

ЗАКАЗАТЬ

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«СБ-ТЕХНИКА»**

614081, Россия, г. Пермь, ул. Полевая, 10-280, тел. +7 (905) 861-61-56

ОКПД 2: 26.51.52

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО
ДАВЛЕНИЯ «СБ-1»**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

53281559.406231.001 РЭ



2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	6
4. КОМПЛЕКТНОСТЬ	7
5. ЭЛЕМЕНТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.....	8
5.1. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ.....	8
5.2. ШТУЦЕРЫ ПРИЕМА ДАВЛЕНИЯ	9
6. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	11
7. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИБОРА СБ-1	11
8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ С ПРИБОРОМ СБ-1.....	15
8.1. ПРОВЕДЕНИЕ ВНЕШНЕГО ОСМОТРА.....	15
8.2. ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА И НАСТРОЙКА	15
8.3. ЗАРЯД БАТАРЕИ	16
9. ПРИМЕНЕНИЕ ПРИБОРА СБ-1 ПО НАЗНАЧЕНИЮ	16
9.1. РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ.....	16
9.2. ПРОВЕДЕНИЕ СЕРИИ ИЗМЕРЕНИЙ.....	23
9.3. ОСНОВНОЕ МЕНЮ.....	24
9.4. ИСТОРИЯ.....	28
10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ.....	38
11. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ТРЕБОВАНИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ИЗДЕЛИЯ	38
12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	40

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) распространяется на измеритель дифференциального давления «СБ-1» (далее – прибор СБ-1) и содержит описание его устройства, основных приемов работы, технических характеристик и сведений, необходимых для его правильной эксплуатации и хранения, а также – сведения об изготовителе и сертификации прибора СБ-1.

1 ОПИСАНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ

Прибор СБ-1 предназначен для одновременного измерения параметров дифференциального давления газов (избыточного давления или разрежения) и атмосферного давления.

Прибор СБ-1 применяется как при проведении измерения аэродинамических характеристик пылегазовых потоков источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, так и при измерении характеристик вентиляционных систем. Прибор СБ-1 может применяться организациями, проводящими исследования в области охраны окружающей среды, охраны труда, органами Государственной санитарно-эпидемиологической службы, в том числе и организациями, относящимися к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, в соответствии с Федеральным законом «Об обеспечении единства измерений» N 102-ФЗ».

Прибор СБ-1 предназначен для круглосуточной эксплуатации при:

- температуре окружающего воздуха от 0 °С до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % при температуре плюс 25 °С без конденсации влаги; недопустимо попадание влаги внутрь корпуса прибора, соединительных штуцеров, а также воздушного канала, передающего атмосферное давление внутрь прибора на датчик измерения атмосферного давления;
- атмосферном давлении от 60 до 112 кПа (от 450 до 840 мм рт.ст.).

Прибор СБ-1 сохраняет свои параметры после пребывания при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С и восстановления температуры до нормальных рабочих значений.

Важной особенностью прибора СБ-1 является возможность одновременного измерения различных аэродинамических параметров пылегазовых потоков. Так, в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.4.06-90 прибор СБ-1, с использованием двух пневмометрических трубок модификации ПИТО или НИИОГАЗ и другими, позволяет одновременно определять динамическое давление газа в измерительных точках (**Рд(і)**), динамическое давление газа в контрольной точке (**Рд(к)**), полное или статическое давление газа (**Рп** или **Рст**). При этом, возможно одновременное измерение разрежения у ротаметра/реометра, что позволяет реализовать требования ГОСТ 33007-2014 и ГОСТ 17.2.4.08-90 в части организации системы пробоотбора. Одновременно с измерениями дифференциального давления прибор СБ-1 измеряет атмосферное давление (**Ра**), в месте своего расположения (указано в пунктах 9.1, 9.2, 9.3).

В приборе СБ-1 реализованы следующие основные возможности:

- получение значения измеряемых параметров в режиме реального времени;
- проведение серии измерений, с последующей возможностью просмотра как результатов отдельных измерений, так и усредненных результатов всей серии;
- сохранение результатов серий измерений в энергонезависимую память прибора СБ-1 и их просмотр;
- проведение промежуточных расчетов¹ аэродинамических параметров пылегазового потока для серии измерений (скорость, объемный расход),

¹ Прибор СБ-1 предназначен для прямых измерений. Результаты расчетов не являются результатами прямых измерений и зависят от параметров, введенных пользователем, ответственность за достоверность и точность которых лежит на операторе.

с использованием введенных пользователем параметров, не измеряемых прибором СБ-1;

- осуществление передачи данных измерений на стороннее устройство, через Bluetooth-модуль прибора СБ-1;

- настройка единиц измерения при отображении результатов (Па или мм вод.ст. для дифференциальных давлений; кПа, мм рт.ст, атм – для атмосферного давления).

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Общие требования безопасности электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования установлены в ГОСТ 12.2.091-2002.

При работе с прибором СБ-1 все операции должны осуществляться только лицами со средним специальным или высшим образованием. К работе с прибором СБ-1 допускаются только лица, изучившие РЭ поставляемое вместе с прибором СБ-1. Эксплуатация прибора СБ-1 должна осуществляться только в соответствии с требованиями РЭ.

Перед началом работы с прибором СБ-1, во избежание порчи или поломок, рекомендуется ознакомиться с органами управления прибора, режимами работы и пунктами меню прибора, расположением штуцеров подачи давления.

Зарядка прибора осуществляется через разъем USB Type-C. Источником тока может являться сеть промышленной частоты ($50 \pm 0,2$ Гц) напряжением 140-230 В с установленным преобразователем (адаптером) 220В/5 В с выходным током не менее 2 А – устройством питания с USB-портом, либо иные источники питания напряжением 5 В - USB-порт ЭВМ, специализированные (в том числе переносные) зарядные устройства с USB-портом. Во всех случаях необходимо, чтобы оператор был проинструктирован по технике безопасности работы с электроустановками и ознакомлен с документацией на используемое зарядное оборудование. Запрещается производить зарядку Прибора СБ-1 во взрывоопасных и пожароопасных местах!

3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Измеритель дифференциального давления СБ-1 представляет собой устройство, состоящее из (общий вид представлен на рисунке 1):

- пластикового корпуса;
- измерительного блока, состоящего из штуцеров приема давления, системы передачи и датчиков, преобразующих давление в аналитический сигнал;
- блока управления и отображения информации, контролирующего работу прибора СБ-1 и обеспечивающего обработку аналитического сигнала и других промежуточных расчетов;
- блока управления, реализованного в виде клавиатуры из 6 кнопок управления прибора СБ-1 (мембранная клавиатура);
- блока отображения информации - дисплея;
- аккумулятора типа 18650;
- разъема типа USB Type-C используемого для зарядки прибора и индикатора заряда в виде красного светодиодного модуля.

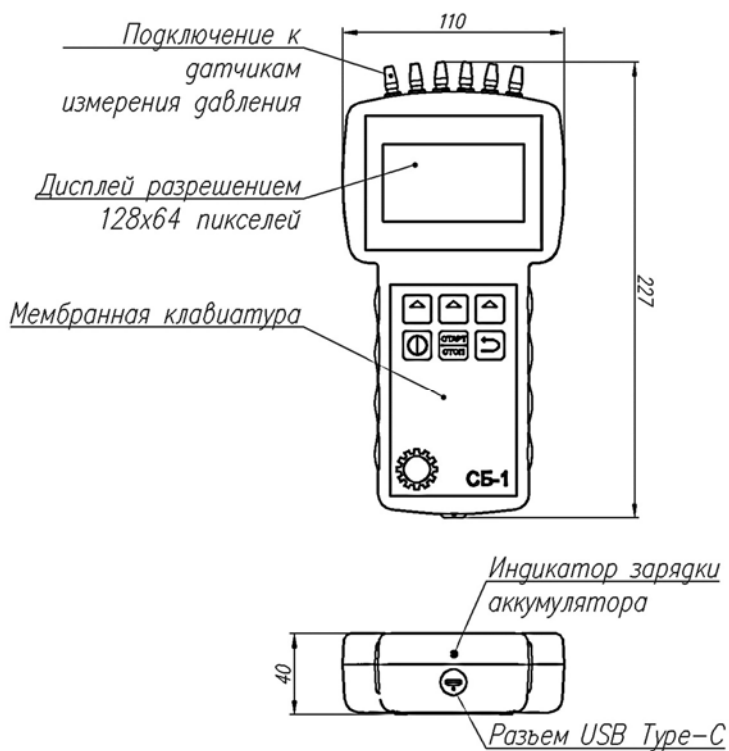


Рисунок 1 — Общий вид прибора СБ-1

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав поставки прибора СБ-1 приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав поставки прибора СБ-1

Обозначение	Наименование	Количество, шт.
53281559.406231.001	ИЗМЕРИТЕЛЬ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ «СБ-1»	1
53281559.406231.001 ПС	ПАСПОРТ	1
53281559.406231.001 РЭ	РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	1
53281559.406231.001 МП	МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	1

5 ЭЛЕМЕНТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

5.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

Управление действиями с прибором СБ-1 осуществляется оператором при помощи клавиатуры на лицевой стороне прибора, представленной на рисунке 2.

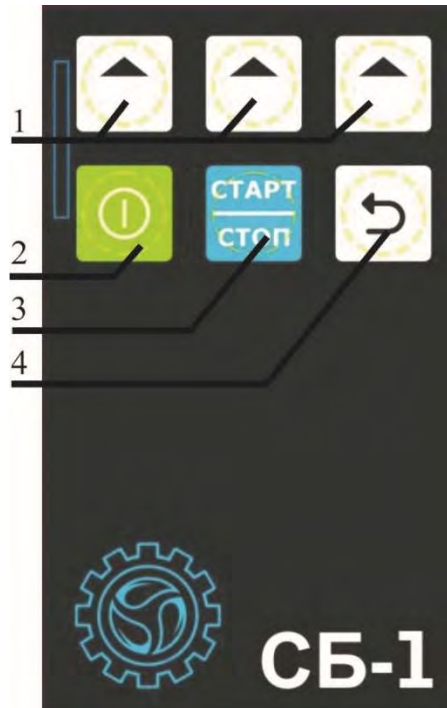


Рисунок 2 — Кнопки управления прибором СБ-1

Клавиатура состоит из 6 кнопок:

1) Три функциональных кнопки – при нажатии выполняется действие, указанное на экране прибора в нижней строке, над соответствующей кнопкой, представлены рисунке 3;

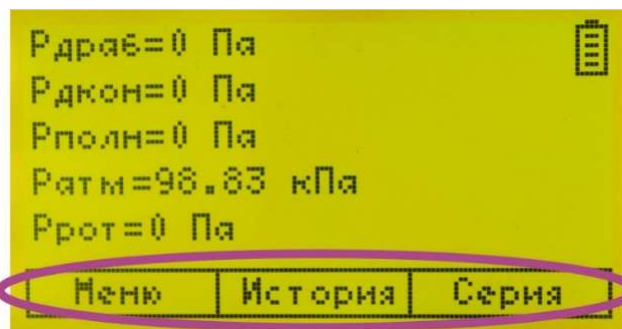


Рисунок 3 — Функциональные кнопки управления прибором СБ-1

2) Кнопка «Включения/Выключения» прибора СБ-1. В выключенном положении – включает прибор. Во включенном положении длительное нажатие кнопки (не менее 3 сек) выключает прибор, прерывая все текущие процессы;

3) Кнопка «Старт/Стоп». В режиме непрерывных измерений позволяет остановить процесс измерения, удерживая на экране последнее полученное значение, при повторном нажатии измерения продолжатся. В режиме проведения серии измерений активирует переход к следующему измерению в серии;

4) Кнопка «Назад». Отменяет последнее действие при навигации по различным меню прибора СБ-1. В режиме проведения серии измерений прерывает серию и возвращает прибор СБ-1 в режим непрерывных измерений. В режиме просмотра записи серии возвращает прибор СБ-1 к просмотру Истории измерений. В режиме расчета по результатам серии измерений возвращает прибор СБ-1 в меню просмотра записи.

5.2 ШТУЦЕРЫ ПРИЕМА ДАВЛЕНИЯ

Штуцеры приема давления прибора СБ-1 расположены на верхнем торце корпуса и снабжены подписью для удобства идентификации:

Штуцеры **Рд(i)-** и **Рд(i)+** соединены с датчиком дифференциального давления **Рдраб**;

Штуцеры **Рд(i)+** и **Ра** соединены с датчиком дифференциального давления **Рполн**;

Штуцеры **Ра** и **Рр** соединены с датчиком дифференциального давления **Ррот**;

Штуцеры **Рд(к)-** и **Рд(к)+** соединены с датчиком дифференциального давления **Рджон**;

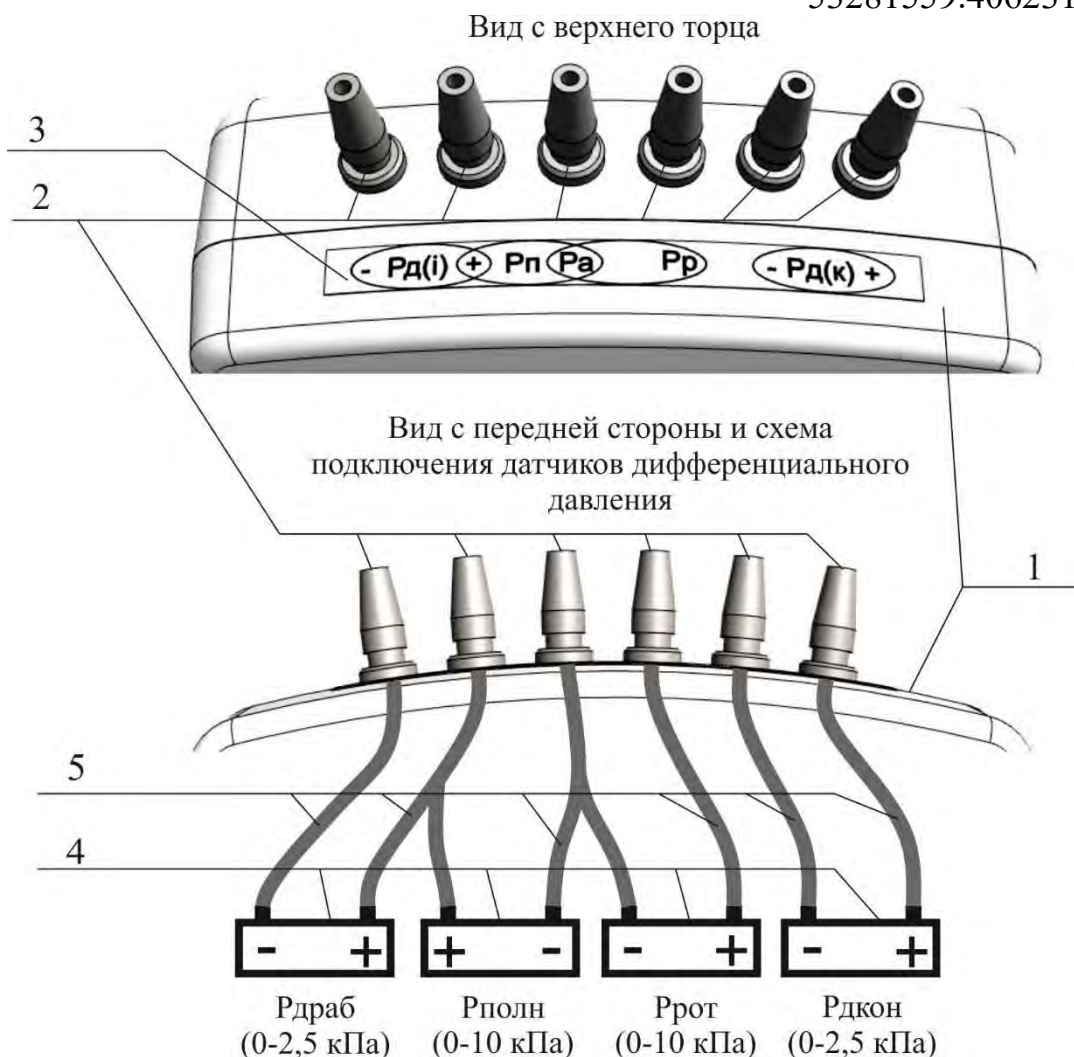


Рисунок 4 — Расположение штуцеров и схема подключения датчиков дифференциального давления

Обозначения:

- 1 – верхний торец прибора СБ-1;
- 2 – штуцеры;
- 3 – табличка с подписью назначения штуцеров;
- 4 – датчики измерения дифференциального давления, с указанием диапазона измерений;
- 5 – схема соединения датчиков со штуцерами.

Как видно из рисунка 4, в приборе СБ-1 реализована подача давления со штуцеров **Pa** и **Pд(i)+** одновременно на два датчика дифференциального давления. Такое разделение позволяет одновременно проводить измерение нескольких параметров газового потока одной напорной трубкой.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений дифференциального давления (Рдраб и Рдкон), Па (мм вод.ст.)	от 0 до 2500 (от 0 до 250)
Диапазон измерений дифференциального давления (Рполн и Ррот), Па (мм вод.ст.)	от 0 до 10000 (от 0 до 1000)
Диапазон измерения атмосферного давления, кПа (мм рт.ст.) (атм)	от 80 до 110 (от 600 до 825) (от 0,79 до 1,08)
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений дифференциального давления Δ , Па (мм вод.ст.): - Рдраб и Рдкон при Р от 0 до 100 включ. (от 0 до 10 включ.) при Р св. 100 до 2500 (св. 10 до 250) - Рполн и Ррот при Р от 0 до 500 включ. (от 0 до 50 включ.) при Р св. 500 до 10000 (св. 50 до 1000)	$\pm 1 (\pm 0,1)$ $\pm (0,5 + 0,005 \cdot P)$ $\pm (0,05 + 0,005 \cdot P)$ $\pm 3 (\pm 0,3)$ $\pm (1 + 0,005 \cdot P)$ $\pm (0,1 + 0,005 \cdot P)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, кПа	$\pm 0,2$
Предел допускаемой дополнительной погрешности при отклонении температуры окружающего воздуха на каждые 5 °С от нормальной (20 ± 5) °С при измерении дифференциального давления, Па (мм вод.ст.)	$\pm (1 + 0,001 \cdot P)$ $\pm (0,1 + 0,001 \cdot P)$
Примечание где Р – измеренное значение давления, (Па; мм рт.ст.; мм вод.ст.); Рдраб - датчик рабочий; Рдкон - датчик контрольный; Рполн - датчик полного давления; Ррот – датчик ротаметра.	
Цена единицы наименьшего разряда индикации, Па (мм вод.ст.)	1 (0,1)
Допустимая перегрузка по перепаду давления Па (мм вод.ст.): Датчики рабочий (Рдраб) и контрольный (Рдкон) Датчик полного давления (Рполн) и датчик ротаметра (Ррот) Датчик атмосферного давления	не более 12500 (1250) не более 25000 (2500) не применимо
Время непрерывной работы без подзарядки аккумуляторной батареи, ч, не менее	6
Время установления рабочего режима, с, не более	30
Номинальное напряжение питания, В	5,0
Габаритные размеры, мм, не более	115×235×42
Масса в комплекте, кг, не более	0,6
Тип используемого аккумулятора	18650
Температура эксплуатации, °С	от 0 до +40

7 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИБОРА СБ-1

Прибор СБ-1 функционирует под управлением встроенного программного обеспечения, которое является его неотъемлемой частью. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, обработки, представления, сохранения и передачи измерительной информации.

Реализуемые методы обработки измерительной информации обеспечивают получение непосредственно от средства измерения величин, нормируемых в действующих нормативных документах. Кроме того, осуществляется идентификация параметров, характеризующих тип средства измерений.

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения прибора СБ-1:

Идентификационное наименование программного обеспечения: «ИД-1».

Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения: 1.1 и выше.

Визуализация идентификации программного обеспечения прибора обеспечивается путем отображения информации об идентификации и версии программного обеспечения в системном меню прибора. Для этого пользователю (испытателю) необходимо включить прибор, с помощью функциональных кнопок выбрать «МЕНЮ» (рисунок 5):

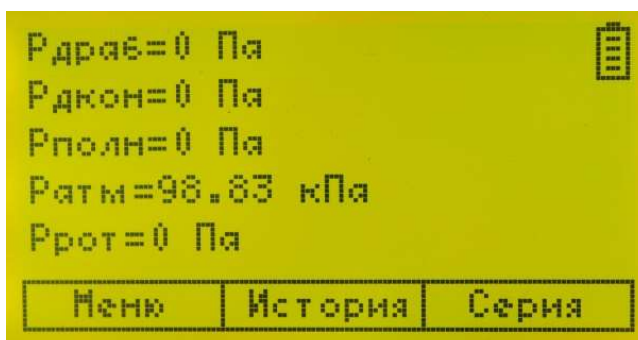


Рисунок 5 — Основной экран прибора

Далее необходимо выбрать пункт меню «Система» (рисунок 6):



Рисунок 6 — Меню прибора СБ-1

На экране будет представлена информация о наименовании и версии программного обеспечения, а также заводском номере и дате производства прибора (рисунок 7):

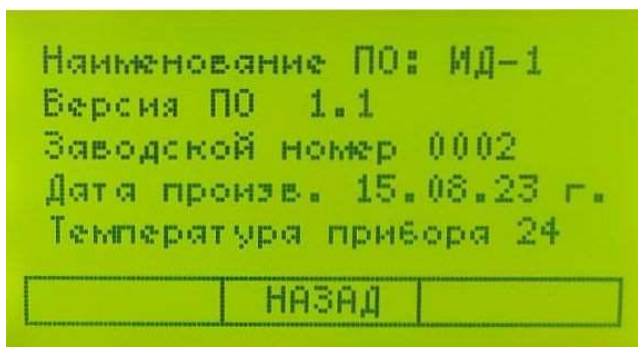


Рисунок 7 — Информация о приборе СБ-1

Генерация идентификации программного обеспечения, версии программного обеспечения, а также ввод калибровочных констант осуществляется на этапе производства прибора. Изменение либо удаление метрологически значимой части программного обеспечения пользователем невозможно (вход в калибровочный режим не предусмотрен).

Уровень защиты программного обеспечения «ИД-1» - **«ВЫСОКИЙ» в соответствии с Р 50.2.077-2014.**

Конструкция прибора СБ-1 исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение «ИД-1» и измерительную информацию. Метрологически значимая часть программного обеспечения записана в микроконтроллер, расположенный внутри прибора

на печатной плате и защищена от преднамеренного и непреднамеренного изменения:

А) Загрузка программного обеспечения осуществляется на этапе производства прибора СБ-1 путем компиляции программного кода и прошивки в микроконтроллер. Идентификация Доступ к исходному программному коду имеет только организация-производитель. Невозможность чтения и декомпиляции записанного в микроконтроллер программного кода исключает возможность его преднамеренного или непреднамеренного изменения.

Б) Наличие механической защиты - механическое опечатывание прибора СБ-1 путем нанесения номерных пломб на внешнюю часть прибора, разрушающихся при попытке вскрытия прибора. Разъем типа USB Type-C расположенный в нижней части корпуса используется только для питания и зарядки прибора, доступ через него к микроконтроллеру невозможен.

В) Измеренные данные сохраняются во внутреннем носителе информации с применением криптографических методов защиты записанных данных – 128-битном шифровании, что полностью исключает возможность изменения измеренных данных.

Г) Программное обеспечение и измерительная информация хранятся во встроенной энергонезависимой памяти и защищены от изменения или удаления в случае возникновения случайных воздействий, например, отключения питания, а применение стабилизатора в схеме устройства сглаживает возможные скачки напряжения при подключении внешних источников питания.

Предусмотрен интерфейс связи программного обеспечения по беспроводному каналу связи Bluetooth. Поддерживаемый протокол Bluetooth – v4.2 BR/EDR и BLE. Интерфейс используется только для односторонней передачи измеренных данных, изменение записанных данных, либо влияние на метрологически значимую часть программного обеспечения невозможно.

8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ С ПРИБОРОМ СБ-1

Перед началом проведения работ с прибором СБ-1 необходимо убедиться в исправности и работоспособности прибора, наличии достаточного заряда аккумуляторных батарей.

8.1 ПРОВЕДЕНИЕ ВНЕШНЕГО ОСМОТРА

В ходе осмотра необходимо убедиться в отсутствии видимых повреждений, способных повлиять на качество измерений, таких как: выход из строя полностью или частично клавиатуры и дисплея, повреждения или перекрытие штуцеров; наличие повреждений корпуса, позволяющих свободно проникать внутрь потенциально вредным для работы компонентов окружающей среды (влага, пыль и пр.).

8.2 ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА И НАСТРОЙКА

Прибор СБ-1 включается от нажатия кнопки «Вкл». После чего, запустится автоматический процесс прогрева, установки нулевого значения датчиков и автоматическое тестирование устройства.

В случае обнаружения неисправностей в работе компонентов прибора СБ-1, на дисплее отобразится сообщение «Ошибка <цифровой код>». В этом случае необходимо уточнить причину неисправности и возможные пути ее устранения в разделе 10 настоящего РЭ. Если не обнаружены неисправности при автоматическом тестировании, прибор СБ-1 перейдет в режим измерений в реальном времени.

Если единицы измерения определяемых параметров не соответствуют требованиям к выполняемой работе, или не удобны для исполнителя, их можно изменить в основном меню прибора СБ-1 (пункт 9.4 настоящего РЭ).

8.3 ЗАРЯД БАТАРЕИ

В правом-верхнем углу дисплея отображается символ заряда батареи. Ориентировочное время работы прибора СБ-1, при полностью заряженной, в начале работы, батарее – около 6 час. При отклонении температуры окружающей среды от рабочих условий эксплуатации (от 0 °С до + 40°С) время работы может существенно сокращаться. Если символ батареи не указывает на полный ее заряд, рекомендуется произвести зарядку прибора.

Важно! Система электропитания прибора СБ-1 реализована таким образом, что проведение измерений допустимо одновременно с зарядкой батареи. Источником питания могут являться источники питания напряжением 5 В с выходным током не менее 2 А - USB-порт ЭВМ, специализированные (в том числе переносные) зарядные устройства с USB-портом. Все это позволяет существенно расширить время непрерывной работы прибора СБ-1 и осуществлять заряд батареи, не останавливая измерений.

9 ПРИМЕНЕНИЕ ПРИБОРА СБ-1 ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Прибор СБ-1 позволяет производить измерение дифференциального давления в двух режимах: в режиме реального времени и в режиме серии.

9.1 РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Прибор СБ-1 позволяет получить результат единичного измерения одновременно с 4-х датчиков дифференциального давления. При этом результат измерений будет постоянно отображаться на экране прибора СБ-1 как значения параметров: **Рдраб**, **Рдкон**, **Рполн**, **Ррот**, и атмосферное давление – **Ратм** (представлено на рисунке 5).

9.1.1. Для проведения измерения дифференциальных давлений необходимо включить прибор СБ-1 и дождаться окончания подготовительных процедур – окончание прогрева и установки нуля (при этом штуцеры прибора СБ-1 должны быть открыты). Прибор СБ-1 перейдет в режим измерений

в реальном времени. После этого необходимо подключить источники давления на штуцеры (гибкими шлангами, трубками) следующим образом:

Значение **Рдраб** является разностью давлений на штуцерах **Рд(і)+** и **Рд(і)-**
Рдраб = (Рд(і)+) - (Рд(і)-)

Значение **Рполн** является разностью давлений на штуцерах **Рд(і)+** и **Ра**
Рполн = (Рд(і)+) - (Ра)

Значение **Ррот** является разностью давлений на штуцерах **Ра** и **Рр**
Ррот = (Ра) - (Рр)

Значение **Рдкон** является разностью давлений на штуцерах **Рд(к)+** и **Рд(к)-**
Рдкон = (Рд(к)+) - (Рд(к)-)

Результат **Ратм** прибор СБ-1 получает непосредственно от встроенного в прибор датчика атмосферного давления.

Важно! При отображении измеренных значений дифференциального давления на экране, Прибор СБ-1 помечает символом «-» перед числом те значения, которые получены вычитанием большего давления из меньшего. При этом, за результат измерения следует принимать число следующее за символом «-». Такая ситуация будет возникать, например, при измерениях по п.9.1.2, п. 9.1.3 и п. 9.1.4 в газоходах, находящихся под разряжением (давление в газоходе ниже атмосферного).

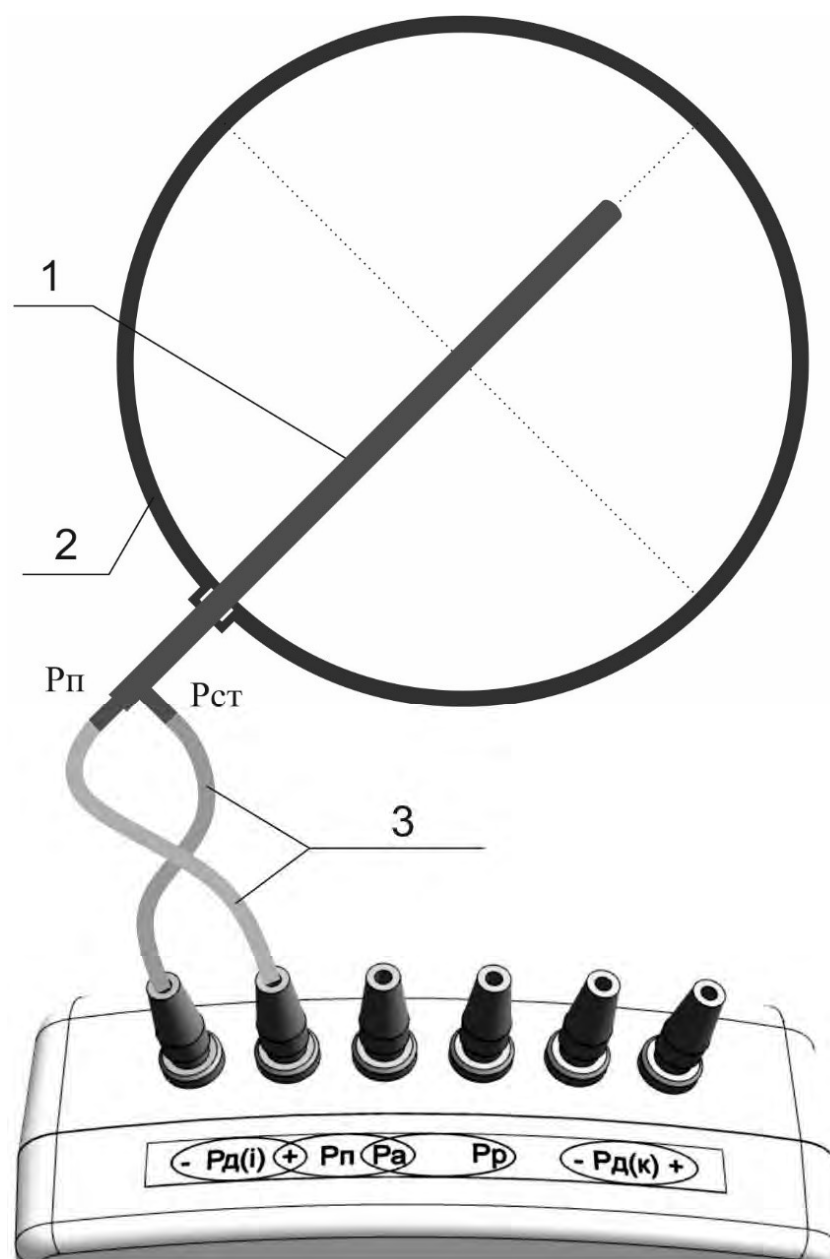
Важно! При подключении источников давления необходимо убедиться, что разница давления между подаваемыми давлениями не превышает максимально допустимого для используемого датчика, это 2500 Па для датчиков **Рдраб** и **Рдкон**, и 10000 Па для датчиков **Рполн** и **Ррот**.

9.1.2. Измерение параметров потока газа напорными трубками ПИТО, НИИОГАЗ и другими. Напорные трубки предназначены для получения результатов полного, статического и динамического давлений (**Рд**, **Рп**, **Рс**) в контролируемой точке. При этом они передают на прибор СБ-1 два источника давлений – один от канала измерения полного давления, другой – статического.

Для получения результатов измерения динамического и полного давления в контролируемой точке, при помощи гибких шлангов необходимо подключить

канал измерения полного давления к штуцеру $P_{д(i)+}$, а канал измерения статического давления к штуцеру $P_{д(i)-}$.

Схема подключения представлена на рисунке 8.



Обозначения:

1 - напорная трубка; 2 - рабочее сечение газохода;

3 - гибкие шланги для передачи давления на штуцеры

Рисунок 8 – Схема подключения напорной трубки к штуцерам прибора

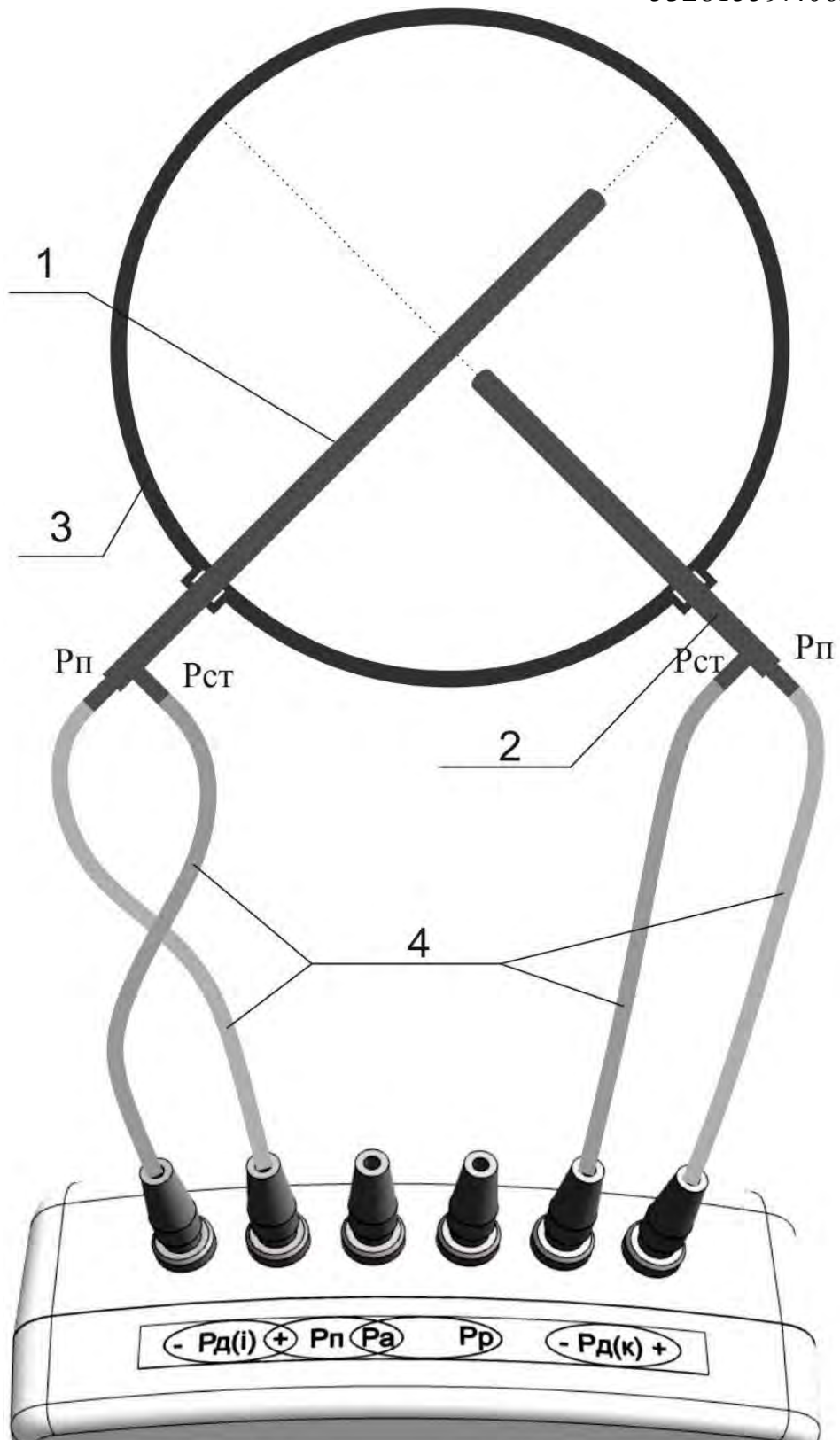
Штуцер P_a должен оставаться свободным. На приборе СБ-1 результат измерения динамического давления – $P_{драб}$, результат измерения полного давления – $P_{полн}$.

Важно! Чтобы получить истинное динамическое давление, результат измерения **Рдраб**, получаемый с прибора СБ-1, необходимо умножить на коэффициент преобразования динамического давления используемой напорной трубки.

Важно! Измерить статическое давление можно поменяв местами источники давлений на штуцерах. При этом результатом измерения статического давления на приборе СБ-1 так же будет **Рполн**, а результат измерения динамического давления **Рдраб** будет выведен на дисплей с символом «-» перед числом. Однако устройство большинства типов напорных трубок не позволяет корректно измерить статическое давление. В связи с этим рекомендуется получать статическое давление как $R_{ст} = R_{полн} - R_{драб} * K$, или $R_{ст} = R_{полн} + R_{драб} * K$ – если газовый поток находится под разрежением, где **К** – коэффициент преобразования используемой напорной трубки.

9.1.3. Измерение аэродинамических параметров в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.4.06-90. С применением рабочей и контрольной напорных трубок (рисунок 9).

Один экземпляр прибора СБ-1 позволяет полностью выполнить требования к проведению измерений дифференциальных давлений, указанные в пунктах 3.3.2 и 3.3.3 ГОСТ 17.2.4.06-90, а именно: обеспечить одновременный контроль динамического давления от контрольной и рабочей напорных трубок, а также статического давления в газоходе.



Обозначения:

- 1 - рабочая напорная трубка; 2 - контрольная напорная трубка;
- 3 - рабочее сечение газохода;
- 4 - гибкие шланги для передачи давления на штуцеры

Рисунок 9 – Схема подключения напорной трубки к штуцерам прибора

При выполнении действий, в соответствии с п. 3.3.2 ГОСТ 17.2.4.06-90: рабочая трубка должна быть подключена каналом измерения полного давления к штуцеру **Рд(і)+**, а каналом измерения статического давления к штуцеру **Рд(і)-**. Штуцер **Ра** должен оставаться свободным.

Контрольная трубка должна быть подключена каналом измерения полного давления к штуцеру **Рд(к)+**, а каналом измерения статического давления к штуцеру **Рд(к)-**.

На приборе СБ-1 результат измерения динамического давления – на рабочей напорной трубке **Рдраб**, результат измерения полного давления – **Рполн**, результат измерения динамического давления на контрольной напорной трубке – **Рдкон**.

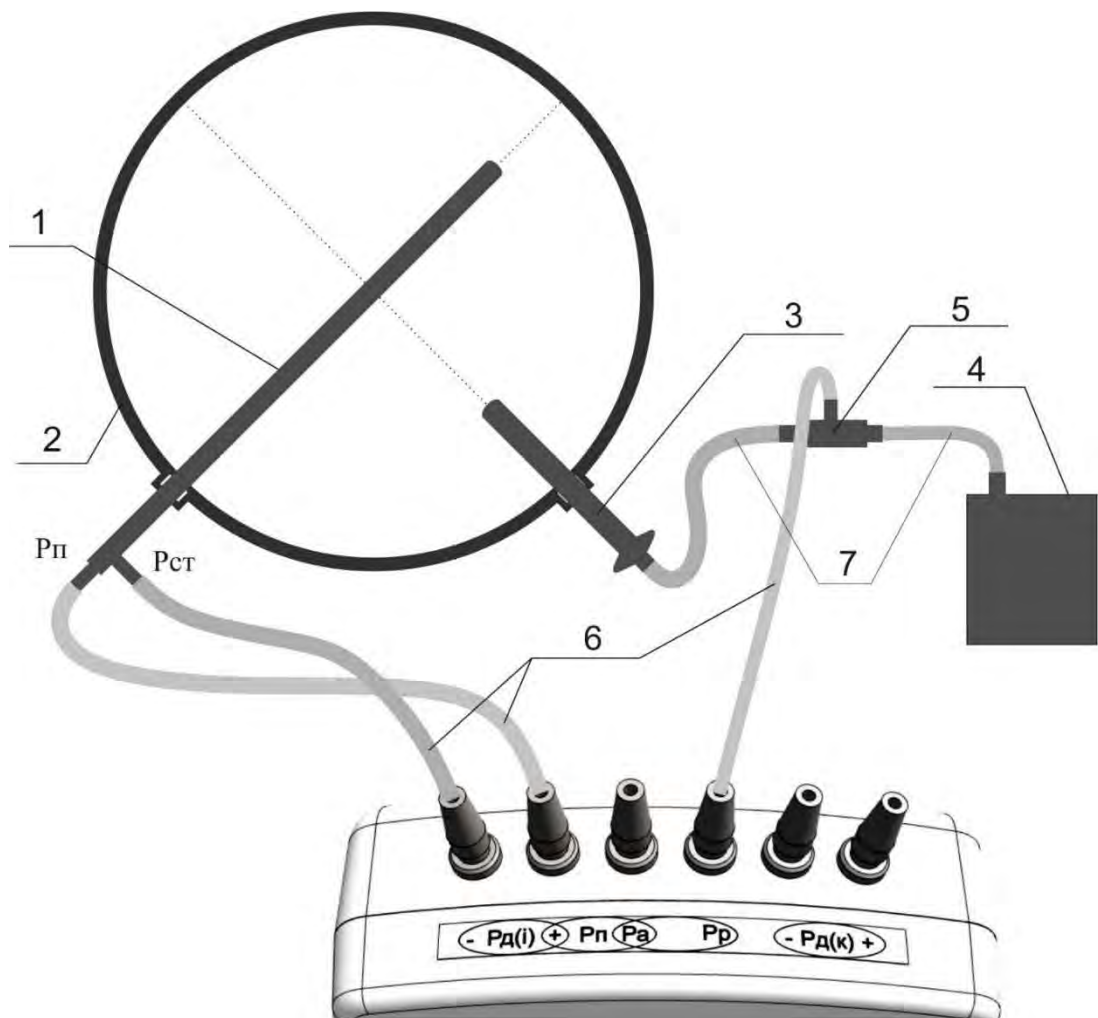
Важно! Чтобы получить истинное динамическое давление, результаты измерения **Рдраб** и **Рдкон**, получаемые с прибора СБ-1, необходимо умножить на соответствующие коэффициенты преобразования динамического давления используемых напорных трубок.

9.1.4. Контроль разряжения при отборе проб промышленных выбросов. В процессе отбора пробы газовой смеси из источника выбросов загрязняющих веществ, с применением побудителя тяги (аспиратора, эжектора и пр.), необходимо производить одновременный контроль давления перед аспирирующим устройством и в газоходе. Со схемами установки оборудования и мест контроля давления можно ознакомиться, например, в ГОСТ 33007-2014 – рисунки 1 и 2; или ГОСТ 17.2.4.08-90 – чертеж 1 и 2.

Для того, чтобы осуществить одновременный контроль давлений у ротаметра/реометра и в газоходе, прибором СБ-1, необходимо (рисунок 10): присоединить гибкий шланг от пробоотборного тракта, вблизи аспириатора, к штуцеру **Рр**, присоединить пневмометрическую трубку каналом измерения полного давления к штуцеру **Рд(і)+**, а каналом измерения статического давления к штуцеру **Рд(і)-**. Штуцер **Ра** должен оставаться свободным. Пневмометрическую трубку необходимо установить в газоход, наконечником против потока газа.

Во время отбора пробы давление у ротаметра/реометра аспиратора будет отображено на экране прибора СБ-1 как $P_{рот}$, а полное давление в газоходе и динамическое давление как $P_{полн}$ и $P_{драб}$. Получать статическое давление можно как $P_{ст} = P_{полн} - P_{драб} * K$, или $P_{ст} = P_{полн} + P_{драб} * K$ – если газовый поток находится под разряжением, где K – коэффициент преобразования используемой напорной трубки.

Результаты, измерения давлений можно как отслеживать в режиме реального времени, так и в режиме серии измерений.



Обозначения:

- 1 - напорная трубка; 2 - рабочее сечение газохода;
- 3 - пробозаборная трубка; 4 - аспирирующее устройство;
- 5 - место контроля разряжения перед аспиратором;
- 6 - гибкие шланги для передачи давления на штуцеры;
- 7 - гибкие шланги для аспирации газовой смеси

Рисунок 10 – Схема подключения напорной трубки и пробозаборного тракта к штуцерам прибора

Важно! Измерить статическое давление можно поменяв местами источники давлений на штуцерах. При этом результатом измерения статического давления на приборе СБ-1 так же будет **Рполн**, а результат измерения динамического давления **Рдраб** будет выведен на дисплей с символом «-» перед числом. Однако устройство большинства типов напорных трубок не позволяет корректно измерить статическое давление.

9.2 ПРОВЕДЕНИЕ СЕРИИ ИЗМЕРЕНИЙ

В приборе СБ-1 реализована функция проведения серии единичных измерений с последующим сохранением результатов в энергонезависимую память (рисунок 11).

Чтобы начать серию измерений нажмите функциональную кнопку «Серия», находясь в режиме измерений в реальном времени.

9.2.1. Для проведения единичного измерения в серии обеспечьте подачу измеряемых давлений на штуцеры прибора СБ-1. В случае проведения измерений аэродинамических параметров газоходов присоедините гибкие шланги от напорных трубок к штуцерам как указано в пунктах 9.1.2. или 9.1.3 настоящего РЭ.

Нажмите кнопку «Старт/Стоп», при этом прибор СБ-1 произведет измерение среднего (за 3 сек) дифференциального давления с датчиков и атмосферного давления. И выведет результат измерения и номер единичного измерения в серии на дисплей (рисунок 11).

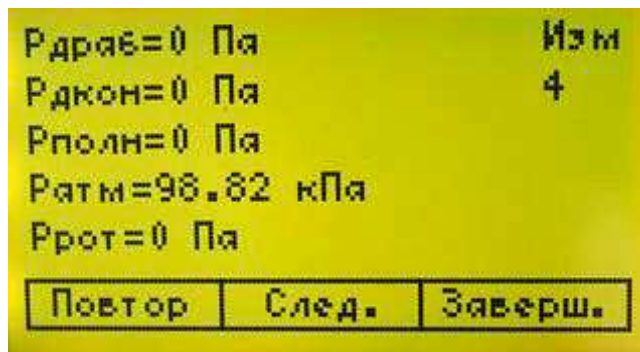


Рисунок 11 — Проведение серии измерений

При необходимости, нажатием функциональной кнопки «Повтор», можно повторить последнее единичное измерение, при этом новые результаты заменят предыдущий вариант.

Нажмите кнопку «Старт/стоп» или функциональную кнопку «След.», чтобы сохранить результат проведенного единичного измерения и перейти к следующему единичному измерению в серии. Повторяйте эту процедуру, пока не произведете все необходимые измерения в серии. Одна серия может содержать результаты до 220 единичных измерений.

9.2.2. В окончании серии измерений нажмите функциональную кнопку «Завершить». Прибор СБ-1 укажет на дисплее имя и расположения сохраненного файла с записью серии (рисунок 12), после чего – откроет сформированную запись (см. п. 9.4.2. Просмотр записи).

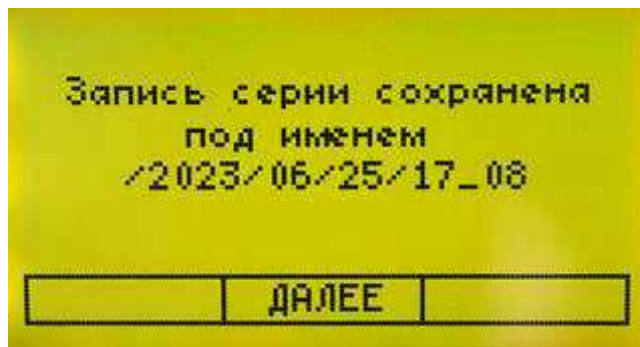


Рисунок 12 — Запись серии

9.3. ОСНОВНОЕ МЕНЮ

В режиме измерений в реальном времени (представлен на рисунке 13), при нажатии левой функциональной кнопки «Меню», произойдет переход в основное меню прибора СБ-1.

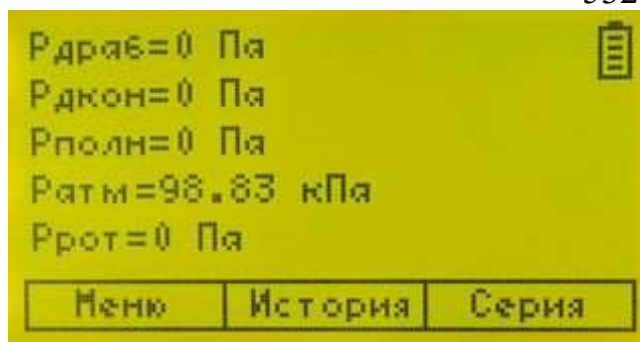


Рисунок 13 — Основной экран прибора СБ-1. Режим измерений в реальном времени

Навигация по основному меню измерений осуществляется при помощи функциональных кнопок «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» - для выбора пункта из списка вариантов, функциональной кнопки «ВЫБРАТЬ» - для перехода к выбранному варианту действий, и кнопки «НАЗАД», для отмены последнего сделанного выбора или выхода из основного меню обратно к режиму измерений в реальном времени.

Пункты основного меню (рисунок 14)



Рисунок 14 — Функциональные кнопки управления прибором СБ-1

9.3.1. **Ноль** – функция позволяет принять текущие показания датчиков дифференциального давления за нулевые. Рекомендуется пользоваться функцией при отклонении показаний датчиков дифференциального давления от 0 ± 1 Па ($0 \pm 0,1$ мм вод.ст.) в отсутствии источников перепада давления. Производить обнуление необходимо при свободных штуцерах, защищая прибор от случайных колебаний воздуха (за пазухой).

При выборе пункта меню на дисплее появится запрос: «Принять текущие значения давления за 0?» и варианты ответа «ДА» и «НЕТ», нажатием

соответствующей функциональной кнопки можно подтвердить или отклонить обнуление (рисунок 15). В обоих случаях прибор СБ-1 перейдет в основное меню.

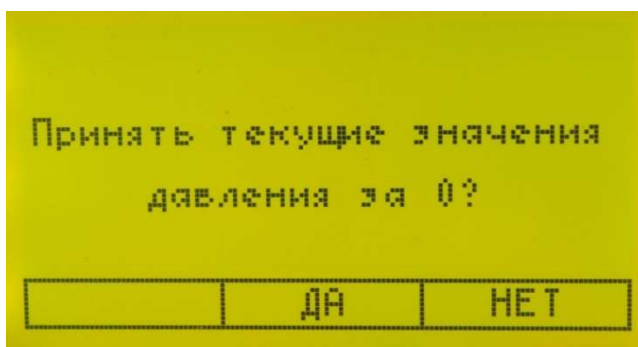


Рисунок 15 — Функция обнуления

9.3.2. **Дата/Время** – настройка системных даты и времени в приборе СБ-1.

Важно! Прибор СБ-1 осуществляет запись серий измерений в энергонезависимую память, формируя названия записей с данными и пути к ним, используя текущие системные данные о времени и дате. Настоятельно рекомендуется устанавливать актуальные данные о времени и дате.

При выборе пункта меню на дисплее появятся (рисунок 16) данные о текущих времени (чч:мм) и дате (дд.мм.гг). Функциональной кнопкой «ДАЛЕЕ» можно выбирать изменяемый параметр, выбранный параметр будет подчеркнут. Функциональными кнопками «МЕНЬШЕ» и «БОЛЬШЕ» можно внести изменения в выбранный параметр.

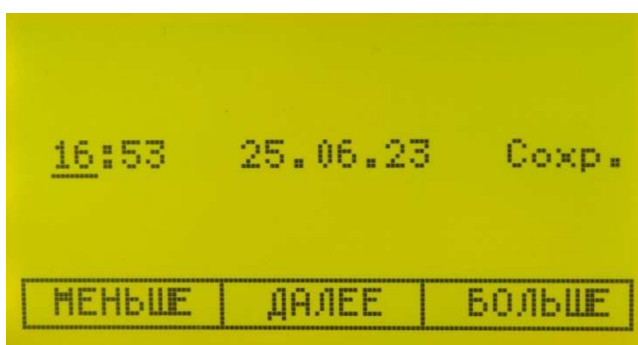


Рисунок 16 — Настройка системных даты и времени

При выборе параметра «Сохран.» Функциональной кнопкой «ВВОД» можно подтвердить внесенные изменения. Выход из настройки времени обратно

в основное меню, без сохранения внесенных изменений, осуществляется кнопкой «НАЗАД».

9.3.3 **Ед. измерения** – функция настройки отображения значений и подписей единиц измерения параметров. Выбрать можно единицы измерения дифференциального давления (варианты: «Па» и «мм.Н₂O») и единицы измерения атмосферного давления (варианты: «кПа», «мм.Нг» и «Атм») (представлено на рисунках 17 и 18).



Рисунок 17 — Выбор единиц измерения дифференциального давления



Рисунок 18 — Выбор единиц измерения атмосферного давления

Функциональной кнопкой «ДАЛЕЕ» осуществляется выбор между величинами, для которых задаются единицы измерения: «Дифф. давления» или «Атм. давление». Выбранная величина будет помечена темным фоном, при отображении на дисплее.

Функциональной кнопкой «ИЗМ.» можно изменить единицу измерения выбранной величины. Функциональной кнопкой «СОХР.» внесенные изменения сохраняются и происходит возврат в основное меню.

Выход из настройки единиц измерения обратно в основное меню, без сохранения внесенных изменений, осуществляется кнопкой «НАЗАД».

Важно! Прибор СБ-1 преобразует отображение всех значений измеряемых величин и обозначение единиц измерения в соответствии с выбранными единицами измерений. В том числе и при просмотре истории ранее сделанных измерений. При каждом новом включении прибора СБ-1 выбор отображения единиц измерения сбрасывается на стандартные для системы СИ «Па» и «кПа».

9.3.4 Система – пункт меню, позволяющий получить информацию о конкретном экземпляре прибора СБ-1 (рисунок 7): о наименовании и версии программного обеспечения, заводском номере и дате производства прибора, а также информацию о текущей температуре внутри корпуса прибора.

9.4 ИСТОРИЯ

Данные каждой серии, по окончании измерений, автоматически сохраняются в виде отдельных файлов.

В режиме измерений в реальном времени, при нажатии средней функциональной кнопки «История», произойдет переход в Историю проведенных серий измерений. В этом меню можно получить доступ к проведенным ранее сериям измерений.

9.4.1 Навигация по Истории

Хранение записей серий проведенных измерений структурировано, для удобства навигации и воспроизведения данных. Структура хранения записей аналогична устройству каталогов (папок) на дисках персонального компьютера.

Каталоги распределены на три уровня:

- Годы – каталоги, название которых соответствует числовому обозначению года проведения измерения (рисунок 19), в них хранятся каталоги следующего уровня - месяцы;

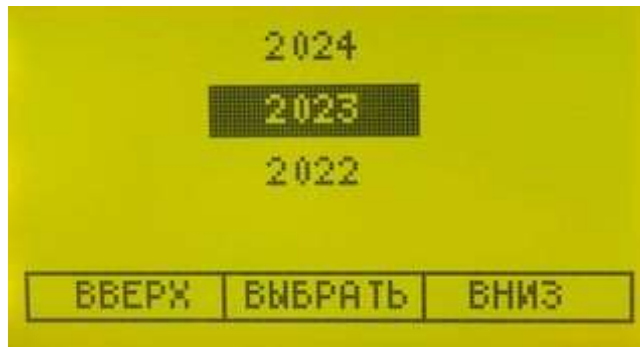


Рисунок 19 — Структура хранения записей - годы

- Месяцы – каталоги, название которых соответствует буквенному названию месяца проведения измерения (рисунок 20), в них хранятся каталоги следующего уровня - числа;



Рисунок 20 — Структура хранения записей - месяцы

- Числа – каталоги, соответствующие числовому обозначению дня проведения измерений, в них непосредственно хранятся записи серий измерений (рисунок 21).

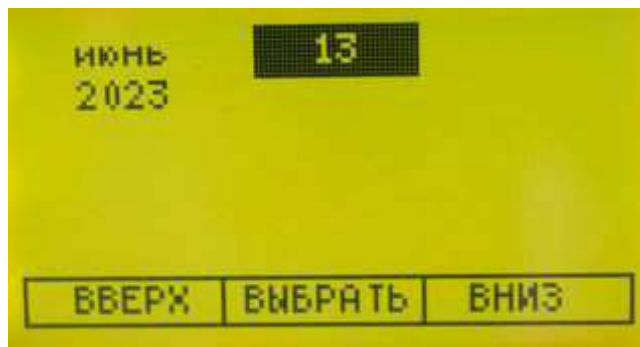


Рисунок 21 — Структура хранения записей – дни

Названия записи серии соответствует времени окончания измерений в этой серии и имеет следующую форму: ЧЧ:ММ (рисунок 22).

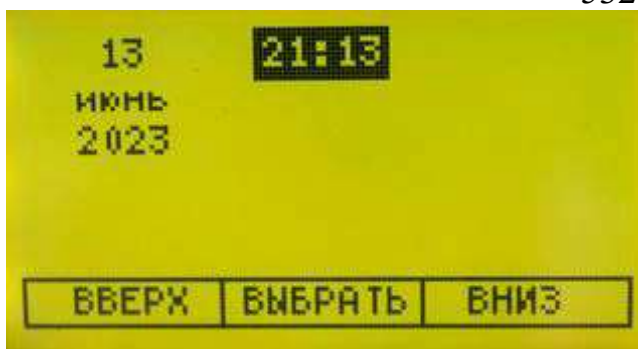


Рисунок 22 — Структура хранения записей - серии

Таким образом, зная дату и время проведения измерения можно безошибочно открыть просмотр необходимой записи. Например, измерение, проведенное 31.12.2023 года и оконченное в 23 часа 59 минут, будет располагаться в Истории записей так:

«История» / 2023 / декабрь / 31 / 23:59

Важно! При сохранении, для обозначения названия каталогов и имени записи, Прибор СБ-1 использует данные о текущих дате и времени из внутренних настроек. Ошибочно установленные дата и время приведут к сохранению записей в каталогах и под названиями, не соответствующими действительным дате и времени проведения измерения серии. Произвести настройку даты и времени Прибора СБ-1 можно в основном меню (п. 9.3.2).

Навигация по Истории измерений осуществляется при помощи функциональных кнопок «Вверх» и «Вниз» - для выбора пункта из списка (каталогов или записей), функциональной кнопки «Выбрать» - для перехода в выбранный каталог или открытия выбранной записи, и кнопки «Назад», для отмены последнего сделанного выбора.

9.4.2 Просмотр записи

При открытии файла с записью серии измерений на дисплее будут показаны результаты измеренных параметров, представляющие собой среднее значение соответствующих результатов единичных измерений в серии (рисунок 23).

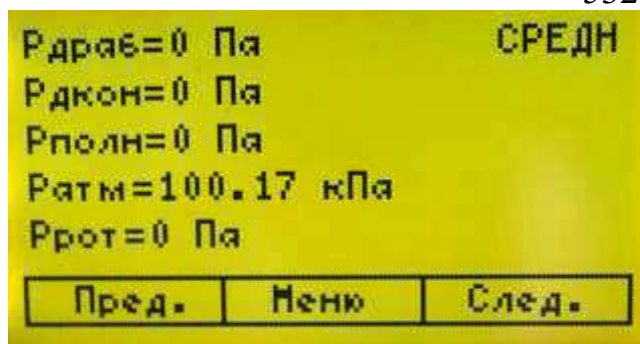


Рисунок 23 — Среднее измеренное значение серии

Функциональными кнопками «След.» и «Пред.» можно просматривать результаты отдельных единичных измерений в просматриваемой серии измерений (рисунок 24).

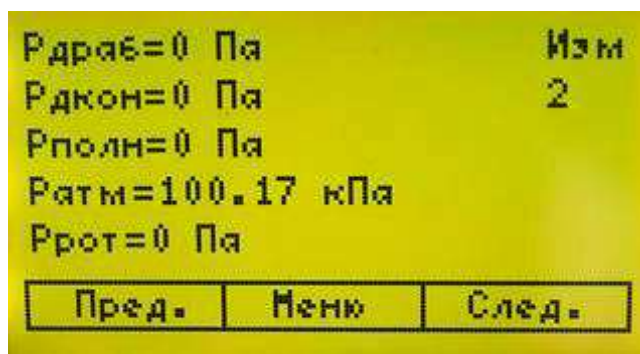


Рисунок 24 — Просмотр записи серии измерений

Выйти из просмотра записи можно нажатием кнопки «Назад», при этом прибор перейдет либо обратно к списку файлов с записями за день проведения измерений, если вход в файл был совершен при просмотре истории; либо к режиму измерений в реальном времени, если переход к просмотру записи произведен после окончания серии измерений.

9.4.3. Нажатием Функциональной кнопки «Меню» можно открыть меню просмотра записи (рисунок 25). Навигация в Меню осуществляется функциональными кнопками «Вверх», «Вниз» и «Выбрать»:

- выбором пункта меню «Передать» можно отправить результаты измерения серии на стороннее сопряженное устройство.

- выбором пункта меню «Удалить» можно удалить запись серии из постоянной памяти прибора СБ-1. При этом на дисплее появится запрос на подтверждение удаления. Прибор СБ-1 оснащен встроенной

энергонезависимой памятью, размером 32 Гб. Емкость памяти прибора СБ-1 достаточна, чтобы хранить всю информацию, об измерениях, за весь срок эксплуатации. В связи с этим, нет необходимости в использовании функции «Удаление» для «экономии места на диске». Функция «Удалить» предусмотрена для организации удобного хранения данных и удаления лишней, случайно добавленной информации.

- выбором пункта меню «Расчет» можно произвести промежуточный расчет скорости движения и объемного расхода потока газа, в котором проведена серия измерений.

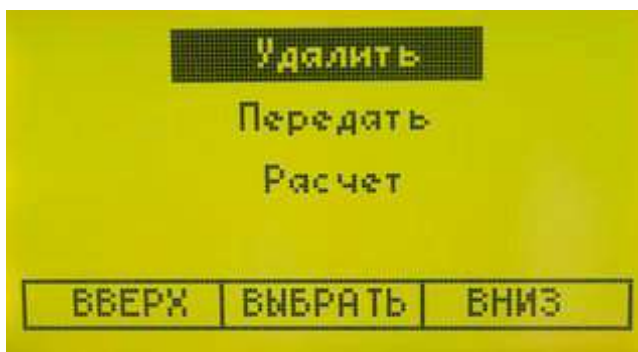


Рисунок 25 — Меню просмотра записи

9.4.4. Процедура расчета

В приборе СБ-1 реализована возможность произвести промежуточный расчет основных параметров газового потока, по результатам ранее проведенной серии измерений. Для этого необходимо открыть запись проведенной серии в истории измерений прибора СБ-1 (автоматически откроется по окончании серии измерений) и выбрать в меню записи пункт «Расчет».

Предупреждение! Прибор СБ-1 предназначен для прямых измерений дифференциальных давлений и атмосферного давления. Так как в ходе проведения расчета у пользователя будут запрошены необходимые дополнительные параметры, не измеряемые прибором СБ-1, результаты расчетов скорости и объемного расхода потока газа не являются результатами прямых измерений.

Прибор СБ-1 предложит 2 варианта проведения расчета:

1) «По ГОСТ 17.2.4.06-90» - полностью реализует способ расчета из соответствующего документа. При этом, у пользователя будут запрошены следующие данные газопылевого потока, дополнительно необходимые для расчета: температура, плотность газа в нормальных условиях, коэффициент трубки рабочей, коэффициент трубки контрольной, площадь сечения газохода. Ввод данных осуществляется функциональными кнопками «Больше», «Меньше» и «Далее».

После ввода запрошенных параметров прибор СБ-1 выведет на дисплей следующие рассчитанные значения (рисунок 26): коэффициент поля скоростей (α), среднее статическое давление в газоходе ($P_{ст}$), плотность газа в рабочих условиях газохода (Плотн.р.у.), среднюю скорость газа в газоходе (V) и средний объемный расход газа в нормальных условиях ($F_{н.у.}$).

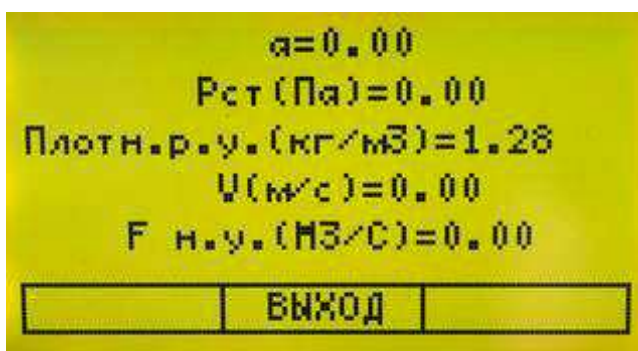


Рисунок 26 — Результаты расчета по ГОСТ 17.2.4.06-90

Расчет осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.4.06-90.

Расчет поля скоростей:

$$\alpha = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{P_{драб(i)} \times K_p}{P_{дкон(i)} \times K_k}}$$

Расчет среднего статического давления в измерительном сечении:

$$P_{ст} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (P_{полн(i)} - (P_{драб(i)} \times K_p))$$

Расчет среднего атмосферного давления в течение серии измерений:

$$P_{a(ср)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{a(i)}$$

Расчет динамического давления контрольной трубки для определения средней скорости в течение серии измерений:

$$P_{дкон(ср)} = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sqrt{P_{дкон(i)} \times K_k} \right)^2$$

Расчет плотности газа в рабочих условиях газохода:

$$\rho_{р.у.} = \rho_{н.у.} \frac{273 \times (P_{a(ср)} + (P_{ст} / 1000))}{101,3 \times (273 + t^{\circ}C)}$$

Расчет средней скорости движения газа через измерительное сечение газохода в течение серии измерений:

$$U = \alpha \sqrt{\frac{2 \times P_{дкон(ср)}}{\rho_{р.у.}}}$$

Расчет объемного расхода газа в рабочих условиях газохода и приведение его к нормальным условиям:

$$F_{р.у.} = U \times S \quad F_{н.у.} = F_{р.у.} \frac{273 \times (P_{a(ср)} + (P_{ст} / 1000))}{101,3 \times (273 + t^{\circ}C)}$$

Где:

Введено пользователем:

$t^{\circ}C$ – температура газа в газоходе, $0^{\circ}C$;

$\rho_{н.у.}$ – плотность газа в нормальных условиях (101,3 кПа, $0^{\circ}C$), кг/м³;

K_k и K_r – коэффициент преобразования динамического давления пневмометрической трубки контрольной и рабочей соответственно;

$S(m^2)$ – площадь измерительного сечения газохода.

Получено прибором в результате измерения серии:

$P_{драб(i)}$ (Па) и $P_{дкон(i)}$ (Па) – результат i -го измерения динамического давления рабочей и контрольной напорной трубкой соответственно;

$P_{полн(i)}$ (Па) – результат i -го измерения полного давления;

$P_a(i)$ (кПа) результат i -го измерения атмосферного давления – в серии измерений;

Результаты расчета:

α – коэффициент поля скоростей;

$P_{ст}$ (Па) – среднее статическое давление;

Плотн.р.у. (кг/м³) – плотность газа в рабочих условиях газохода;

V (м/с) – средняя скорость газа в измерительном сечении газохода,

$F_{р.у.}$ и $F_{н.у.}$ (м³/с) – объемный расход газа через измерительное сечение в рабочих и нормальных условиях соответственно.

2) «**Без контрольной трубки**» - вариант, где для расчета скорости принимается только результат измерения рабочей трубкой. При этом результаты расчета скорости и расхода газа могут значительно отличаться от истинного значения этих параметров в газоходе, из-за отсутствия компенсации перепадов состояния потока газа по времени.

Прибор СБ-1 запросит у пользователя следующие данные газопылевого потока, дополнительно необходимые для расчета: температура, плотность газа в нормальных условиях, коэффициент трубки рабочей, площадь сечения газохода. Ввод данных осуществляется функциональными кнопками «Больше», «Меньше» и «Далее».

После ввода запрошенных параметров прибор СБ-1 выведет на дисплей следующие рассчитанные значения (рисунок 27): среднее статическое давление в газоходе ($P_{ст}$), плотность газа в рабочих условиях газохода (**Плотн.р.у.**), среднюю скорость газа в газоходе (V) и средний объемный расход газа в нормальных условиях (**Фн.у.**).

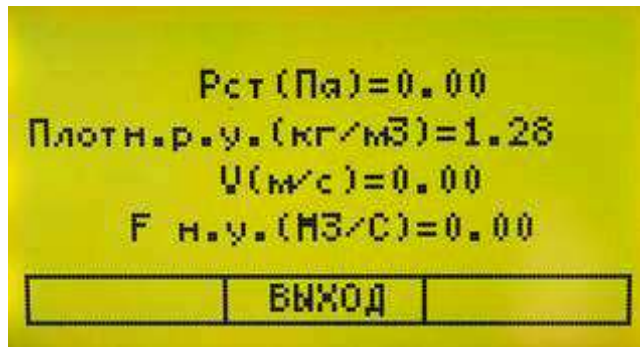


Рисунок 27 — Результаты расчета без контрольной трубки

Расчет осуществляется по среднему динамическому давлению рабочей трубки $P_{драб(ср)}$ в исследуемой серии измерений.

Расчет среднего статического давления в измерительном сечении:

$$P_{ст} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (P_{полн(i)} - (P_{драб(i)} \times K_p))$$

Расчет среднего атмосферного давления в течение серии измерений:

$$P_{a(ср)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{a(i)}$$

Расчет динамического давления рабочей трубки для определения средней скорости в течение серии измерений:

$$P_{драб(ср)} = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sqrt{P_{драб(i)} \times K_p} \right)^2$$

Расчет плотности газа в рабочих условиях газохода:

$$\rho_{р.у.} = \rho_{н.у.} \frac{273 \times (P_{a(ср)} + (P_{ст} / 1000))}{101,3 \times (273 + t^{\circ}C)}$$

Расчет средней скорости движения газа через измерительное сечение газохода в течение серии измерений:

$$U = \sqrt{\frac{2 \times P_{драб(ср)}}{\rho_{р.у.}}}$$

Расчет объемного расхода газа в рабочих условиях газохода и приведение его к нормальным условиям:

$$F_{p.y.} = U \times S \quad F_{н.у.} = F_{p.y.} \frac{273 \times (P_{a(ср)} + (P_{ст} / 1000))}{101,3 \times (273 + t^{\circ}C)}$$

где:

Введено пользователем:

$t^{\circ}C$ – температура газа в газоходе;

$\rho_{н.у.}$ (кг/м³) – плотность газа в нормальных условиях (101,3 кПа, 0оС);

K_p – коэффициент преобразования динамического давления пневмометрической трубки рабочей;

$S(m^2)$ – площадь измерительного сечения газохода.

Получено прибором в результате измерения серии:

$P_{драб(i)}$ (Па) – результат i-го измерения динамического давления рабочей напорной трубкой;

$P_{полн(i)}$ (Па) – результат i-го измерения полного давления;

$P_{a(i)}$ (кПа) результат i-го измерения атмосферного давления – в серии измерений;

Результаты расчета:

$P_{ст}$ (Па) – среднее статическое давление;

$\rho_{п.р.у.}$ (кг/м³) – плотность газа в рабочих условиях газохода;

$V(m/c)$ – средняя скорость газа в измерительном сечении газохода;

$F_{p.y.}$ и $F_{н.у.}$ (м³/с) – объемный расход газа через измерительное сечение в рабочих и нормальных условиях соответственно.

10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Прибор СБ-1 включается от нажатия кнопки «Вкл». После чего, запускается автоматический процесс прогрева, установки нулевого значения датчиков и автоматическое тестирование устройства.

В случае обнаружения неисправностей в работе компонентов прибора, на дисплее отобразится сообщение с одной, либо несколькими ошибками вида: «Ошибка <цифровой код>».

Таблица 3

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Прибор не реагирует на нажатие кнопки «Вкл», либо происходит непродолжительное включение экрана / мерцание экрана	Разряжен аккумулятор	Произвести зарядку аккумулятора в соответствии с разделами 8.3., 11
Ошибка 280	Неисправен датчик атмосферного давления	Обратиться к производителю
Ошибка 300	Ошибка в работе встроенной энергонезависимой памяти. Доступно только проведение измерений в реальном времени в соответствии с п.9.1.	Обратиться к производителю
Ошибка 130	Ошибка в работе модуля часов реального времени. Доступно только проведение измерений в реальном времени в соответствии с п.9.1.	Обратиться к производителю
Ошибка 115 Эксплуатация прибора невозможна	Неисправен один, либо несколько датчиков измерения давления	Обратиться к производителю

11 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ТРЕБОВАНИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ИЗДЕЛИЯ

Прибор СБ-1 предназначен для круглосуточной эксплуатации при:

- температуре окружающего воздуха от 0 °С, до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % при температуре плюс 25 °С

без конденсации влаги;

- атмосферном давлении от 60 до 112 кПа (от 450 до 840 мм рт. ст.).

Прибор СБ-1 сохраняет свои параметры после пребывания при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С и восстановления температуры до нормальных рабочих значений.

Прибор СБ-1 должен храниться в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от 0 °С до плюс 40 °С, при относительной влажности воздуха не более 95 % при содержании в воздухе пыли, масла, влаги и агрессивных примесей, не превышающих нормы, установленные в ГОСТ 12.1.005-88.

Через каждые 6 месяцев длительного хранения прибор СБ-1 должен быть подвергнут обязательной процедуре зарядки аккумулятора. Продолжительность зарядки при длительном хранении и перед использованием после снятия с хранения должна составлять не менее 24 часов.

Транспортирование прибора СБ-1 должно осуществляться в транспортной упаковке изготовителя в закрытых транспортных средствах при температуре от минус 10 °С до плюс 50 °С.

Транспортирование прибора СБ-1 без упаковочной тары не допускается.

Виды отправки груза – автомобильным и железнодорожным транспортом в закрытых транспортных средствах (крытые вагоны, универсальные контейнеры), авиационным транспортом (в герметизированных и обогреваемых отсеках самолетов), водным транспортом (в трюмах судов). Транспортирование прибора СБ-1 должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта. При транспортировании прибора СБ-1, следует соблюдать предписания по обращению с опасными грузами для соответствующего вида транспорта (содержание в составе прибора ионно-литиевого аккумулятора). Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования должны строго выполняться требования предупредительных надписей на транспортной упаковке и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности прибора СБ-1.

Решение о прекращении эксплуатации и утилизации прибора СБ-1 принимает собственник с учетом установленного срока службы.

Утилизация прибора СБ-1 (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законом РФ «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ, а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

Материалы, комплектующие, примененные при изготовлении прибора СБ-1, не содержат вредных и опасных для здоровья людей веществ.

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие прибора СБ-1 требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации прибора СБ-1 составляет 1 год. Гарантийный срок эксплуатации прибора СБ-1 исчисляется со дня продажи независимо от дня, с которого прибор СБ-1 фактически эксплуатируется (используется).

Гарантийный срок на комплектующие изделия и составные части считается равным гарантийному сроку на основное изделие - прибор СБ-1 и истекает одновременно с истечением гарантийного срока на прибор СБ-1.

Истечение гарантийного срока эксплуатации означает прекращение гарантий изготовителя.

Гарантийное обслуживание прибора СБ-1 производится только в сервисном центре изготовителя. Доставка к месту ремонта и обратно осуществляется потребителем и не входит в состав услуг, вытекающих из гарантийных обязательств.