



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ОЛИЛ»
(ООО «ОЛИЛ»)**

ОКПД2 26.51.53.130



**Счетчик аэрозольных частиц MIRKIP
модификации В330
Руководство по эксплуатации**

г. Химки
2022

Содержание

Введение.....	3
1 Описание изделия.....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Область применения.....	4
1.3 Основные характеристики.....	4
1.4 Программное обеспечение.....	5
2 Устройство и работа изделия.....	6
2.1 Принцип действия.....	6
2.2 Устройство.....	6
2.3 Маркировка и упаковка.....	8
3 Использование по назначению.....	9
3.1 Меры безопасности при подготовке изделия к работе.....	9
3.2 Подготовка изделия к работе.....	9
3.3 Описание меню.....	11
4 Техническое обслуживание и ремонт.....	20
5 Транспортирование и хранение.....	20

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации содержит описание, принцип действия, а также технические данные и другие указания, необходимые для правильной эксплуатации счетчика аэрозольных частиц MIRKIP модификации В330.

К эксплуатации счетчика аэрозольных частиц MIRKIP модификации В330 допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, владеющих техникой измерений параметров аэрозолей и изучившие настоящее руководство.

Основным условием, обеспечивающим надежную работу счетчика, является строгое соблюдение порядка и правил проведения работ, определенных настоящим руководством.

Счетчик аэрозольных частиц MIRKIP модификации В330 изготавливается по техническим условиям ТУ 26.51.53-001-06719040-2022.

1 Описание изделия

1.1 Назначение

Счетчик аэрозольных частиц MIRKIP модификации В330 (далее – счетчик) предназначен для измерений счетной концентрации аэрозольных частиц в воздухе и неагрессивных газах.

1.2 Область применения

Счетчики применяются для мониторинга чистых производственных помещений и зон, определения и подтверждения их класса чистоты, в том числе по ГОСТ Р ИСО 14644-1-2017 «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха по концентрации частиц».

1.3 Основные характеристики

Метрологические и основные технические характеристики счетчика указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений счетной концентрации аэрозольных частиц, дм^3	от 10 до 35000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений счетной концентрации аэрозольных частиц, %	± 20
Номинальный объемный расход отбираемой аэрозольной пробы для модификаций, $\text{дм}^3/\text{мин}$	28,3
Пределы допускаемой относительной погрешности объемного расхода отбираемой аэрозольной пробы, %	± 5
Собственный фон, импульс/за 10 мин, не более	1
Количество измерительных каналов	8
Пороги* измерительных каналов, мкм	0,3; 0,5; 0,7; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 10,0
Параметры электрического питания от сети переменного тока: напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Параметры электрического питания от аккумуляторной батареи: напряжение постоянного тока, В сила постоянного тока, мА	14,8 400
Габаритные размеры, мм, не более: высота ширина длина	240 215 285

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	9
Время непрерывной работы счетчика, ч	7
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность окружающей среды при плюс 25 °С, %, атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 до 75 от 84 до 106,7
* Порог измерительного канала соответствует минимальному размеру частиц, регистрируемых в данном канале.	

1.4 Программное обеспечение

Счетчик имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО), являющееся полностью метрологически значимым. Основные функции ПО: обработка сигналов, полученных с фотоприемника, отображение, хранение и передача измеренных данных на внешние устройства, управление работой счетчика. Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V3.1.3

Уровень защиты встроенного ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

2 Устройство и работа изделия

2.1 Принцип действия

Принцип действия счетчиков – оптический, основан на измерении интенсивности рассеянного аэрозольными частицами лазерного излучения. При прокачке воздуха через измерительный объем аэрозольные частицы в пробе воздуха попадают в траекторию лазерного луча и рассеивают его. Рассеянный частицей свет собирается соответствующей оптической системой и направляется на фотоприемник, где световые импульсы преобразуются в электрические импульсы. Амплитуда электрического импульса пропорциональна размеру частицы, а количество импульсов определяет число частиц в отобранной пробе. Расчет счетной концентрации аэрозольных частиц осуществляется программно с учетом объемного расхода прокачиваемой через измерительный объем проб.

2.2 Устройство

2.2.1 Функционально счетчик состоит из измерительного датчика, пробоотборной системы и микропроцессорного устройства. Основными элементами измерительного датчика являются: источник света (лазерный диод), измерительный объем, через который проходит лазерный луч и пропускается проба воздуха, фотоприемник, а также оптическая система, формирующая световой луч, и оптическая система, собирающая рассеянный аэрозольными частицами свет и фокусирующая его на фотоприемник. Частью пробоотборной системы является вакуумный насос (для прокачки воздуха через счетчик) с контрольным расходомером. Микропроцессорное устройство обрабатывает измерительные сигналы, полученные с фотоприемника, а также обеспечивает управление работой счетчика.

2.2.2 Конструктивно счетчик выполнен в виде моноблока, внутри которого расположены все функциональные части, а также принтер для распечатки данных. Корпус изготовлен из нержавеющей стали, что соответствует требованиям к оборудованию, используемому в чистых помещениях. На передней панели счетчика расположен сенсорный дисплей, USB-порт и кнопка включения POWER. В верхней части корпуса находится пробоотборный вход, на задней панели – пробоотборный выход и все разъемы:

- порты Ethernet, USB, RS485 для передачи данных на внешние устройства, в том числе на персональный компьютер;
- разъем для подключения к сети питания и зарядки аккумуляторной батареи.

2.2.3 Результаты измерений представляются в виде дифференциальных или интегральных значений счетной концентрации аэрозольных частиц в измерительных каналах. Количество измерительных каналов и пороги устанавливаются изготовителем.

2.2.4 Счетчик является переносным прибором, при работе устанавливается на горизонтальную поверхность.

2.2.5 Питание счетчиков осуществляется от сети переменного тока и (или) от литий-ионной аккумуляторной батареи, время перезарядки которой не менее 5 часов.

Общий вид счетчика показан на рисунке 1, вид сзади – на рисунке 2.

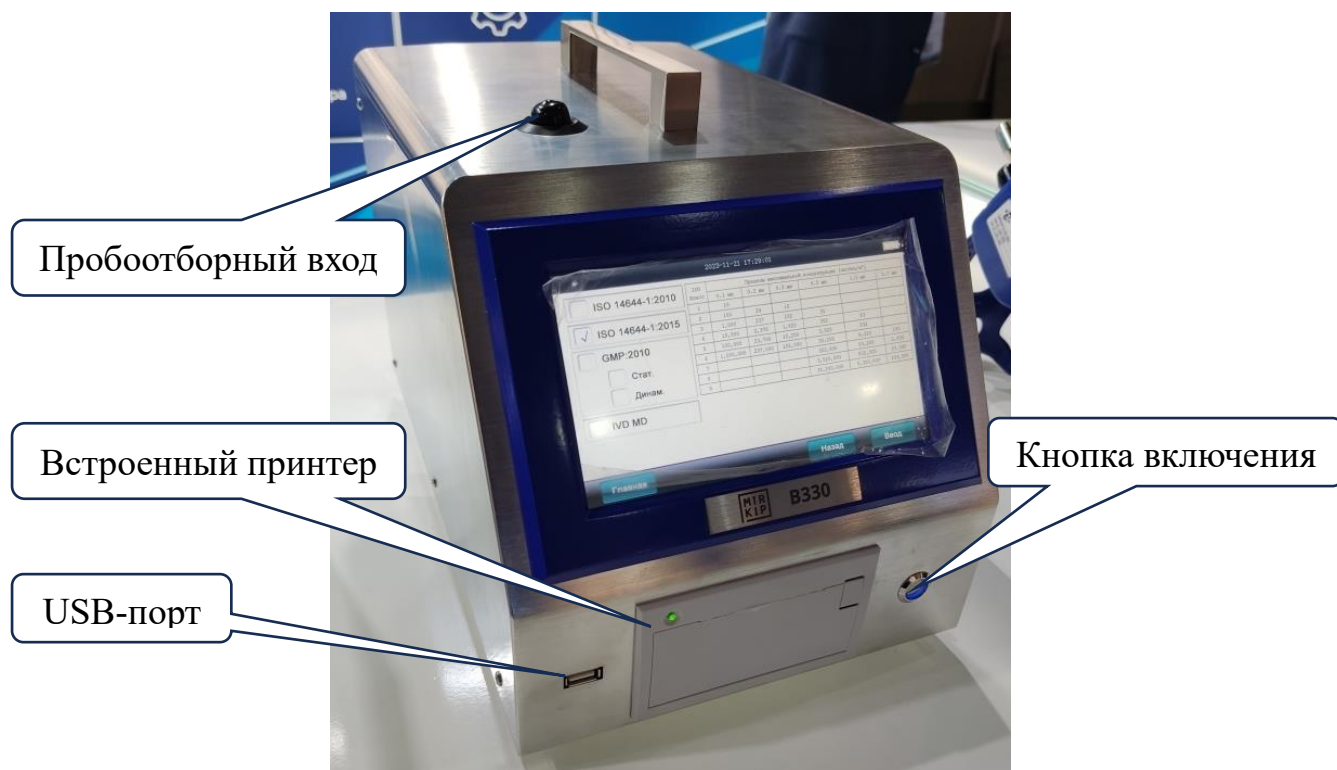


Рисунок 1 – Общий вид счетчика

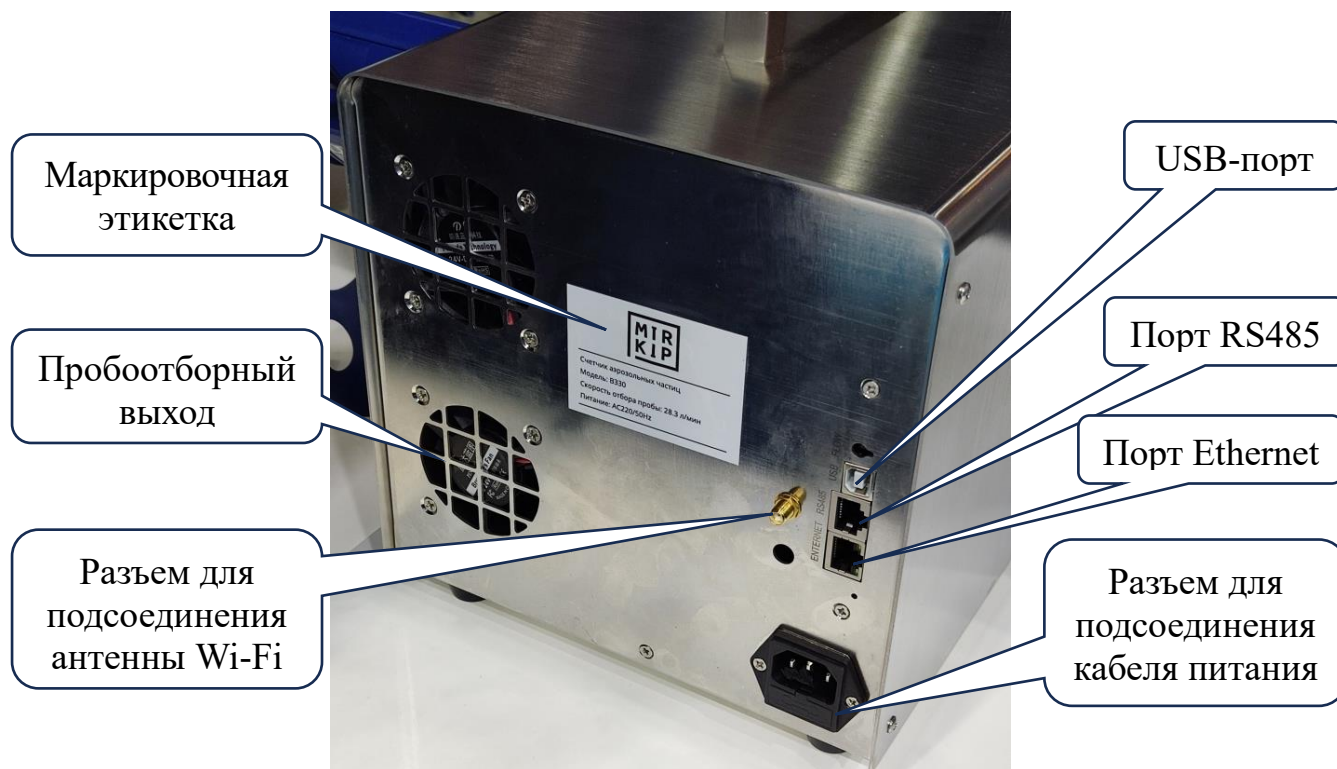


Рисунок 2 – Вид счетчика сзади

2.3 Маркировка и упаковка

2.3.1 Маркировка, показанная на рисунке 3, включает всю информацию, необходимую для идентификации счетчика, а именно:

- тип и модификацию;
- серийный номер;
- дата изготовления;
- товарный знак организации-изготовителя,

а также данные о количестве каналов и порогах, объемный расход отбираемой пробы, параметры питания.



Рисунок 3 – Маркировка модификаций В330

2.3.2 Маркировочная информация наносится на клеевую этикетку методом термопечати. Этикетка крепится на заднюю панель корпуса счетчика, как показано на рисунке 2.

2.3.3 Пломбирование счетчика не предусмотрено.

2.3.4 Счетчик поставляется в потребительской таре в виде футляра. Кроме счетчика в футляре также размещаются все принадлежности, входящие в комплект поставки, и эксплуатационная документация.

3 Использование по назначению

3.1 Меры безопасности при подготовке изделия к работе

3.1.1 Перед началом работы счетчика удостовериться, что условия эксплуатации соответствуют требованиям данного руководства.

ВНИМАНИЕ! Не допускается использовать счетчик для измерений в среде реакционноспособных или химически активных газов (водород, кислород, фтор, хлор и т.д.) и для измерений газов, находящихся под давлением.

3.1.2 Также перед началом работы необходимо проверить чистоту пробоотборного входа счетчика.

ВНИМАНИЕ! Не допускается попадание внутрь счетчика воды, растворителей и других жидкостей через пробоотборный вход, так как это может привести к повреждению и засорению счетчика. В нерабочем состоянии пробоотборный вход счетчика всегда должен быть закрыт защитным колпачком.

3.1.3 Перед тем как запустить процесс измерений убедитесь, что защитный колпачок снят с пробоотборного входа счетчика. В противном случае блокировка пробоотборного входа может привести к повреждению встроенного насоса.

3.1.4 Перед подсоединением счетчика к сети питания убедитесь, что параметры сети питания соответствуют требованиям данного руководства.

3.1.5 При подключении счетчика к сети питания/зарядке аккумуляторной батареи использовать кабель, указанный изготовителем и соответствующий напряжению и типу питающей сети.

3.1.6 Счетчик при эксплуатации должен располагаться таким образом на рабочей поверхности, чтобы была обеспечена достаточная вентиляция его задней панели.

3.1.7 Внешние вибрации при работе счетчика не допускаются. Они могут нарушить внутреннюю герметичность счетчика.

3.2 Подготовка изделия к работе

3.2.1 Осторожно извлечь счетчик и комплектующие изделия из упаковки. Убедиться в отсутствии каких-либо внешних повреждений счетчика. Проверить комплект поставки в соответствии с паспортом.

3.2.2 Установить счетчик на горизонтальную поверхность в рабочем положении (вертикально). После чего присоединить к пробоотборному входу счетчика изокINETический пробоотборник с помощью гибкой трубки. Длина трубки должна быть как можно меньше (не более 3 м), чтобы свести к минимуму потерю аэрозольных частиц при отборе проб. Число изгибов трубки должно быть минимальным, а радиус изгиба – не менее 15 см.

3.2.3 Подсоединить кабель питания к счетчику, а затем к сети питания переменного тока, убедившись предварительно в соответствии параметров питающей сети требованиям данного руководства.

3.2.4 Включить счетчик с помощью соответствующей кнопки. При включении на дисплее отобразится начальный экран (вход в учетную запись), показанный на рисунке 4.

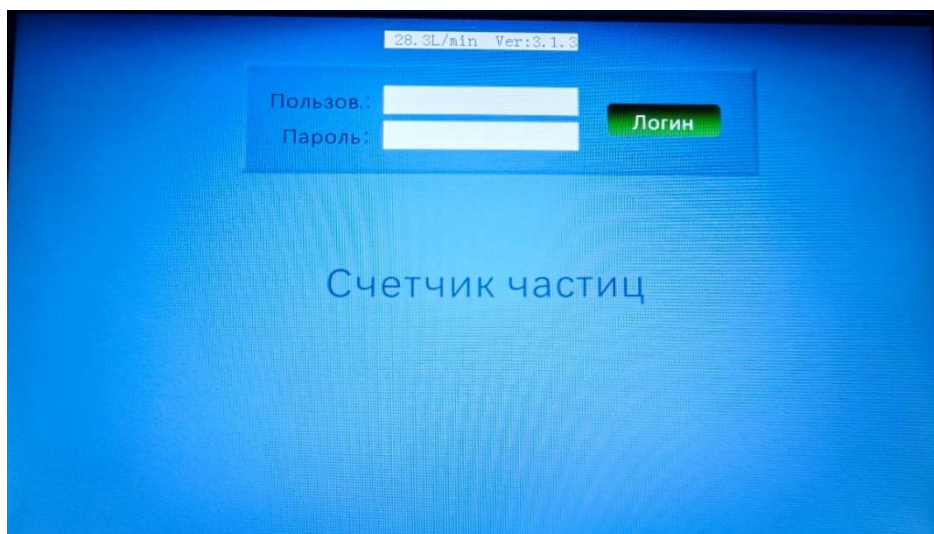


Рисунок 4 – Начальный экран (вход в учетную запись)

3.2.5 В поле User Name ввести идентификационный номер пользователя, в поле PassWord – пароль. Ввод осуществляется с помощью сенсорной клавиатуры, показанной на рисунке 5. Пользовательский интерфейс позволяет вводить, редактировать и удалять данные пользователя.

Примечание – Имя пользователя: Admin, пароль по умолчанию: 12345678 (или 123456)

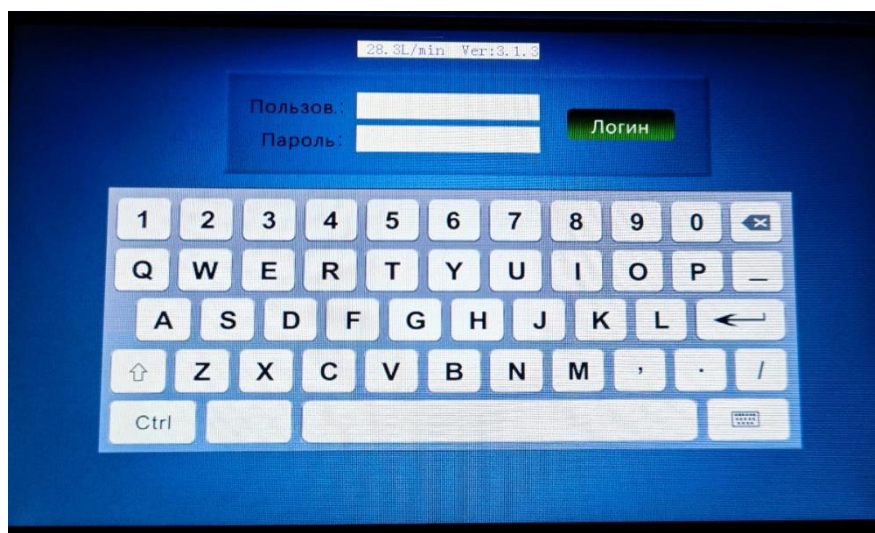


Рисунок 5 – Пользовательский интерфейс входа в учетную запись

3.3 Описание меню

3.3.1 Описание главного интерфейса измерений

а) После входа в систему счетчика на дисплее появляется главный интерфейс измерений, показанный на рисунке 6.



Рисунок 6 – Главный интерфейс измерений

б) В левой части интерфейса (сверху вниз) отображаются место хранения, форма представления результатов измерений (интегральный Σ или дифференциальный Δ), а также результаты измерений счетной концентрации по размерам частиц (измерительным каналам). В правой части интерфейса (сверху вниз) отображаются стандарт, по которому формируется отчет по измеренным данным, режим работы (автоматический/ручной), параметры пробоотбора (Цикл, Отлож. старт, Удержание, Отбор).

В верхнем правом углу интерфейса отображается уровень заряда аккумуляторной батареи.

В нижней части интерфейса слева направо располагаются кнопки запуска (Старт) и остановки (Стоп) процесса измерений, а также кнопка входа в интерфейс настройки (Настр.).

в) Выбор формата представления результатов измерений Δ или Σ осуществляется установкой флажка в соответствующем поле. При выборе формата Σ в измерительном канале выполняется интегральный счет частиц, т.е. регистрируются все частицы с размерами более порогового значения данного измерительного канала. Таким образом, число регистрируемых частиц в каждом последующем канале будет меньше, чем в предыдущем. При выборе формата Δ выполняется дифференциальный подсчет частиц, т.е. в измерительном канале регистрируются частицы с размерами более порогового значения данного измерительного канала, но менее порогового значения следующего канала.

3.3.2 Описание интерфейса настройки

а) Интерфейс настройки, показанный на рисунке 7, имеет 8 кнопок для входа в следующие диалоговые окна:

«Каналы» – настройка измерительных каналов;

«Отбор» – настройка параметров пробоотбора;

«Тревоги» – настройка сигнализации;

«Уст-во» –настройки прибора;

«Локация» –настройка точек отбора проб;

«Данные» –просмотр данных;

«Пользов.» – редактирование данных пользователя;

«Станд.» –выбор стандартов отчета.

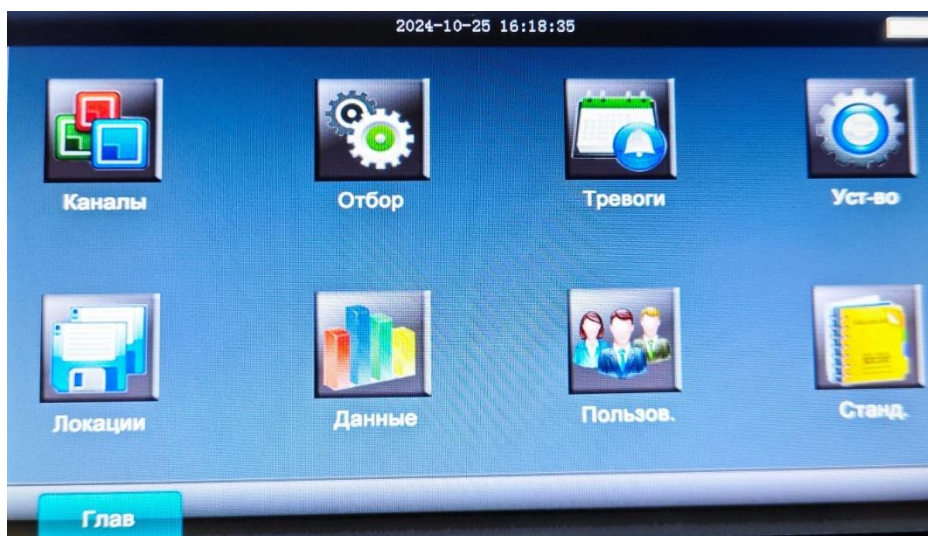


Рисунок 7 – Интерфейс настройки

б) В окне настройки каналов «Каналы», показанном на рисунке 8, возможно включение и выключение измерительных каналов.

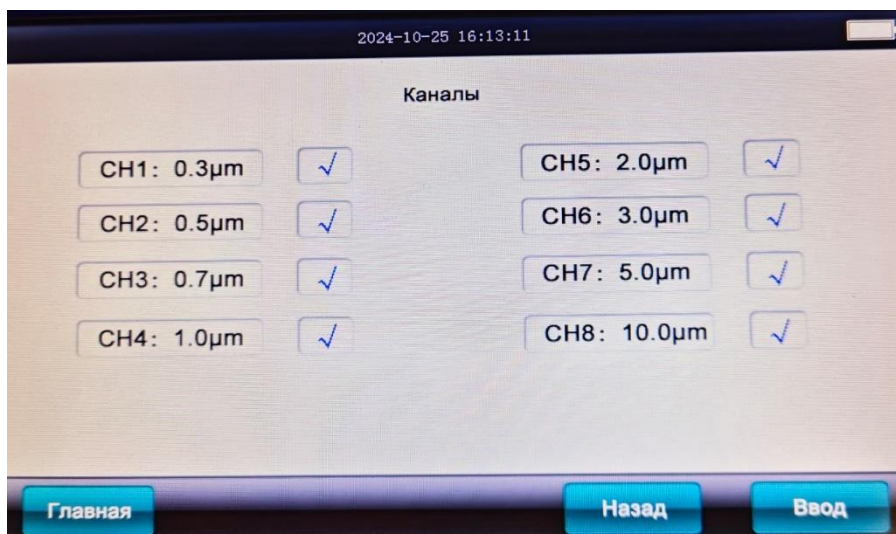


Рисунок 8 – Окно настройки каналов «Каналы»

Включение каналов осуществляется установкой флажка напротив соответствующего канала. Установка подтверждается нажатием кнопки «Ввод». Для возврата в интерфейс настройки нажать кнопку «Назад». Для сохранения установок и возврата в главный интерфейс измерений нажать кнопку «Главная».

в) Окно настройки параметров пробоотбора «Отбор» показано на рисунке 9.

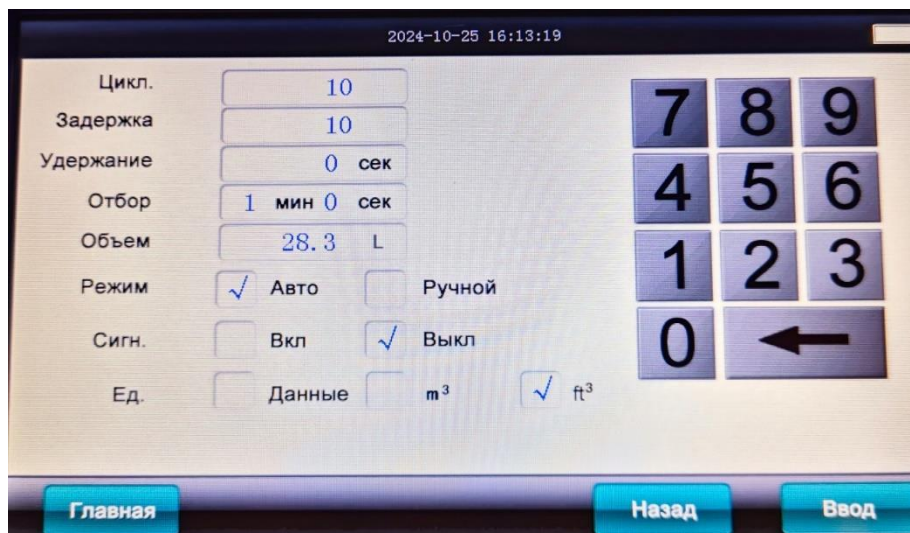


Рисунок 9 – Окно параметров пробоотбора «Отбор»

В данном окне задаются следующие параметры пробоотбора:

- количество циклов измерений (Цикл) от 1 до 9. Данный параметр задается только для работы в автоматическом режиме;

Примечание – Цикл включает время отбора пробы и непосредственно измерение.

- время задержки (Задержка) от 1 до 99 с. При установке данного параметра задается время между нажатием кнопки «Старт», запускающей процесс измерения и началом отбора пробы (отложенный старт);

- время паузы между циклами измерений (Удержание) от 1 до 99 с.;

- время измерения (Отбор) от 1 до 99 мин 59 с (с учетом отбора пробы);

- объем измеряемой пробы (Объем) в литрах.

Примечание – параметр Объем допускается задавать вместо параметра Объем. В этом случае объем пробы автоматически будет пересчитываться на время измерения.

Также в данном окне устанавливаются:

- режим измерений автоматический или ручной;

- режим сигнализации (Сигн.);

- отображаемые и используемые для расчета единицы измерения (Данные, m^3 и ft^3). При выборе «Данные» расчет осуществляется относительно объемного расхода пробы 28.3 л/мин, при установке m^3 – объем пробы в кубических метрах, ft^3 – в кубических футах.

Ввод параметров пробоотбора в соответствующие поля осуществляется с помощью цифровой клавиатуры, для этого необходимо коснуться

соответствующего поля. Выбор режимов измерений (Авто или Ручной) и единиц объема пробы (Данные, m^3 и ft^3) осуществляется установкой флажка в соответствующее поле. Включение/выключение режима сигнализации (Синг.) осуществляется установкой флажка в соответствующее поле Вкл/Выкл. Установка параметра подтверждается нажатием кнопки «Ввод», для возврата в интерфейс настроек – нажать кнопку «Назад», для сохранения установок и возврата в главный интерфейс измерений – нажать кнопку «Главная».

В автоматическом режиме измерений (Авто) процесс измерений после его запуска осуществляется в соответствии с заданными параметрами пробоотбора и заканчивается автоматически по окончании последнего цикла измерений из заданного количества. Если задано 0 циклов, то счетчик будет осуществлять измерения с заданными параметрами пробоотбора до тех пор, пока не будет нажата кнопка «Стоп».

При ручном режиме измерений после запуска процесса измерений счетчик производит одно измерение в соответствии с заданным временем измерения или объемом пробы.

В режиме сигнализации (Тревоги) в процессе измерений в измерительном канале будет срабатывать сигнализация при превышении порогового значения счетной концентрации, при установке параметров сигнализации в данном канале.

г) В окне настройки параметров сигнализации «Тревоги», показанном на рисунке 10, вводятся пороговые значения концентраций в измерительных каналах.

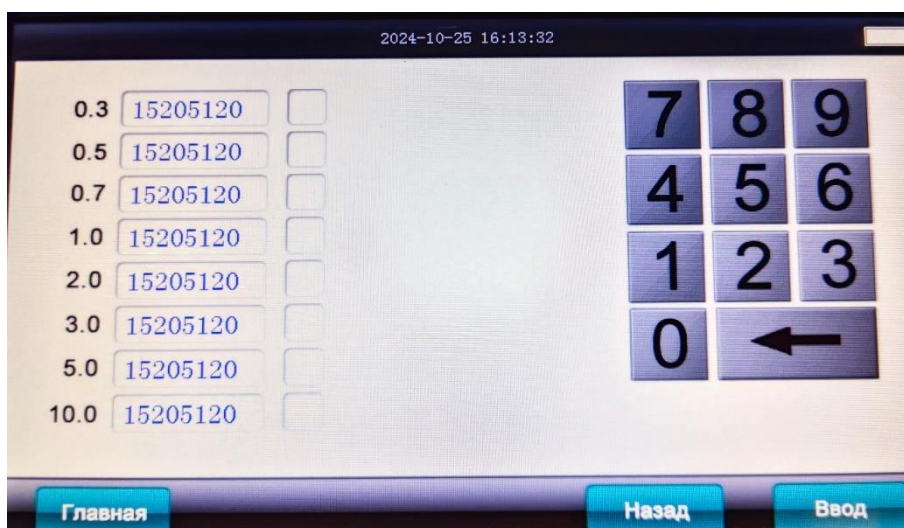


Рисунок 10 – Окно настройки параметров сигнализации «Тревоги»

Ввод пороговых значений осуществляется с помощью цифровой клавиатуры, для этого необходимо коснуться поля нужного измерительного канала. Максимальное пороговое значение для ввода – 9999999. Для активации сигнала в данном измерительном канале необходимо рядом с введенным пороговым значением установить флажок. Установка параметра сигнализации и переход к следующему этапу подтверждается нажатием кнопки «Ввод», для

возврата в интерфейс настроек – нажать кнопку «Назад», для сохранения установок и возврата в главный интерфейс измерений – нажать кнопку «Главная».

д) Окно настройки параметров прибора «Уст-во» показано на рисунке 11.



Рисунок 11 – Окно настройки параметров прибора «Уст-во»

В данном окне отображаются параметры и настройки счетчика:

- заводской номер счетчика (С/н);
- дата и время проведения измерений (Дата). Данные параметры устанавливаются автоматически. При необходимости их можно отредактировать с помощью цифровой клавиатуры, для этого необходимо коснуться соответствующего поля;
- автоматическая печать результатов измерений (Печать). Включается/выключается установкой флажка в соответствующее поле Вк/Вык. При включении автоматической печати результаты будут распечатываться на встроенном принтере автоматически по завершению процесса измерений. В выключенном состоянии печать результатов возможна только при нажатии кнопки «Печ.»;
- наличие серийного номера счетчика в распечатке результатов измерений (Печать сер.). Серийный номер счетчика добавляется/исключается в распечатке результатов установкой флажка в соответствующее поле Вк/Вык;
- язык. Данные могут выводиться на русском и китайском языках. Нужный язык выбирается установкой флажков в соответствующее поле;

Подтверждение установки параметра и переход к следующему этапу осуществляются нажатием кнопки «Ввод», для возврата в интерфейс настроек – нажать кнопку «Назад», для сохранения изменений настроек и возврата в главный интерфейс измерений – нажать кнопку «Главная».

е) Окно настройки точек отбора «Локация» показано на рисунке 12.

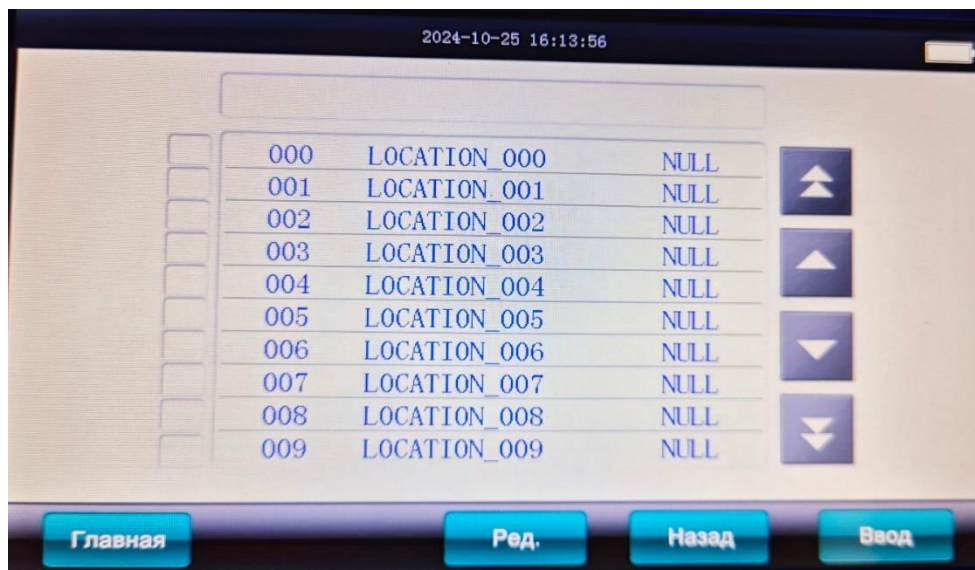


Рисунок 12 – Интерфейс выбора точки отбора «Локация»

В помещении, в котором необходимо определить уровень содержания аэрозольных частиц, предварительно определяется количество контрольных точек, где должны проводиться измерения (точки пробоотбора). Каждой точке пробоотбора присваивается свой идентификатор, который состоит из номера точки пробоотбора и буквенно-цифровой метки (см. рис.12). Записи о точках пробоотбора сохраняются (FULL) в буфере счетчика, кроме помеченных флажком и подсвеченных синим цветом (NULL).

Выбор точки пробоотбора, метку которой необходимо изменить, осуществляется с помощью навигационных стрелок или прикосновением к нужной строке, после чего следует нажать кнопку «Ред.» для перехода в окно редактирования, показанное на рисунке 13.

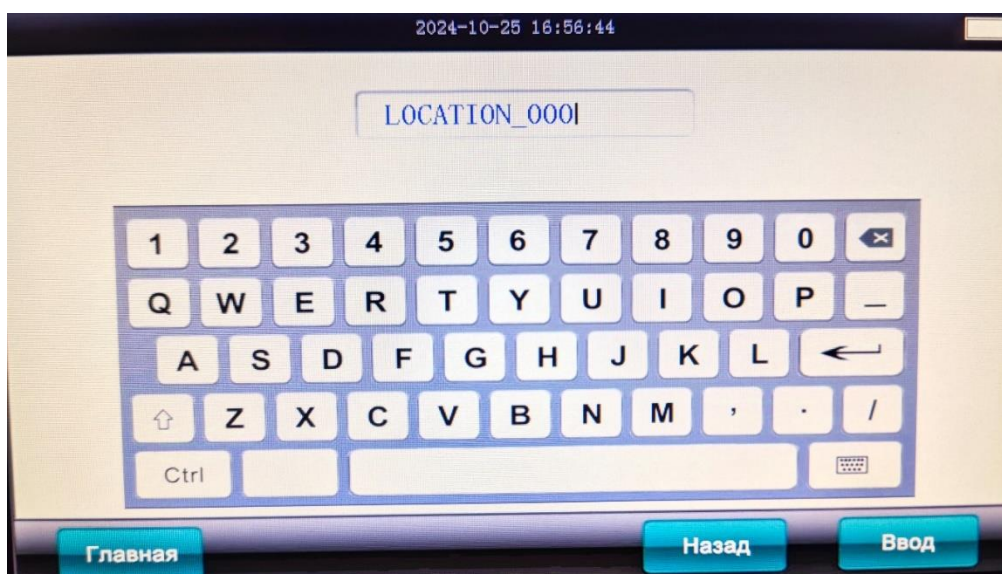


Рисунок 13 –Экран редактирования точек пробоотбора

В открывшемся окне ввести желаемую метку точки пробоотбора с помощью буквенно-цифровой клавиатуры и подтвердить изменение нажатием кнопки «Ввод», для сохранения изменения и возврата в главный интерфейс – нажать кнопку «Главная».

ж) В окне «Данные» осуществляется просмотр данных, сохраненных в буфере счетчика. Данные могут отображаться в необработанном виде, как показано на рисунке 14, или в нормированном виде – в виде отчетов соответствия классам чистоты, установленных в стандартах.



Рисунок 14 – Представление необработанных данных

В счетчике предусмотрено представление отчетов по стандарту ISO14644 или 2010 GMP (см. рис. 15, 16). Для представления результатов следует выбрать точку (LOCATION_***) и отправить запрос нажатием кнопки «Запр.»

Для просмотра необработанных данных в соответствующем окне (см. рис.14) выбрать навигационными стрелками точку и указать количество точек в поле, расположенном в центре окна, для просмотра. Выбранные точки подсвечиваются синим цветом. В правой части окна отображается подробная информация о выбранной точке пробоотбора. Если счетчик проводил в выбранной точке более одного цикла измерений, то вначале отображаются данные первого цикла. Для просмотра данных последующих циклов измерений использовать соответствующие навигационные кнопки со стрелками. Для отмены выбора повторно нажать на данную строку.

В окне просмотра необработанных данных также можно получить расчетные данные, необходимые для представления данных в нормированном виде, (средний размер частиц и верхнюю доверительную границу). Для этого выбрать точки измерений для отчета (более 2) и нажать кнопку «в.ение» – результат вычисления отобразится в правой части экрана.

Выбор стандарта, по которому будет представляться отчет в нормированном виде, осуществляется в окне «Standard». Установка и переход к следующему этапу подтверждается нажатием кнопки «Ввод». Для возврата в экран настройки параметров нажать «Назад», для сохранения изменений и возврата в главный интерфейс измерений – нажать кнопку «Главная».

Стандарт ISO14644 устанавливает девять классов чистоты по счетной концентрации частиц в воздухе: 1, 2, 3, 4, 4.8, 5, 6, 7, 8, 9, стандарт 2010 GMP – четыре класса: A, B, C, D. При выборе стандарта 2010 GMP следует также установить либо статистический (Стат.), либо динамический (Динам.) режим.

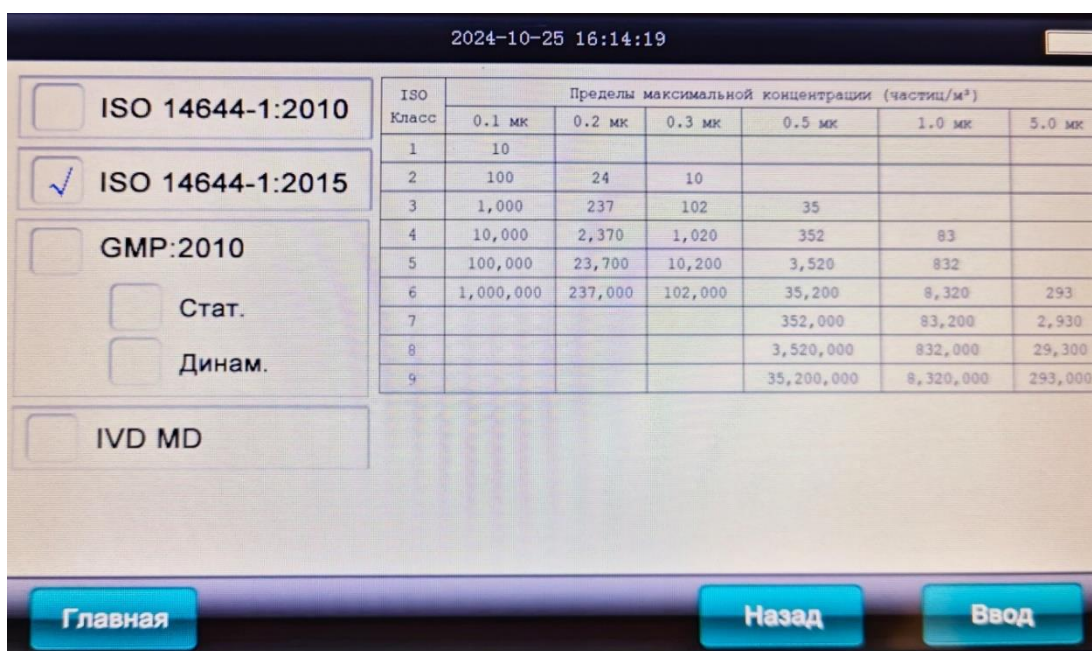


Рисунок 15 – Отчет по стандарту ISO 14644

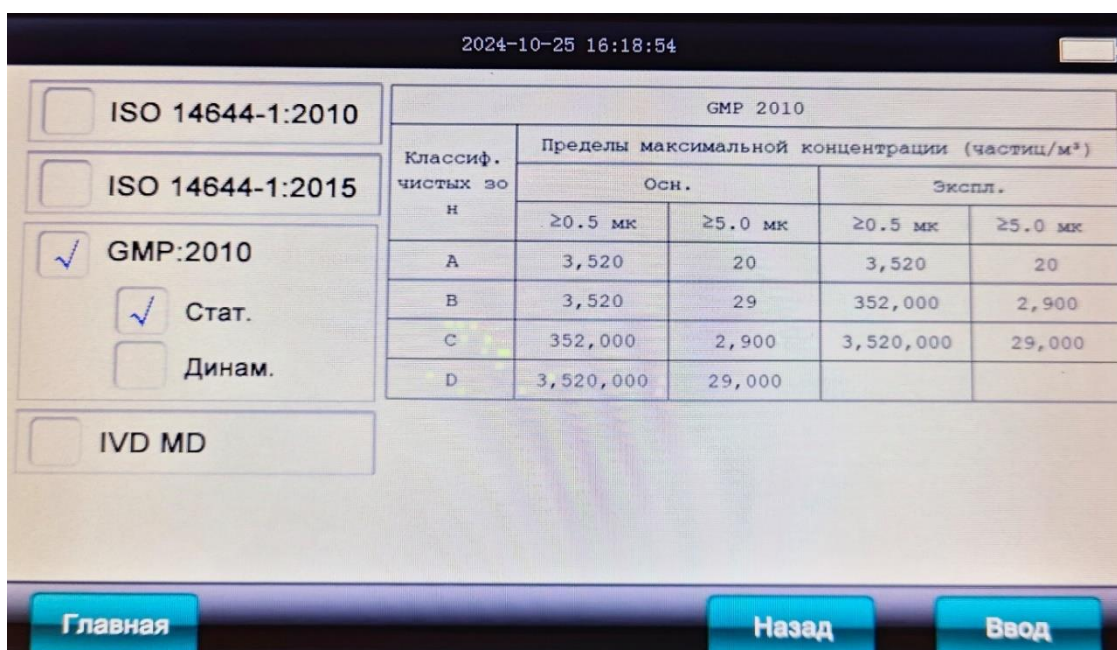


Рисунок 16 – Отчет по стандарту 2010 GMP

Примечания:

1) Данные не могут быть рассчитаны, если для выбранных точек пробоотбора использовались разные каналы и (или) разные стандарты, данные не могут быть рассчитаны.

3) Если по стандарту 2010 GMP данные, полученные по классу D, выходят за нормированный предел, класс будет отображаться в виде звездочки (*). В этом случае появится напоминание: «The data is too big to judge» (Слишком большой размер данных для анализа).

3) Если по стандарту ISO14644 данные, полученные по классу 9, выходят за нормированный предел, результат отображается в виде *.

з) В окне редактирования данных пользователя «Пользов.», показанном на рисунке 17, вводится пароль, ограничивающий уровень доступа к прибору

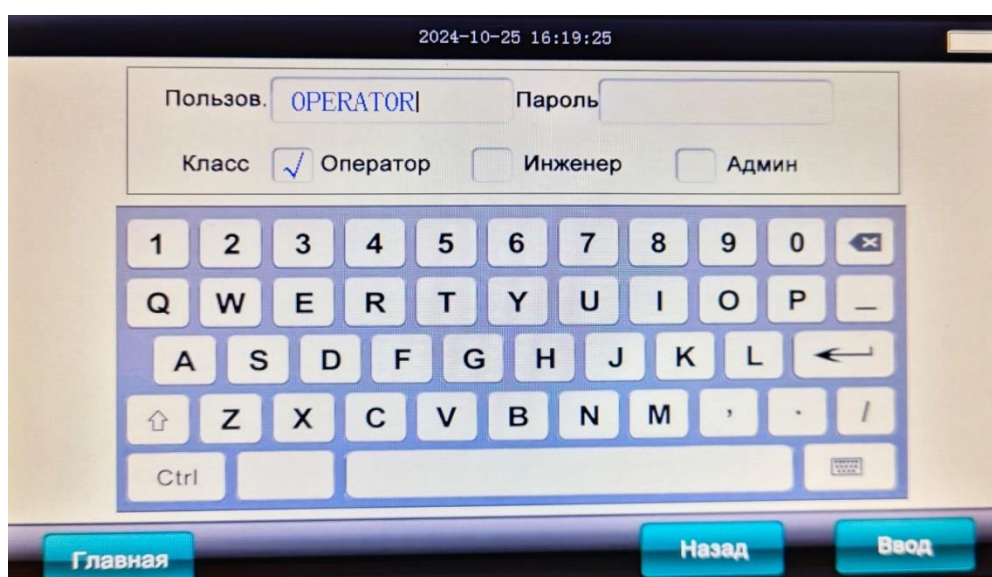


Рисунок 17 – Интерфейс редактирования данных пользователя

4 Техническое обслуживание и ремонт

4.1 Рекомендуется после каждого цикла измерений осуществлять продувку счетчиков, используя нулевой фильтр.

ВНИМАНИЕ! Используйте только оригинальные абсолютные фильтры, поставляемые производителем, и строго следуйте инструкции. Использование неоригинальных комплектующих и ошибки в соблюдении инструкции, лишает гарантии!

4.2 Также раз в год рекомендуется проводить сервисное обслуживание счетчика.

4.3 В случае возникновения внештатных ситуаций и ошибок в работе прибора, а также для сервисного обслуживания следует обращаться к производителю по адресу:

141402, МО, г. Химки, ул. Энгельса 7/15, 4 подъезд, лаборатория 10,
тел. +7(495)543-88-54

4.4 Прибор утвержденного типа подлежит периодической поверке. Поверку проводит аккредитованная лаборатория по утвержденной методике поверки. Интервал между поверками составляет 1 (один) год.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Счетчик хранить в потребительской упаковке (футляре) на стеллаже в закрытом вентилируемом помещении при температуре от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 % при отсутствии в окружающем воздухе паров кислот и химикалиев.

5.2 Счетчик в потребительской упаковке (футляре) допускается транспортировать любым видом транспорта закрытого типа на любые расстояния. При этом упакованный счетчик закрепляется таким образом, чтобы была исключена возможность его перемещения при транспортировании. Транспортирование должно осуществляться в следующих условиях:

- температура окружающей среды от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающей среды при плюс 35 °С не более 95 %.