого газа;

1,244 - объем 1 кг водяного пара, приведенный к нормальным условиям, м<sup>3</sup>/кг.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инва. № подл.  | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инва. № дубл.  |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

|      |      |          |         |      |                           |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <b>ПЛЦК.413411.005 РЭ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                           | 246  |

4. Плотность сухого газа при нормальных условиях ( $\rho_{н.у.}^{сух}$ , кг/м<sup>3</sup>) вычисляется по формуле

$$\rho_{н.у.}^{сух} = \frac{1}{100} \sum_j \frac{M_j \cdot \Omega_j}{22,4}, \quad (20)$$

где:

$M_j$  - молекулярная масса  $j$ -го компонента газовой смеси, г/моль;

$\Omega_j$  - объемная доля  $j$ -го компонента газовой смеси, %;

22,4 - молярный объем газа при нормальных условиях, м<sup>3</sup>/моль.

Если известны плотности компонентов газовой смеси при нормальных условиях, то плотность газовой смеси вычисляется по формуле

$$\rho_{н.у.}^{сух} = \sum_j \frac{\rho_{н.у.}(j) \cdot \Omega_j}{100}, \quad (21)$$

где:

$\rho_{н.у.}(j)$  - плотность  $j$ -го компонента газовой смеси при нормальных условиях, кг/м<sup>3</sup>.

Для справки:  $\rho_{н.у.}(N_2)=1,251$  кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_{н.у.}(O_2)=1,429$  кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_{н.у.}(H_2O)=0,804$  кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{н.у.}(CO)=1,250$  кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_{н.у.}(CO_2)=1,977$  кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_{н.у.}(CH_4)=0,717$  кг/м<sup>3</sup>.

**Примечание** – В газоанализаторах при вводе исходных данных перед началом измерений в режиме определения скорости газового потока (см. п. 10.8.1), по умолчанию, плотность дымовых газов принимается равной плотности воздуха (1,295 кг/м<sup>3</sup>). Однако, при необходимости, пользователь может указать значение  $\rho_{н.у.}^{сух}$ , предварительно рассчитанное в соответствии с формулой (20) или (21).

5. В соответствии с ГОСТ 17.2.4.06-90 определение скорости газового потока должно проводиться во множестве точек измерительного сечения газохода, при этом за окончательный результат принимается среднее арифметическое значение по результатам измерений во всех точках.

Скорость газового потока в  $i$ -той точке измерительного сечения газохода ( $v_i$ , м/с) в газоанализаторах вычисляется по результатам измерения динамического давления в  $i$ -той точке ( $P_{Ди}$ , кПа) по формуле

$$v_i = \sqrt{2 \cdot K_T \cdot P_{Ди} \cdot \frac{(1 + 1,244 \cdot f_N) \cdot (273,15 + T_r) \cdot 101,3}{(\rho_N^{сух} + f_N) \cdot 273,15 \cdot (P_{АТМ} \pm P_r)}} \quad (22)$$

6. Средняя скорость газового потока по  $n$ -точкам измерительного сечения газохода ( $V_{cp}$ , м/с) в газоанализаторах рассчитывается по формуле

$$V_{cp} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n v_i \quad (23)$$

**Примечание** – Формула (23) справедлива при разбиении измерительного сечения газохода на равные площадки, внутри которых локальная скорость  $v_i$  считается одинаковой.

|               |                |
|---------------|----------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №  | Подпись и дата |
| Инва. № дубл. | Подпись и дата |

|      |      |          |         |      |                           |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <b>ПЛЦК.413411.005 РЭ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                           | 247  |

## 22.9 Расчет объемного расхода газового потока (Q)

В газоанализаторах значение объемного расхода сухого газового потока, приведенное к нормальным условиям ( $Q_{н.у.}^{сух}$ , м<sup>3</sup>/с), рассчитывается по формуле

$$Q_{н.у.}^{сух} = \bar{v}_Г \cdot S \cdot \frac{273,15 \cdot (P_{АТМ} \pm P_Г)}{(273,15 + T_Г) \cdot 101,3} \cdot \frac{0,804}{(0,804 + f_N)}, \quad (24)$$

где:

$\bar{v}_Г$  - скорость газового потока (среднее значение по измерительному сечению), м/с;

$S$  - площадь измерительного сечения газохода, м<sup>2</sup>;

$P_{АТМ}$  - атмосферное давление, кПа;

$P_Г$  - избыточное давление (разрежение) в газоходе, кПа;

$T_Г$  - температура газового потока, °С;

$f_N$  - массовая концентрация водяных паров в пересчете на нормальные условия, кг/м<sup>3</sup> сухого газа;

0,804 - идеальная плотность водяных паров при нормальных условиях, кг/м<sup>3</sup>.

**Примечание** – Значение  $f_N$  вводится оператором. Если значение  $f_N$  не задано ( $f_N=0$ ), объемный расход газового потока будет рассчитан без учета в нем доли водяных паров.

## 22.10 Расчет массового выброса загрязняющих веществ (M)

В газоанализаторах массовый выброс  $i$ -го загрязняющего вещества ( $M(i)$ , г/с) рассчитывается по формуле

$$M(i) = \bar{C}(i) \cdot Q_{н.у.}^{сух} \cdot 10^{-3}, \quad (25)$$

где:

$\bar{C}(i)$  - массовая концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества (среднее значение по результатам измерений за 20 мин), приведенная к нормальным условиям (T=0 °С, P=101,3 кПа), мг/м<sup>3</sup>;

$Q_{н.у.}^{сух}$  - объемный расход сухого газового потока, приведенный к нормальным условиям (T=0 °С, P=101,3 кПа), м<sup>3</sup>/с.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

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

## 23 Возможные ошибки в работе, неисправности и способы их устранения

Перечень наиболее часто встречающихся ошибок в работе с газоанализаторами, неисправностей и способов их устранения приведен в таблице 32.

Таблица 32 – Возможные ошибки в работе, неисправности и способы их устранения

| Внешние признаки ошибки или неисправности  | Предупреждающее сообщение на дисплее                        | Вероятные причины   | Способ устранения  |
|--|---|---|--|
| Прибор не включается   | —   | Полностью разряжена аккумуляторная батарея  | Зарядите аккумуляторную батарею, либо обеспечьте питание прибора от сети переменного тока 220 В/50 Гц и повторите попытку включения                            |
|  |   | Аккумуляторная батарея вышла из строя   | Обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта прибора   |
| Прибор выключился в процессе работы  | —   | Полностью разряжена аккумуляторная батарея  | Зарядите аккумуляторную батарею, либо обеспечьте питание прибора от сети переменного тока 220 В/50 Гц  |
| Прибор выключился сразу после включения.<br>Перед выключением на дисплее появилось сообщение об ошибке | ОШИБКА<br>Температура прибора ниже нормы!<br>-XX °C         | Температура воздуха внутри корпуса прибора ниже -10 °C  | Выдержите прибор при нормальной температуре в течение не менее двух часов и повторите попытку включения  |
|  | ОШИБКА<br>Температура прибора выше нормы!<br>XX °C          | Температура воздуха внутри корпуса прибора выше 45 °C   |  |
| Прибор включился, но на дисплее появилось сообщение об ошибке  | ОШИБКА<br>Повреждены конфигурационные данные!<br>Нажмите ОК | Повреждены конфигурационные данные прибора (внутренние настройки)   | В данной ситуации эксплуатация прибора ограничена – заблокированы режимы «Измерения» и «Параметры». Обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта прибора |
| Прибор включился, но на дисплее появилось предупреждающее сообщение                                    | ВНИМАНИЕ!<br>Необходим сервис.<br>Нажмите ОК                | С момента последнего технического обслуживания прибора на предприятии-изготовителе прошло более одного года | Для продолжения работы нажмите кнопку ОК. Для отключения сообщения отправьте прибор на техническое обслуживание на предприятие-изготовитель                    |

|                |              |                |
|----------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   |              |                |
| Подпись и дата |              |                |

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

Продолжение таблицы 32

| Внешние признаки ошибки или неисправности   | Предупреждающее сообщение на дисплее                              | Вероятные причины  | Способ устранения  |
|---|---|--|--|
| Прибор работает. На дисплее появилось предупреждающее сообщение   | ВНИМАНИЕ!<br>Заряд батареи менее 30 %.<br>Нажмите ОК              | Аккумуляторная батарея разрядилась в процессе работы ниже 30 %   | Прибор продолжит работать еще около 2-3 часов  |
|   | ВНИМАНИЕ!<br>Заряд батареи менее 15 %.<br>Нажмите ОК              | Аккумуляторная батарея разрядилась в процессе работы ниже 15 %   | Прибор продолжит работать еще около 30 минут. Как можно скорее завершите измерения или продолжите работу, подключив прибор к сети переменного тока 220 В/ 50 Гц      |
| Прибор работает. На дисплее появилось сообщение об ошибке   | ОШИБКА<br>Температура прибора ниже нормы!<br>-XX °C<br>Нажмите ОК | Температура воздуха внутри корпуса прибора опустилась ниже -10 °C  | Как можно скорее завершите измерения и выключите прибор. Выдержите прибор при нормальной температуре в течение не менее двух часов и только затем возобновите работу |
|   | ОШИБКА<br>Температура прибора выше нормы!<br>XX °C<br>Нажмите ОК  | Температура воздуха внутри корпуса прибора поднялась выше 45 °C  |  |
|   | ОШИБКА<br>Производительность насоса ниже нормы!<br>Нажмите ОК     | Загрязнение или неисправность проботборного насоса   | Обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта прибора   |
| Неисправность датчика расхода   |   |  |  |
| Прибор работает. По завершению корректировки нулевых показаний в режиме измерений концентраций газов на дисплее появилось предупреждающее сообщение | ВНИМАНИЕ!<br>Датчик O <sub>2</sub> неисправен!<br>Нажмите ОК      | Перегиб проботборного шланга, загрязнение фильтра очисти пробы влаготделителя, загрязнение внутреннего фильтра очистки пробы | Найдите и самостоятельно устраните причину снижения производительности проботборного насоса  |
|   |   | Нулевые показания датчика O <sub>2</sub> не соответствуют норме. Датчик выработал свой ресурс или неисправен                 | Обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта прибора   |

|              |              |              |                |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|              |              |              |                |

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

Продолжение таблицы 32

| Внешние признаки ошибки или неисправности   | Предупреждающее сообщение на дисплее             | Вероятные причины   | Способ устранения   |
|---|--|---|---|
| Прибор работает.<br>По завершению корректировки нулевых показаний в режиме измерений концентраций газов на дисплее появилось предупреждающее сообщение  | ВНИМАНИЕ!<br>Датчик ХХХ не продут!<br>Нажмите ОК | Нулевые показания датчика ХХХ не соответствуют норме, где ХХХ – определяемый компонент (CO/NO/NO <sub>2</sub> /SO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> S) | Обеспечьте нахождение прибора и пробоотборного зонда во время корректировки нулевых показаний в воздухе, не содержащем определяемые компоненты, или обеспечьте подачу в прибор нулевого газа из баллона под давлением и повторите корректировку (см. п. 10.3.2) |
|   |  | Пробоотборная магистраль прибора не продута после предыдущих измерений  | Продуйте пробоотборную магистраль и повторите корректировку   |
|   |  | Датчик ХХХ выработал свой ресурс или неисправен   | Обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта прибора  |
| Прибор работает.<br>После установки зонда в газоход показания по каналу T <sub>Газ</sub> растут, показания по каналу O <sub>2</sub> не снижаются и ≈ 20,9 %, а по каналам CO, NO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S ≈ 0          | —  | Газовая проба не поступает в прибор, так как пробоотборная магистраль не подключена к прибору или подключена к другому штуцеру                    | Подключите пробоотборную магистраль к штуцеру ГАЗ   |
|   |  | Пробоотборная магистраль негерметична   | Проверьте герметичность пробоотборной магистрали и, при обнаружении, устраните причину негерметичности или обратитесь на предприятие-изготовитель за консультацией  |
| Прибор работает.<br>После установки зонда в газоход показания по каналу T <sub>Газ</sub> соответствуют ожидаемым, по каналу O <sub>2</sub> выше ожидаемых, а по каналам CO, NO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S ниже ожидаемых | —  | Газовая проба при транспортировке в прибор разбавляется окружающим воздухом вследствие негерметичности пробоотборной магистрали                   | Проверьте герметичность пробоотборной магистрали и, при обнаружении, устраните причину негерметичности или обратитесь на предприятие-изготовитель за консультацией  |

|             |                |              |             |                |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|
| Ив. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Ив. № дубл. | Подпись и дата |
|             |                |              |             |                |

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

Продолжение таблицы 32

| Внешние признаки ошибки или неисправности  | Предупреждающее сообщение на дисплее                                      | Вероятные причины   | Способ устранения  |
|--|---|---|--|
| Прибор работает. Измеряемые параметры соответствуют ожидаемым, расчетные $\alpha$ , $Q_a$ и КПД не соответствуют ожидаемым               | —   | Во время начала измерений был неправильно выбран вид топлива, используемый на контролируемой установке  | Начните измерения сначала, правильно выбрав вид топлива  |
| Прибор работает. На дисплее отсутствуют показания по каналам $O_2$ , $CO_2$ (расчетный), $\alpha$ , $Q_a$ и КПД                          | $O_2$ ****<br>$\alpha$ ****<br>$Q_a$ ****<br>КПД ****                     | Нулевые показания датчика $O_2$ не соответствуют норме. Датчик выработал свой ресурс или неисправен   | Обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта прибора   |
| Прибор работает. На дисплее отсутствуют показания по каналам $CO$ , $CO_2$ (расчетный), $\alpha$ , $Q_a$ и КПД                           | $CO$ ****<br>$\alpha$ ****<br>$Q_a$ ****<br>КПД ****                      | Нулевые показания датчика $CO$ не соответствуют норме. Датчик был недостаточно продут или неисправен  | Повторите корректировку нулевых показаний или обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта прибора |
| Прибор работает. На дисплее отсутствуют показания по газовому каналу XXX   | XXX ****  | Нулевые показания датчика XXX не соответствуют норме. Датчик был недостаточно продут или неисправен, где XXX – определяемый компонент ( $NO/NO_2/SO_2/H_2S$ ) | Повторите корректировку нулевых показаний или обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта прибора |
| Прибор работает. На дисплее отсутствуют показания по каналу $NO_x$   | $NO_x$ ****   | Нулевые показания датчика $NO$ не соответствуют норме. Датчик был недостаточно продут или неисправен  | Повторите корректировку нулевых показаний или обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта прибора |
| Прибор работает. В процессе измерений концентраций газов, пробоотборный насос выключился, на дисплее появилось предупреждающее сообщение | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>Датчик XXX перегружен!<br>Извлеките зонд и нажмите ОК | Превышен верхний предел диапазона измерений датчика XXX, где XXX – определяемый компонент ( $CO/NO/NO_2/SO_2/H_2S$ )  | Извлеките пробоотборный зонд из газохода и продуйте прибор атмосферным воздухом                          |
| Прибор работает. На дисплее по каналу $CO_2$ или $CH$ отсутствуют показания  | $CO_2$ ↑↑↑<br>$CH$ ↑↑↑  | Превышен верхний предел диапазона измерений датчика $CO_2$ или $CH$   | Прибор работоспособен. Измерения могут быть продолжены по остальным каналам                              |
| Прибор работает. На дисплее по каналу $CO$ отсутствуют показания (для газоанализаторов, оснащенных опцией «Защита $CO$ »)                | $CO$ 3 -- 3   | Превышен порог срабатывания защиты датчика $CO$   | Прибор работоспособен. Измерения могут быть продолжены по остальным каналам                              |

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

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

ПЛЦК.413411.005 РЭ

Продолжение таблицы 32

| Внешние признаки ошибки или неисправности   | Предупреждающее сообщение на дисплее                     | Вероятные причины  | Способ устранения  |
|---|--|--|--|
| Прибор работает. Не происходит переключения на канал измерений «низких» концентраций СО <sub>низ</sub> (для газоанализаторов, оснащенных двумя каналами измерений СО) | СО <sub>выс</sub> XXXX                                   | Текущая концентрация СО превышает верхний предел измерений «низкого» канала измерений  | Прибор работоспособен. Измерения штатно выполняются по каналу измерений «высоких» концентраций СО <sub>выс</sub> |
|   |  | Показания по каналу О <sub>2</sub> выше 19 % (вероятно зонд не установлен в газопровод), алгоритм переключения каналов измерений защищает датчик СО <sub>низ</sub> от возможной перегрузки по концентрации | Прибор работоспособен. Установите пробортборный зонд в газопровод  |
|   |  | Нулевые показания датчика СО <sub>низ</sub> не соответствуют норме. Датчик был недостаточно продут или неисправен  | Повторите корректировку нулевых показаний или обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта прибора         |
| Прибор работает. На дисплее отсутствуют показания по каналам Т <sub>газ</sub> , Q <sub>a</sub> и КПД  | О <sub>2</sub> ****<br>СО <sub>выс</sub> XXXX            | Датчик О <sub>2</sub> выработал свой ресурс или неисправен, алгоритм переключения «низкого» и «высокого» канала измерений СО не функционирует  | Обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта прибора   |
|   |  | Термокомпенсационный кабель термопреобразователя не подключен к прибору  | Выключите прибор и подключите термопреобразователь   |
|   |  | Отсутствует контакт термопреобразователя с термокомпенсационным кабелем в месте соединения трубки и ручки пробортборного зонда   | Проверьте соединение и обеспечьте надежный контакт термопреобразователя с кабелем                                |
|   | Т <sub>газ</sub> ****<br>Q <sub>a</sub> ****<br>КПД **** | Неисправность (обрыв) термопреобразователя   | Обратитесь на предприятие-изготовитель для замены термопреобразователя   |
|   |  | Неисправность (обрыв) термокомпенсационного кабеля   | Обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта (замены) кабеля   |

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Инд. № дубл.   |
| Подпись и дата |                |
| Инд. № подл.   |                |

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

Продолжение таблицы 32

| Внешние признаки ошибки или неисправности   | Предупреждающее сообщение на дисплее  | Вероятные причины   | Способ устранения   |
|---|---|---|---|
| Прибор работает. На дисплее отсутствуют показания по каналам $T_{атм/i}$ , $Q_a$ и КПД  | $T_{атм/i}$ ****<br>$Q_a$ ****<br>КПД ****  | Внешний датчик (зонд) температуры воздуха не подключен к прибору  | Выключите прибор и подключите датчик (зонд)                                 |
|   |   | Неисправность датчика (зонда) температуры воздуха   | Обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта (замены) датчика (зонда) |
| Прибор работает. На дисплее появилось сообщение об ошибке, после подтверждения его прочтения отсутствуют показания по каналам $T_{газ}$ , $Q_a$ и КПД   | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>Термопреобразователь перегружен!<br>Нажмите ОК<br>$T_{газ}$ ↑↑↑<br>$Q_a$ ****<br>КПД ****               | Превышен верхний предел диапазона измерений внешнего зонда термопреобразователя   | Как можно скорее завершите измерения и извлеките зонд из газохода           |
|   |   |   |   |
| Прибор работает. На дисплее появилось сообщение об ошибке, после подтверждения его прочтения отсутствуют показания по каналам $T_{атм/i}$ , $Q_a$ и КПД | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>Внешний зонд температуры воздуха перегружен!<br>Нажмите ОК<br>$T_{атм/i}$ ↑↑↑<br>$Q_a$ ****<br>КПД **** | Превышен верхний предел диапазона измерений внешнего зонда температуры воздуха  | Как можно скорее завершите измерения и извлеките зонд из газохода           |
|   |   |   |   |
| Прибор работает. В режиме измерений давления газового потока после установки зонда в газоход показания по каналу $P_{газ}$ не изменяются                | —   | Давление не поступает в прибор, так как пробоотборная магистраль не подключена к прибору или подключена к другому штуцеру | Подключите пробоотборную магистраль к штуцеру $P+$                          |
|   |   |   |   |
| Прибор работает. Отсутствуют показания в режиме измерений скорости газового потока, на дисплее появилось и остается предупреждающее сообщение           | <b>ВНИМАНИЕ!</b><br>Измените полярность подключения напорной трубки   | Напорная трубка подключена к газоанализатору неверно (нарушена «полярность»)  | Поменяйте местами шланги, подключенные к штуцерам $P+$ и $P-$               |
|   |   | Трубка не установлена в газоход   | Установите трубку в газоход   |
|   |   | Трубка в газоходе расположена неправильно   | Откорректируйте положение трубки в соответствии с п. 10.8.4                 |
|   |   | Неправильно выбрано измерительное сечение (поток нестабилен, имеются завихрения потока и т.д.)                            | Выберите измерительное сечение в соответствии с ГОСТ Р 17.2.4.06-90         |

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |

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

Продолжение таблицы 32

| Внешние признаки ошибки или неисправности   | Предупреждающее сообщение на дисплее                                  | Вероятные причины  | Способ устранения   |
|---|---|--|---|
| Прибор работает. На дисплее появилось сообщение об ошибке, после подтверждения его прочтения отсутствуют показания по каналам P <sub>газ</sub> и P <sub>абс</sub> (если он имеется) | ВНИМАНИЕ!<br>Датчик давления перегружен!<br>Нажмите ОК                | Превышен верхний или нижний предел диапазона измерений датчика давления  | Как можно скорее завершите измерения и извлеките пробоотборный зонд из газохода                           |
|   | P <sub>газ</sub> ↑↑↑<br>P <sub>атм</sub> XXX<br>P <sub>абс</sub> **** |  |   |
| Прибор работает. Не осуществляется печать результатов измерений на внешнем ИК-термопринтере   | —   | Не включен принтер   | Включите принтер и повторите печать   |
|   |   | Принтер не включается из-за отсутствия или разрядки элементов электропитания   | Проверьте и, при необходимости, замените батарейки  |
|   |   | В принтере отсутствует бумага  | Проверьте и, при необходимости, установите в принтер бумагу   |
|   |   | Результаты не передаются из прибора на принтер   | Обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта прибора (принтера)                                     |
| Принтер неисправен  |   |  |   |
| Прибор работает. Не осуществляется передача данных на компьютер   | —   | Нет связи между прибором и компьютером   | Проверьте кабель связи и правильность его подключения   |
|   |   | Неправильная последовательность действий оператора   | Повторите операцию передачи данных в соответствии с п. 11.3.4   |
|   |   | Программа приема данных, установленная на ПК, не соответствует программному обеспечению прибора, обновленному при техническом обслуживании | Обновите версию программы приема данных на ПК или обратитесь на предприятие-изготовитель за консультацией |
| Аккумуляторная батарея прибора не заряжается (процесс заряда не индицируется на дисплее)  | —   | Зарядное устройство не подключено к сети питания   | Проверьте сетевую розетку и наличие напряжения в сети питания   |
|   |   | Зарядное устройство неисправно   | Обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта зарядного устройства                                   |
|   |   | Аккумуляторная батарея не исправна   | Обратитесь на предприятие-изготовитель для ремонта прибора  |
| Прибор работает, но не реагирует на нажатия кнопок  | —   | Произошло зависание микроконтроллера   | Перезагрузите прибор путем нажатия кнопки [ ⏻ ] в течение 10 секунд                                       |

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |

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

