

Научно-производственное предприятие
«ИНТЕРПРИБОР»

**ВАКУУМНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ
ПРОНИЦАЕМОСТИ**

ВИП-1

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Прибор предназначен для ускоренного определения параметра воздухопроницаемости a материала (бетона, раствора) и сопротивления m этих материалов проникновению воздуха в образцах, изделиях и конструкциях.

Применяется для оперативного контроля марки водонепроницаемости W по ГОСТ 12730.5-84 при технологических процессах изготовления бетона, а также в строительстве бетонных и железобетонных конструкций, эксплуатирующихся в условиях повышенной влажности или в водной среде.

1.2. Рабочие условия эксплуатации - диапазон температур от $+1^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха при $+25^{\circ}\text{C}$ и ниже без конденсации влаги до 90%, атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.3. Прибор соответствует обыкновенному исполнению изделий третьего порядка по ГОСТ 12997-84.

1.4. Прибор является восстанавливаемым (ремонтируемым) изделием и предназначен для эксплуатации на открытом воздухе и в замкнутых помещениях.

Прибор не должен подвергаться воздействию атмосферных осадков.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СОСТАВ

2.1. Основные технические характеристики

Диапазон измерения сопротивления m материала проникновению воздуха, $\text{с}/\text{см}^3$	0,1÷1000
Диапазон измерения марки W материала по водонепроницаемости	0÷20

Начальное вакуумметрическое (абсолютное) давление $P_0^{\text{вак}}$ ($P_0^{\text{абс}}$), не менее (не более)	65 (35) кПа
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения давления P , кПа	$\pm 2,0$
Питание: 1 АКБ типа ААА, В	$1,3 \pm 0,2$
Потребляемый ток, мА, не более	75
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	12
Память результатов измерения	128
Габаритные размеры, мм, не более:	
– прибора	$65 \times 145 \times 230$
– вакуумного насоса	$30 \times 40 \times 270$
Масса прибора, кг, не более	
– прибора	1,5
– вакуумного насоса	0,12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	6000
Полный средний срок службы, лет, не менее	10

2.2. Состав прибора

Наименование	Количество, шт
Прибор	1
Ручной вакуумный насос	1
Электрический вакуумный насос	1*
Пластина (оргстекло)	1
Мастика ГОСТ 14791-79	200 гр.
Шпатель	1
Зарядное устройство	1

Руководство по эксплуатации	1
Кабель USB	1*
Программа связи, диск	1*

* - поставляется по заказу

3. УСТРОЙСТВО ПРИБОРА

3.1. Принцип работы

Принцип действия прибора основан на измерении в течение определенного промежутка времени падения вакуумметрического давления $P_{\text{вак}}$, предварительно созданного в вакуумной камере прибора, полость которой имеет герметичный контакт через мастику с поверхностью испытуемого материала, с последующим автоматическим вычислением по измеряемым величинам параметров проницаемости. Падение давления в камере обусловлено фильтрацией в нее окружающего воздуха сквозь поры и дефекты материала, подвергаемого вакуумированию. Скорость изменения давления зависит от параметра воздухопроницаемости a материала или обратного ему значения сопротивления m материала проникновению воздуха.

Во время измерения встроенный электронный блок автоматически отслеживает измерение вакуумметрического давления и запоминает точки этого процесса. Вычисление сопротивления материала проникновению воздуха m [с/см³] производится по формуле (1):

$$m = \frac{\Delta t}{0.423 \cdot \ln\left(\frac{P_0}{P_1}\right) \cdot V_k}, \quad (1)$$

где Δt – время, в течение которого произошло падение вакуумметрического давления, [с];

P_0 – начальное значение вакуумметрического давления, [кПа];

P_1 – конечное значение вакуумметрического давления, [кПа];

V_k – объем вакуумной камеры прибора, [см³].

Вычисление параметра воздухопроницаемости материала a [см³/с] производится по формуле (2)

$$a = \frac{1}{m} \cdot \quad (2)$$

Согласно ускоренному методу определения водонепроницаемости бетона по его воздухопроницаемости (ГОСТ 12730.5-84 Приложение 4) по вычисленным параметрам a и m может быть определена марка бетона по водонепроницаемости W (см. таблицу 1).

Кроме этого, прибор позволяет получать и использовать градуировочные зависимости $W \sim m$ для материалов заказчика, либо уточнить данные по бетону (таблица 1), если они будут расходиться с результатами испытания на водонепроницаемость методом «мокрого пятна» более чем на одну марку.

Для определения марки материала по водонепроницаемости в приборе используется следующая градуировочная зависимость (формула 3):

$$W = b_0 + b_1 \cdot \lg(m) \quad , \quad (3)$$

где b_0 и b_1 – коэффициенты, определяемые по п.п. 7.4, 7.5 Приложения 4 ГОСТ 12730.5-84.

Таблица 1

Параметр воздухопроницаемости бетона a , см ³ /с	Сопротивление бетона проникновению воздуха m , с/см ³	Марка бетона по водонепроницаемости
0,325 - 0,224	3,1 - 4,5	W2
0,223 - 0,154	4,6 - 6,5	W4

0,153 - 0,106	6,6 - 9,4	W6
0,105 - 0,0728	9,5 - 13,7	W8
0,0727 - 0,0510	13,8 - 19,6	W10
0,0509 - 0,0345	19,7 - 29,0	W12
0,0344 - 0,0238	29,1 - 42,0	W14
0,0237 - 0,0164	42,1 - 60,9	W16
0,0163 - 0,0113	61,0 - 88,5	W18
0,0112 - 0,0077	88,6 - 130,2	W20

В связи с тем, фактическая величина вакуумметрического давления $P_{\text{вак}}$ зависит от атмосферного давления $P_{\text{атм}}$, которое является не постоянной величиной, все расчеты в приборе ведутся с использованием значений абсолютного давления $P_{\text{абс}}$.

3.2. Устройство

В состав прибора входят измерительный блок 1 и ручной вакуумный насос 2 (см. рис.1). Кроме того, за дополнительную оплату в комплект поставки может быть включен электрический вакуумный компрессор 3, работающий как от сети 220 В, так и от автономного источника питания.

Измерительный блок включает в себя камеру предварительного вакуумирования, выполненную в виде цилиндра с фланцами и снаружи защищенную кожухом 4, ручки 5 и органы управления: кнопка сброса вакуума 6, кнопка клапана 7, электронный блок 8 и клапан 9, расположенный на нижнем торце прибора. На боковой поверхности находится штуцер 10 для подключения вакуумного насоса.

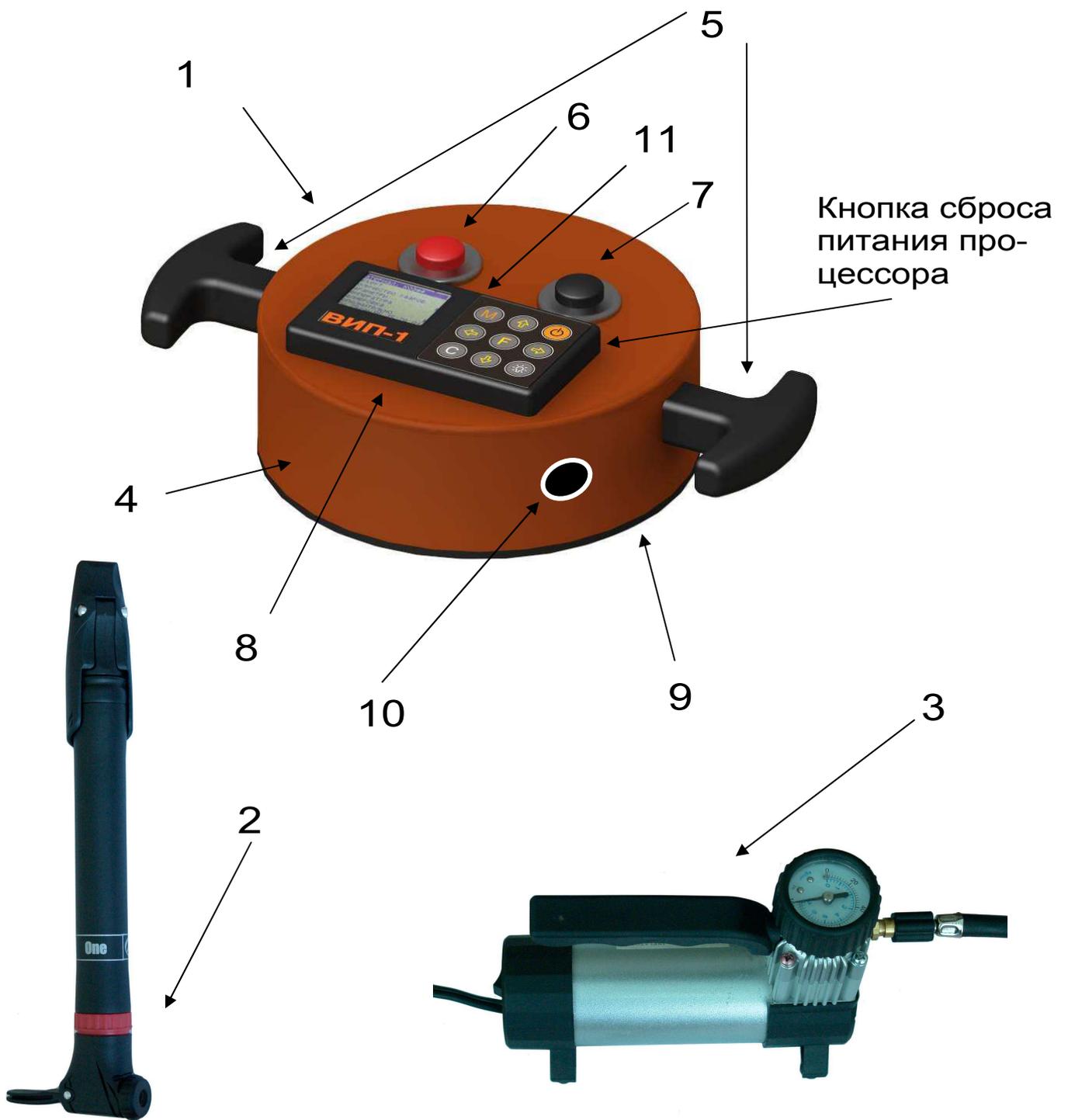


Рис. 1. Внешний вид прибора

Электронный блок установлен на верхнем лицевом торце прибора и имеет 9-клавишную клавиатуру ЖК-дисплей и micro USB-разъем 11 для

связи с компьютером при помощи стандартного кабеля.

Кроме того, через этот разъем осуществляется автоматический заряд аккумулятора во время подключения прибора к ПК или от зарядного устройства. Конструкция прибора не предусматривает извлечение и замену аккумулятора потребителем.

При проведении испытания прибор устанавливается на поверхность испытуемого изделия через герметизирующую мастику, нанесенную на фланец камеры, предварительного вакуумирования.

3.3. Клавиатура

Клавиатура электронного блока состоит из 9 клавиш. Функции клавиш приведены ниже:

	Включение и выключение прибора (<i>прибор выключается также автоматически через заданный интервал времени</i>).
	Перевод прибора в режим измерения прочности и просмотра архива данных.
	<ul style="list-style-type: none">• вход в главное меню из режима измерения;• вход и выход из пунктов главного меню и подменю.
	Включение и выключение подсветки дисплея (<i>при включении прибора подсветка всегда отключена</i>).

	<ul style="list-style-type: none">• выбор строки меню;• установка значений параметров;• просмотр памяти по датам и номерам.
---	---



- управление курсором (мигающий знак, цифра и т.п.) в режиме установки рабочих параметров;
- управление просмотром памяти результатов по номерам.



- сброс устанавливаемых параметров в начальное состояние;
- удаление ненужных результатов в режиме измерения и просмотра архива;
- быстрый переход курсора между верхним и нижним пунктами меню.

3.4. Режимы работы

В приборе предусмотрены следующие режимы работы:

- режим измерения – измерение параметров воздухопроницаемости материала и определение марки по водонепроницаемости;
- режим проверки герметичности – падение вакуумметрического давления в приборе, герметично установленного на поверхности непроницаемого материала (оргстекло), в течение 1 часа не должно превышать 2 кПа.

3.5. Система меню прибора

3.5.1. После включения питания прибора на дисплее кратковременно появляется сообщение о версии прибора, активном источнике питания и его напряжении, затем прибор переключается в *главное меню*.



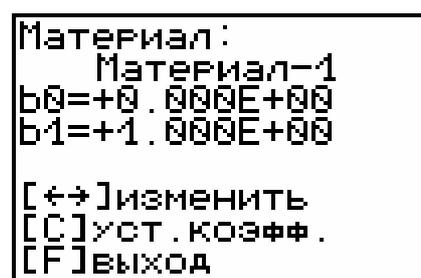
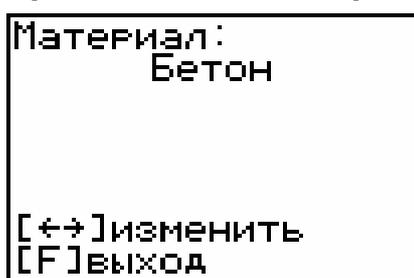
Требуемая строка выбирается клавишами \downarrow , \uparrow и выделяется темным фоном, а к работе с нужным пунктом меню необходимо выбрать его клавишей \downarrow или \uparrow и войти в него клавишей F . Для

возврата в главное меню повторно нажать F .

В нижней строке экрана, в зависимости от вида меню, высвечивается индикатор заряда батареи аккумуляторов, текущее время и дата, логотип USB-коннекта при подключении прибора к компьютеру. Кроме того, в некоторых подменю нижние строки индикатора могут содержать подсказки по активным функциональным клавишам.

3.5.2. Пункт главного меню **МАТЕРИАЛ** позволяет выбрать материал, на котором будут производиться испытания.

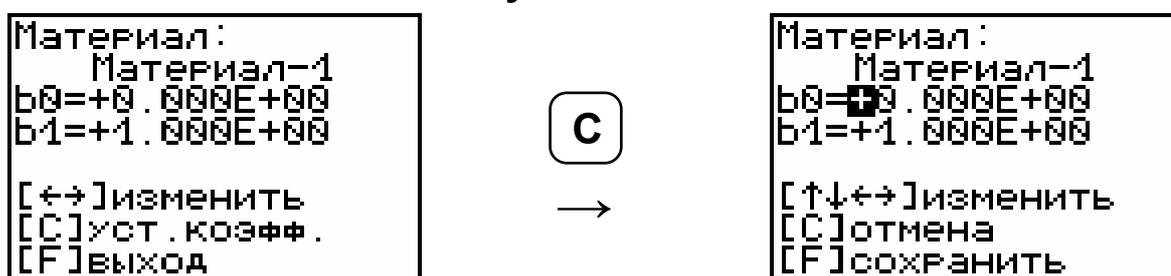
Для выбора материала необходимо из главного меню нажать клавишу F и войти в меню, клавишами со стрелками \leftarrow или \rightarrow выбрать требуемый материал и повторным нажатием клавиши F завершить выбор.



Этот пункт меню содержит один стандартный материал – бетон, для которого в программе прибора уже установлена корреляция между маркой по водонепроницаемости **W** и сопротивлением проникновению воздуха **m** (ГОСТ 12730.5-84 Приложение 4), и три программируемых (Материал-1, -2, -3).

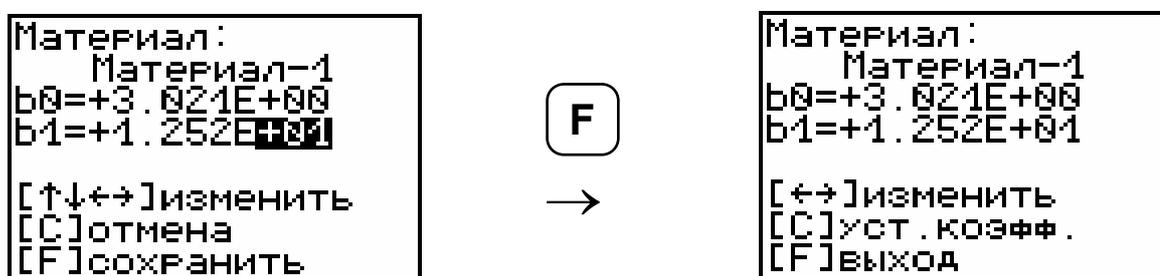
Программируемые материалы имеют по два коэффициента b_0 и b_1 , позволяющие установить градуировочную зависимость $W \sim m$ (формула 3) для новых видов материала или уточнить табличные данные для бетона (таблица 1), если они будут расходиться с результатами испытания на водонепроницаемость методом «мокрого пятна» более чем на одну марку.

Для того чтобы изменить коэффициенты необходимо выбрать нужный программируемый материал и нажать клавишу **C**.



На дисплее в строке коэффициентов появится курсор, который кнопками **←** и **→** можно передвинуть на нужную позицию или переместить на следующую строку, а кнопками **↓** и **↑** – изменить значение выбранной позиции в коэффициенте.

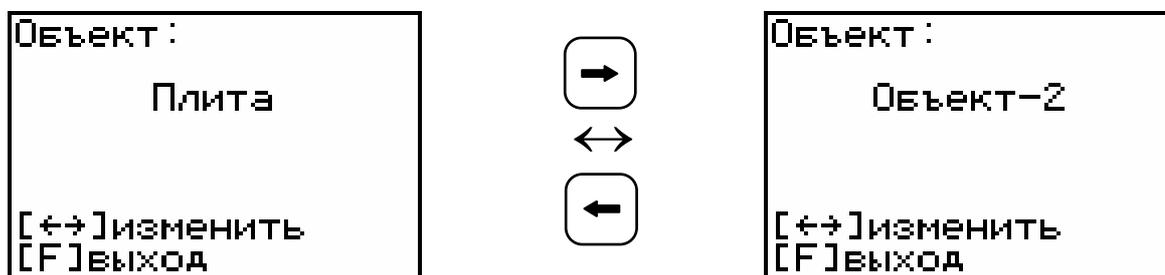
После ввода значений коэффициентов необходимо нажать клавишу **F**, чтобы сохранить их в памяти прибора. Форма записи коэффициентов – экспоненциальная.



Названия программируемых материалов могут быть изменены пользователем с помощью спе-

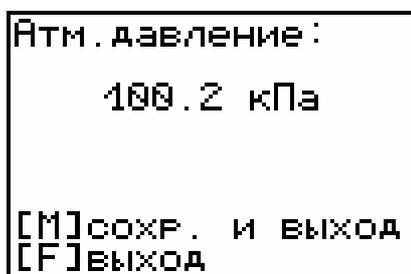
циальной сервисной компьютерной программы (см. Приложение 1).

3.5.3. Пункт главного меню **ОБЪЕКТ** позволяет выбрать название объекта, на котором будет проводиться испытание.



Этот пункт меню содержит четыре стандартных наименования объектов: плита, блок, колонна, стена, и четыре программируемых объекта (Объект-1, -2, -3, -4), названия которых можно сменить с помощью сервисной программы.

3.5.4. Пункт главного меню **АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ** позволяет перед каждым испытанием измерять и сохранять в памяти прибора величину атмосферного давления, необходимого для корректного вычисления параметров проницаемости. При открытом клапане 9 (рис.1), нажав клавишу **M**, электронный блок сохранит текущее значение атмосферного давления, и программа выйдет в главное меню. При нажатии клавиши **F** прибор перейдет в главное меню без сохранения изменений.

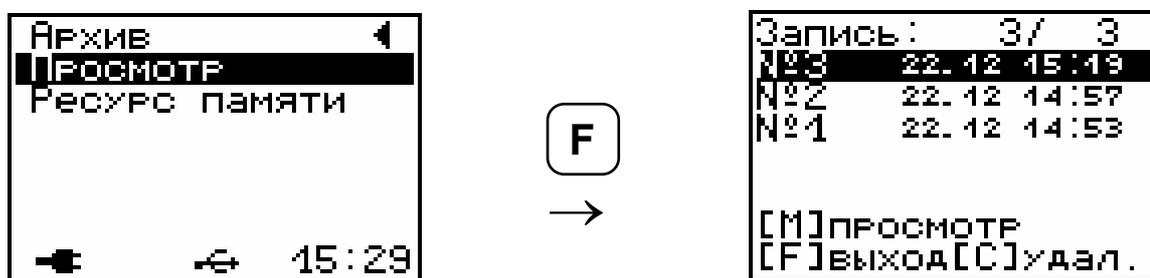


Сохраненное значение давления будет выводиться на дисплей в режиме измерения, и ис-

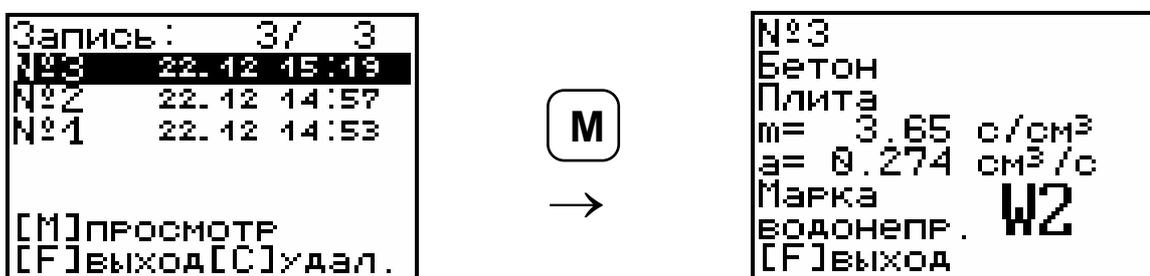
пользоваться прибором в расчетах до тех пор, пока не будет повторена процедура измерения текущего атмосферного давления.

3.5.5. Пункт главного меню **Архив** предоставляет доступ к подменю просмотра результатов измерений и ресурса памяти.

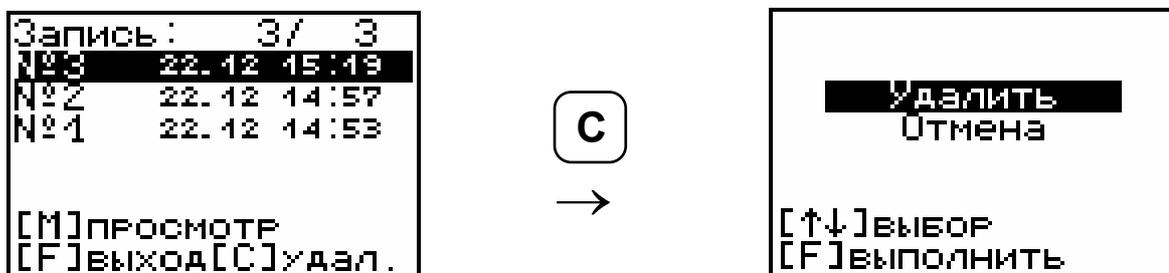
Архивная информация в подменю **«Просмотр»** хранится в виде списка, который отсортирован по времени проведения. В первой строке находится последнее измерение. Каждая строка содержит первичные данные – номер измерения, дату, и время начала регистрации.



Войти в архив измерения можно с помощью клавиши **M**.

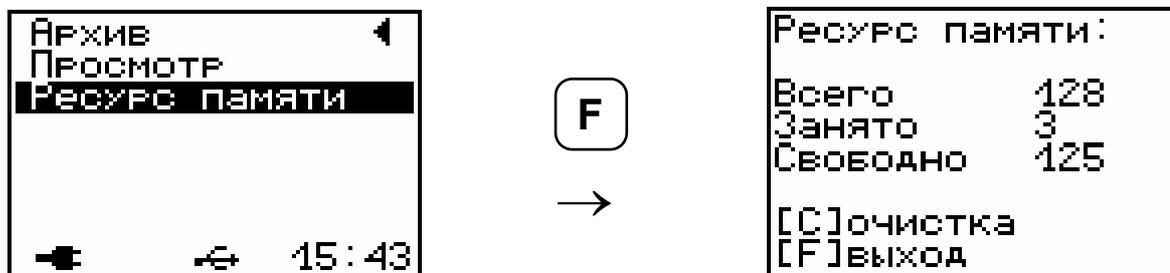


При необходимости ненужный результат можно удалить клавишей **C**.

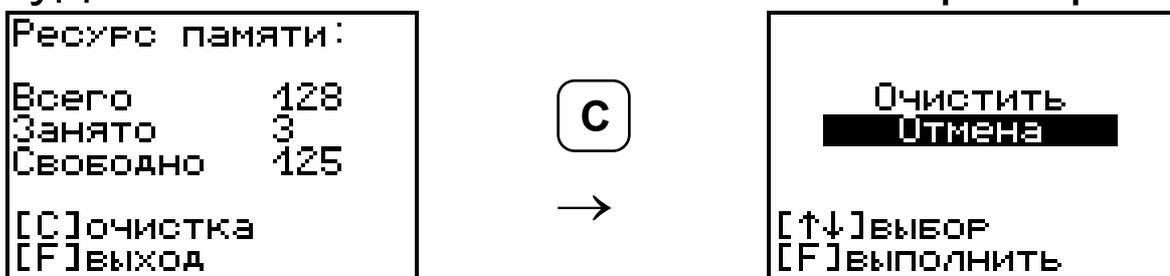


В подменю **«Ресурс памяти»** находятся данные о количестве свободной памяти. Рекомендуется всю информацию о проведенных испытани-

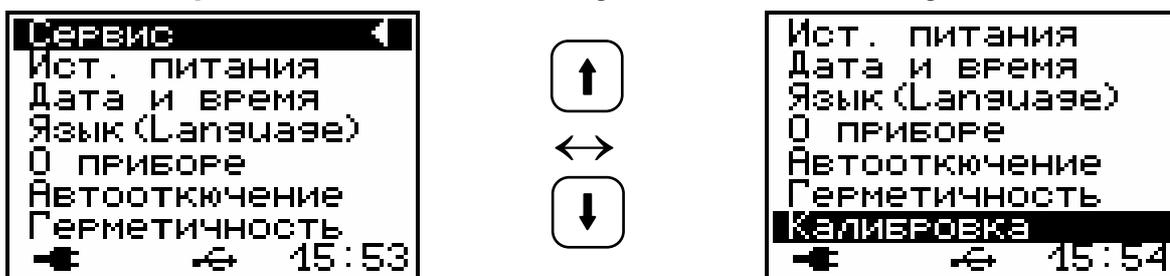
ях сохранять на компьютере при помощи сервисной программы связи (см. Приложение 1), так как при переполнении памяти новая информация будет записываться поверх предыдущей и самые первые измерения, которые стоят в конце списка архива станут недоступными.



Нажатием клавиши **C** в этом подменю можно принудительно очистить всю память прибора.



3.5.6. Пункт главного меню **СЕРВИС** позволяет через соответствующие подпункты:



- просматривать напряжение на источнике питания (при разряде аккумулятора сверх допустимого уровня, напряжение менее 1,0 В, работа прибора блокируется и появляется сообщение – «Зарядить АКБ»);

- устанавливать или корректировать дату и время;

- выбирать русский или английский язык отображения информации на дисплее прибора;

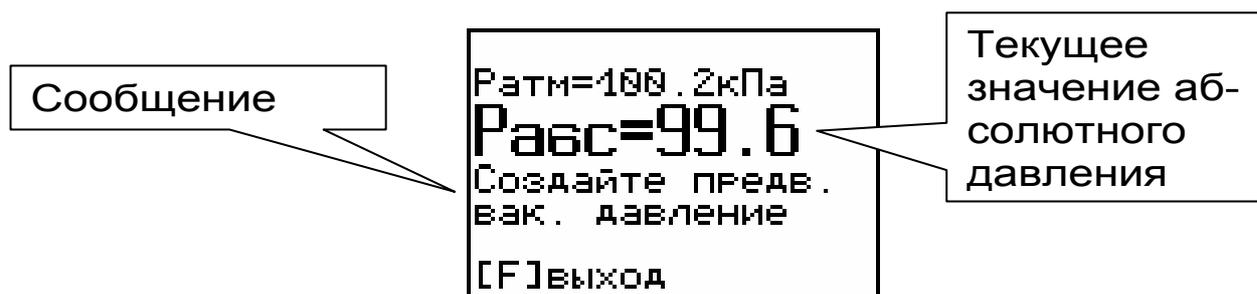
- просмотреть общие краткие сведения о производителе прибора;
- задавать интервал времени (от 5 до 30 мин, либо нет), по истечении которого прибор самостоятельно отключится, при условии, что он не находится в режиме измерения;
- проводить проверку на герметичность (см. п.п. 5.3. настоящего РЭ);
- проводить калибровку прибора по давлению.

3.6. Режим измерений

После установки прибора на объекте можно переходить в режим измерений.

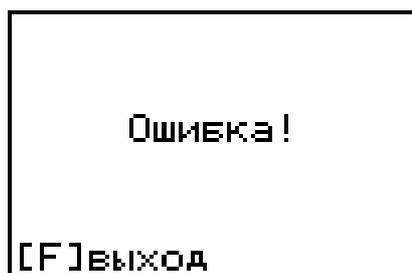
Режим измерения активируется нажатием клавиши **M** из всех состояний, кроме случая, когда активно меню просмотра результатов или проверки герметичности прибора.

Первым нажатием прибор переводится в *режим предварительного измерения* с отображением измеренного перед испытанием атмосферного давления и текущего значения абсолютного давления в камере, предварительного вакуумирования.



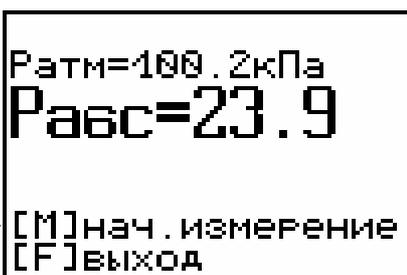
Для облегчения работы с прибором в режиме измерения на дисплей выводятся подсказки о порядке требуемых действий. Поэтому после активации этого режима оператору будет предложено создать в камере необходимое вакуумметрическое давление.

Если по каким-либо причинам произойдет отказ цифрового датчика давления, прибор выдаст сообщение об ошибке.



Ошибка!
[F]выход

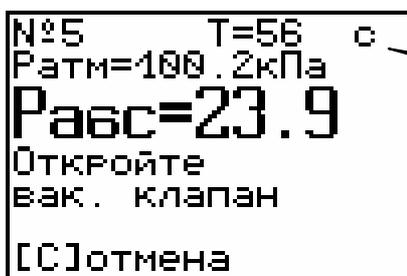
После подключения к измерительному блоку вакуумного насоса и создания в камере предварительного вакуумирования разряжения воздуха требуемой величины $P_{абс} \leq 34$ кПа ($P_{вак} \geq 66$ кПа) на индикаторе появится надпись с предложением начать измерение, нажав клавишу **M**.



Начать измерение

Ратм=100.2кПа
Рабс=23.9
[M]нач. измерение
[F]выход

После нажатия клавиши **M** начнется регистрация процесса измерения давления, и прибор выдаст сообщение о необходимости «Открыть клапан». Одновременно с этим будет запущен таймер обратного отсчета времени, в течение которого кнопку 7 клапана 9 (рис. 1) надо нажать.



Сообщение

№5 T=56 с
Ратм=100.2кПа
Рабс=23.9
Откройте
вак. клапан
[C]отмена

Таймер обратного отсчета

Если эта операция не будет совершена, то по истечении 1 минуты прибор вернется в режим

предварительного измерения, и оператору вновь будет предложено нажать клавишу **[M]**.

После открытия клапана внутренний объем камеры предварительного вакуумирования и объем, заключенный между фланцем камеры и поверхностью объекта испытания, объединятся, что приведет к резкому падению вакуумметрического давления. Это послужит прибору сигналом начала основного процесса измерения давления, изменение которого будет обусловлено фильтрацией окружающего воздуха внутрь камеры.

```
№6      T=23  c
Pатм=100.2кПа
Pавс=31.8
Регистрация...
[C]отмена
```

Процесс измерения можно принудительно прервать с помощью клавиши **[C]**.

Длительность основного процесса измерения зависит от параметров проницаемости материала и может продолжаться от 2 до 15 минут.

По окончании процесса измерения прибор автоматически вычислит сопротивление проникновению воздуха **m**, параметр воздухопроницаемости **a** и марку по водонепроницаемости **W**. Эта информация будет выведена на дисплей и сохранена в памяти прибора.

```
№6
Бетон
Плита
m= 27.5  c/cm²
a=0.0364  cm²/c
Марка
водонепр.  W12
[F]выход
```

По окончании испытания для выхода в главное меню необходимо нажать клавишу **[F]**.

3.7. Память результатов

3.7.1. Прибор оснащен памятью для долговременного хранения 128 результатов испытаний и условий их выполнения, которые заносятся в память подряд, начиная с 1 номера.

3.7.2. Результат испытаний содержит информацию о материале, объекте, вычисленные параметры проницаемости и марку водонепроницаемости.

3.7.3. Результаты можно просматривать на дисплее электронного блока. Вход в режим просмотра осуществляется из соответствующего пункта главного меню **«Архив»** (см. п.п. 3.5.5).

3.7.4. При переполнении памяти автоматически удаляется самый старый результат с заменой его на новые данные.

Можно удалить все результаты, используя меню **«Ресурс памяти»**.

3.7.5. Выход из просмотра результатов производится нажатием клавиши **F**.

3.7.6. Любой результат можно

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж по правилам техники безопасности, действующим при неразрушающем контроле бетонных и железобетонных изделий и конструкций на предприятиях стройиндустрии, строительных площадках, при обследовании зданий и сооружений.

4.2. На обследование объекта (конструкции) составляется задание, которое должно содержать: схему обследования, перечень мероприятий, необходимых для обеспечения обследования

ния и безопасности работ с указанием лиц, ответственных за их выполнение.

4.3. При работе на высоте более 2 м и на глубине более 3 м, а также при прохождении в пределах 15 м силовой электросети или электрифицированных путей необходимо строго соблюдать установленный порядок допуска к работам.

4.4. Перед работой необходимо ознакомиться с инструкцией по технике безопасности, действующей на стройке или предприятии, к которому относится обследуемый объект.

4.5. О начале, окончании и характере работ при обследовании необходимо уведомить прораба стройки, начальника участка или смены предприятия.

4.6. Зону выполнения обследований необходимо обозначить предупреждающими знаками.

4.7. При выполнении обследований на высоте более 2 м и глубине более 3 м необходимо:

- работать вдвоем;
- работать, стоя на специальных подмостях;
- обязательно пользоваться монтажным поясом и каской.

5. ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1. Предварительное включение и подготовка к работе

Включить питание прибора нажатием клавиши  электронного блока, на дисплее временно появится сообщение о версии прибора и напряжении источника питания, затем прибор переключится на главное меню. Если дисплей сообщает о необходимости зарядки аккумулятора или не работает, следует произвести заряд АКБ в соответствии с п.п. 7.5 настоящего РЭ.

5.2. Установка параметров работы

Перед началом эксплуатации прибора и проведения измерений требуется выполнить установку параметров работы, для этого оператор должен выбрать указанные ниже пункты меню и провести соответствующие действия.

5.2.1. Выбрать материал, на котором будут проводиться испытания (пункт меню **МАТЕРИАЛ**), например: бетон. Для того чтобы в испытаниях использовать программируемые материалы (Материал-1, -2, -3) оператор сначала должен определить коэффициенты b_0 и b_1 градуировочной зависимости $W \sim m$.

5.2.2. Выбрать наименование объекта испытаний (пункт меню **ОБЪЕКТ**) из четырех основных, либо четырех программируемых объектов, названия которым можно дать с помощью сервисной программы.

5.2.3. Измерить и сохранить в памяти прибора текущее атмосферное давление (пункт меню **АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ**). Для этого, перед тем как установить прибор на объект, необходимо открыть клапан 9, нажав кнопку 7 (рис. 1), войти в меню и нажать клавишу **M**. Прибор запомнит текущее давление, и будет пользоваться этими данными в расчетах до тех пор, пока эта операция не будет выполнена повторно.

5.3. Проверка прибора на герметичность

Герметичность прибора следует проверять перед началом его эксплуатации и далее не реже одного раза в неделю, а также после хранения прибора более 1 месяца.

5.3.1. Взять прибор, убедиться в том, что клапан 9 (рис.1) закрыт. Если он будет открыт, то нажать кнопку 7 на 3 мм вниз.

Кнопка 7 обладает двойным действием: 1) закрывает клапан при нажатии на глубину 3 мм; 2) открывает клапан при полном нажатии на глубину 7÷8 мм.

5.3.2. Развернуть прибор фланцем камеры вверх и положить его на горизонтальную поверхность.

5.3.3. Приготовить из герметизирующей мастики, входящей в комплект поставки, жгут диаметром 6÷8 мм, уложить его на фланец камеры по среднему диаметру и соединить концы, удалив излишки ножом.

При подготовке жгута из мастики руки рекомендуется смачивать в холодной воде, тем самым, уменьшая адгезию мастики.

5.3.4. Подготовить пластину из оргстекла, протерев полированную сторону тканевой салфеткой, и положить на горизонтальную поверхность.

5.3.5. Взять прибор, развернуть его фланцем вниз и прижать к полированной поверхности оргстекла с усилием 35÷40 кг. При этом жгут мастики должен распределиться равномерным тонким слоем по поверхности контакта фланца и поверхности оргстекла.

5.3.6. Включить прибор и войти в пункт проверки герметичности (**СЕРВИС** → **Герметичность**). На дисплее будет отображаться текущее абсолютное давление внутри камеры.

Проверка на герметичность
Равс=99.6 кПа
[M]нач. проверку
[F]выход

5.3.7. Подсоединить к штуцеру 10 вакуумный насос и создать в камере вакуумметрическое давление равное $P_{\text{вак}} \geq 65$ кПа ($P_{\text{абс}} \leq 35$ кПа).

5.3.8. Отсоединить насос и до упора нажать кнопку 7 клапана 9.

```
Проверка на
герметичность

Рабс=29.8 кПа

[M]нач. проверку
[F]выход
```

5.3.9. Нажать клавишу **M**, чтобы запустить автоматическую процедуру проверки герметичности. Прибор запомнит начальное давление в камере, и в течение часа будет самостоятельно отслеживать изменение давления $\Delta P_{\text{абс}}$.

```
Проверка на
герметичность

Рабс=29.9 кПа
ΔРабс=0.0 кПа
Т=59:04

[C]отмена
```

По окончании **C** и программа выдаст сообщение о герметичности прибора. Если давление изменится менее чем на 2 кПа, то прибор является герметичным и может поступить в эксплуатацию.

```
Проверка на
герметичность

Рабс=30.4 кПа
ΔРабс=0.5 кПа
ПРИБОР
герметичен
[F]выход
```

В противном случае рекомендуется повторить проверку для исключения возможности негерметичной установки измерительного блока на пластину из оргстекла. Если повторная поверка не даст положительных результатов, то прибор не-

обходимо будет направить для ремонта предприятию-изготовителю.

По окончании проверки для выхода из меню нужно нажать клавишу **[F]**.

Процедуру проверки герметичности можно принудительно прервать нажатием клавиши **[C]**.

5.3.10. По завершении проверки необходимо выйти в главное меню и перевести прибор в режим предварительного измерения, нажав клавишу **[M]**.

5.3.11. После этого нажать кнопку сброса вакуума 6 (рис. 1). Убедиться в том, что давление в камере сравнялось с атмосферным давлением и, потянув прибор за ручки 5, снять его с пластины.

```
Ратм=99.7 кПа  
Равс=30.5  
Создайте предв.  
вак. давление  
[F]выход
```

нажать
→
кнопку 6

```
Ратм=99.7 кПа  
Равс=99.5  
Создайте предв.  
вак. давление  
[F]выход
```

ПРИМЕЧАНИЕ.

Запрещается демонтировать прибор с объекта испытаний путем вращения его вокруг оси. Это может привести к поломке, на которую не распространяется гарантийное обслуживание.

5.3.12. Рукой, смоченной в холодной воде, собрать с фланца камеры и пластины мастику. Герметизирующую мастику можно использовать многократно, предварительно удаляя из неё инородные включения.

5.4. Проведение измерений

5.4.1. Подготовить поверхность испытуемого материала в месте установки прибора так, чтобы на ней не было видимых следов влаги, смазочных

и гидроизоляционных материалов, пленки цементного раствора, неровностей превышающих по высоте 3 мм.

5.4.2. Подготовить прибор и выполнить действия согласно п.п. 5.3.1÷5.3.3.

5.4.3. Включить прибор и измерить атмосферное давление согласно п.п. 5.2.3.

5.4.4. Установить прибор на выбранном и подготовленном участке поверхности испытуемого материала, прижав его с усилием 35÷40 кг. При этом жгут мастики должен распределиться равномерным тонким слоем по поверхности контакта фланца и поверхности материала.

5.4.5. Войти в режим предварительного измерения, нажав клавишу **M**. На дисплее будет отображаться текущее абсолютное давление внутри камеры и сообщение о необходимости создания предварительного вакуумметрического давления.

5.4.6. Подсоединить вакуумный насос и создать требуемое величину вакуумметрического давления ($P_{\text{вак}} \geq 66$ кПа).

Сообщение

Текущее значение абсолютного давления

Создайте предв. вак. давление

[F]выход

$P_{\text{абс}} \geq 66$ кПа

5.4.7. Начать измерение, нажав клавишу **M**, и в течение 1 минуты открыть клапан 9, нажав до упора на кнопку 7 (рис. 1).

нажать
→
кнопку 7

24

5.4.8. Дождаться окончания процесса измерения. Прибор автоматически вычислит сопротивление проникновению воздуха m , параметр воздухопроницаемости a и марку по водонепроницаемости W . Эта информация будет выведена на дисплей и сохранена в памяти прибора.

№6	
Бетон	
Плита	
$m=$	27.5 c/cm ²
$a=$	0.0364 cm ² /c
Марка	W12
водонепр.	
[F]выход	

По окончании испытания для выхода в главное меню необходимо нажать клавишу [F].

5.4.9. По окончании испытания прибор необходимо снять с поверхности объекта, выполнив аналогичные операции, указанные в п.п. 5.3.10÷5.3.12.

ВНИМАНИЕ!!!

Запрещается демонтировать прибор с объекта испытаний путем вращения его вокруг оси. Это может привести к поломке, на которую не распространяется гарантийное обслуживание.

5.4.10. Для удаления мастики с поверхности материала можно воспользоваться шпателем, который поставляется в комплекте с прибором.

Для удаления мастики с фланца камеры шпателем пользоваться **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

5.5. Вывод результатов на компьютер

Прибор оснащен USB-интерфейсом для связи с компьютером. Описание программы и работа с ней изложены в Приложении А. При каждом подключении прибора к компьютеру через USB-

кабель будет активироваться подзарядка аккумулятора.

6. КАЛИБРОВКА

6.1. Калибровка прибора производится при выпуске из производства предприятием-изготовителем на соответствующем оборудовании.

6.2. Межкалибровочный интервал – 1 год.

6.3. После проведения калибровки на прибор выдается сертификат о калибровке.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

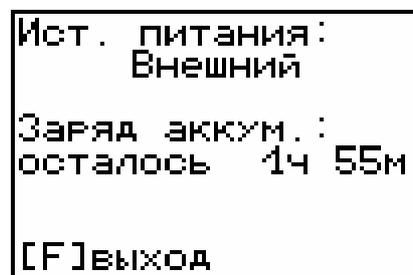
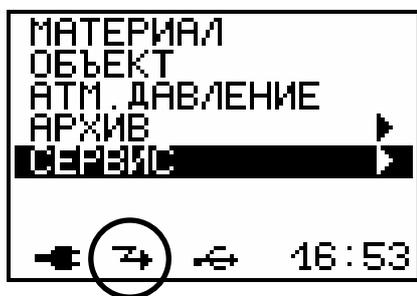
7.1. Профилактический уход и контрольные проверки прибора проводятся лицами, непосредственно эксплуатирующими прибор.

7.2. Прибор необходимо содержать в чистоте, периодически протирать его от пыли сухой и чистой фланелью, оберегать от ударов.

7.3. При завершении измерений прибор необходимо очистить от пыли и частиц материала.

7.4. Не допускается вскрывать электронный блок, самостоятельно разбирать прибор и измерительный элемент в камере. В противном случае прекращается действие гарантийных обязательств.

7.5. При появлении на дисплее информации о разряде аккумуляторов необходимо зарядить. Для этого необходимо подключить прибор через блок питания с разъемом USB к сети напряжением 220В или к работающему компьютеру кабелем USB. Зарядка аккумуляторов начнется автоматически, а на дисплее прибора соответствующее сообщение, а в главном меню появиться пиктограмма зарядки. По окончании заряда АКБ этот значок пропадет.



Контролировать время заряда аккумулятора можно в пункте меню **Сервис** → **Источник питания**.

7.6. При плохой освещенности в приборе предусмотрена подсветка дисплея, включаемая клавишей .

7.7. Для снижения расхода энергии АКБ рекомендуется включать прибор непосредственно перед измерениями и отключать сразу после их выполнения.

7.8. Если в процессе работы прибор перестает реагировать на нажатие клавиш и не отключается, необходимо открыть нажатие булавкой или канцелярской скрепкой на специальную кнопку сброса питания на микроконтроллере (см. рис 1).

Данная кнопка находится внутри корпуса электронного блока под клавишей включения прибора . Доступ к ней осуществляется через отверстие $\varnothing 1$ мм на боковом торце корпуса.

7.9. При эксплуатации прибора запрещается подвергать его высокочастотным вибрациям большой амплитуды.

7.10. **Запрещается демонтировать прибор с объекта испытаний путем вращения его вокруг оси. Это может привести к поломке, на которую не распространяется гарантийное обслуживание.**

7.11. При транспортировке прибора оберегать его от внешних ударов и падения.

7.12. При всех видах неисправностей необходимо с подробным описанием особенностей их проявления обратиться к изготовителю за консультацией. Отправка прибора в гарантийный ремонт должна производиться с актом о претензиях к его работе.

7.13. Прибор является сложным техническим изделием и не подлежит самостоятельному ремонту.

Гарантийные обязательства теряют силу, если пользователь нарушал заводские пломбы, прибор подвергался сильным механическим или атмосферным воздействиям или пользователь не соблюдал полярность включения элементов питания.

8. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

8.1. Маркировка прибора содержит:

- товарный знак изготовителя;
- обозначение прибора ВИП-1;
- порядковый номер прибора и год выпуска.

8.2. На прибор, прошедший приемо-сдаточные испытания, ставится пломба.

9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

9.1. Транспортирование приборов должно проводиться в упакованном виде любым крытым видом транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

9.2. Расстановка и крепление ящиков с приборами в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения и ударов друг о друга.

9.3. Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться в соответствии с транспортной маркировкой по ГОСТ 14192.

9.4. Упакованные приборы должны храниться согласно ГОСТ 15150.

10. ПАСПОРТ

10.1. Комплектность

	Наименование	Количество, шт
10.1.1.	Прибор	1
10.1.2.	Ручной вакуумный насос	1
10.1.3.	Электрический вакуумный насос	1*
10.1.4.	Пластина (оргстекло)	1
10.1.5.	Мастика ГОСТ 14791-79	200 гр
10.1.6.	Шпатель	1
10.1.7.	Блок питания 5В (USB), шт.	1
10.1.8.	Аккумулятор, тип ААА	1
10.1.9.	Руководство по эксплуатации	1
10.1.10.	Кабель USB	1
10.1.11	Программа связи, диск	1
10.1.12	Сумка, шт.	1

* Поставляется по заказу

Приложение 1

ПРОГРАММА СВЯЗИ ПРИБОРА ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ С КОМПЬЮТЕРОМ

Введение

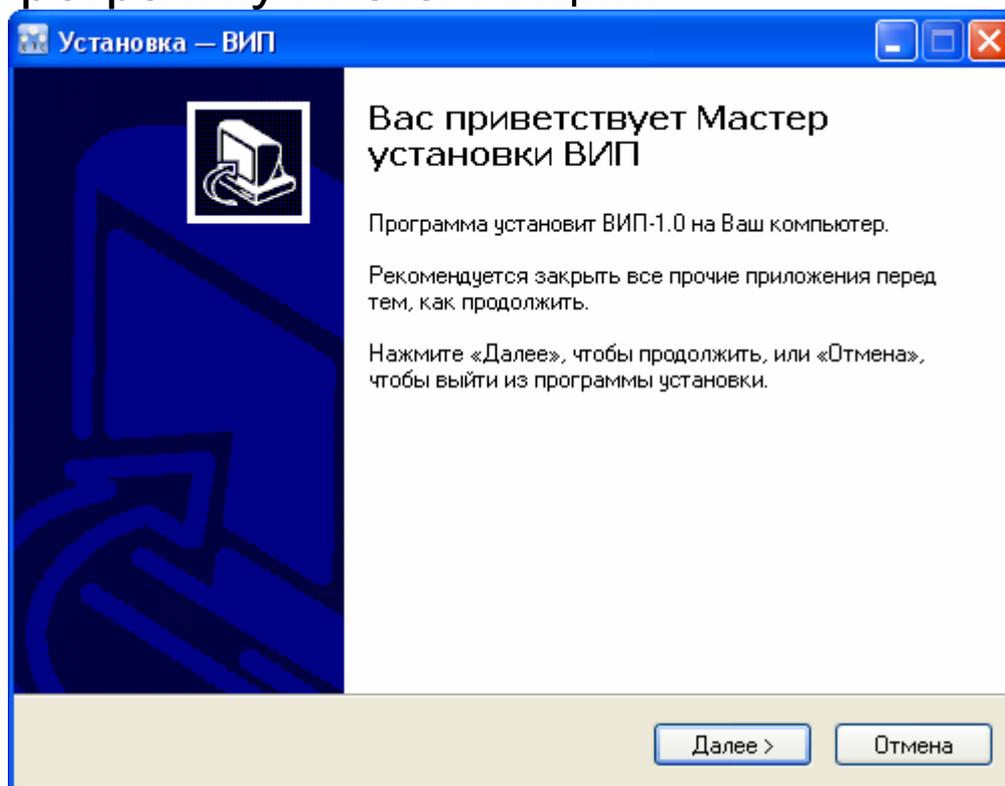
Программа предназначена для переноса результатов измерений в компьютер, их сохранения, просмотра, анализа и корректировки, а также составления и печати отчета по выбранным результатам в виде таблиц и графиков. Связь прибора с компьютером осуществляется по стандартному USB-интерфейсу.

Минимально необходимые требования к компьютеру:

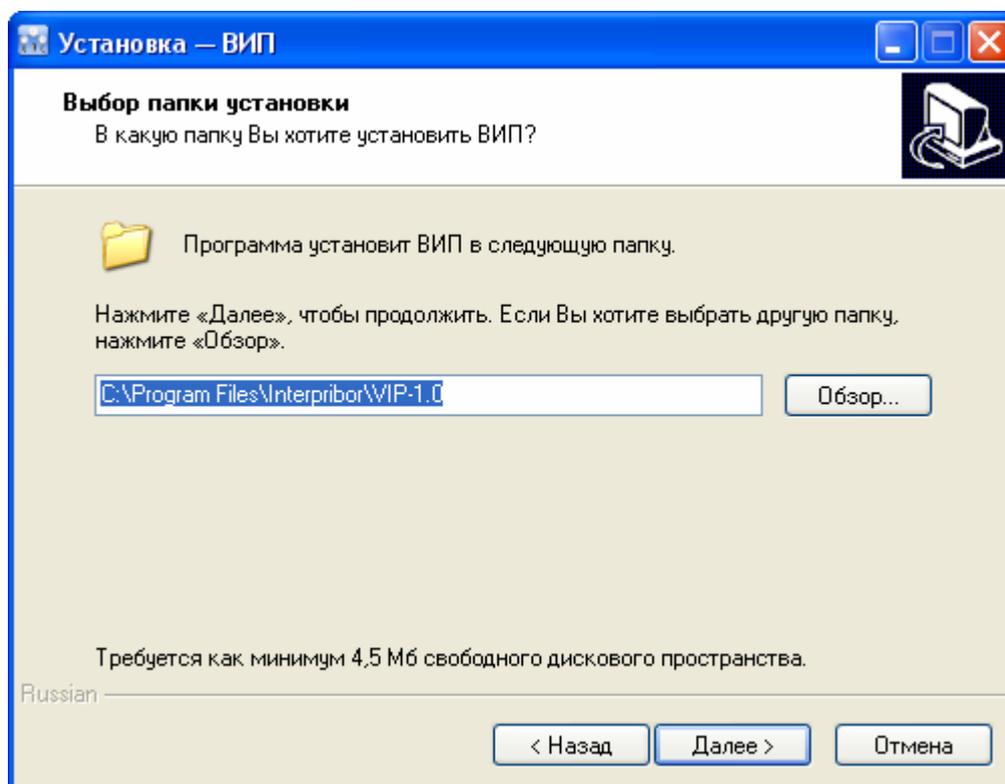
- Процессор не ниже Pentium III - 733.
- Память не менее 128 Мбайт.
- Наличие USB-интерфейса.
- Привод CD-ROM.
- Операционная система Windows 2000, XP.

Инсталляция программы:

Для инсталляции программы нужно вставить прилагаемый компакт-диск с инсталляционной программой в привод CD-ROM компьютера, открыть его содержимое и запустить программу vip_1.x.exe. Появится диалоговое окно приглашения в программу инсталляции:

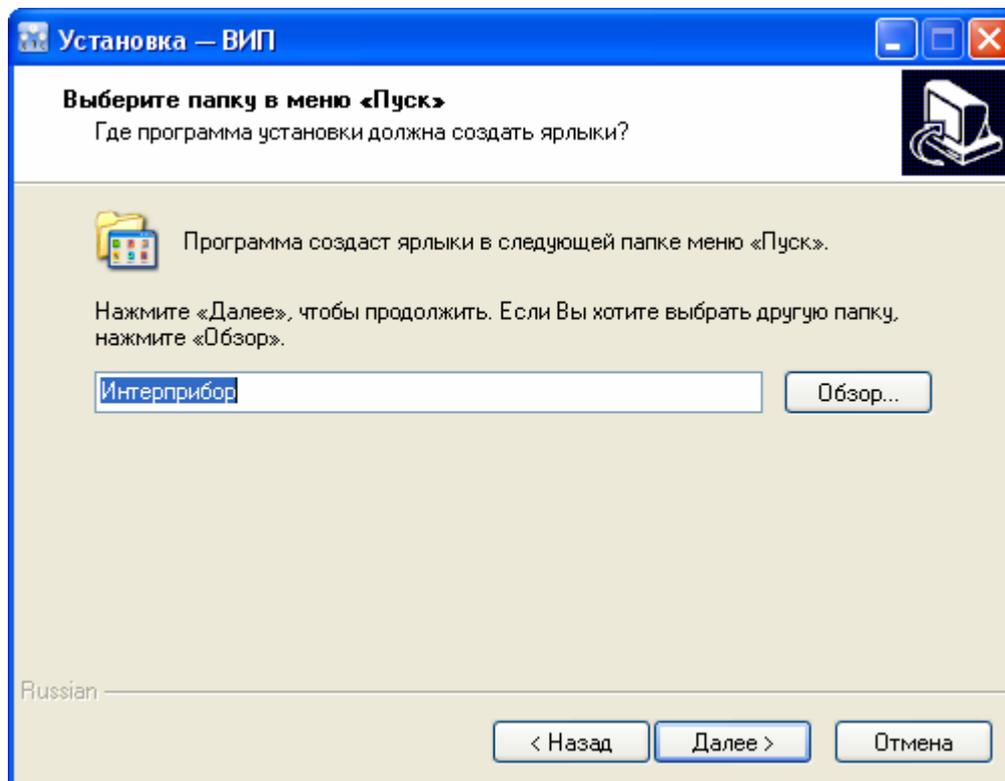


После нажатия на кнопки «Далее» появится окно выбора пути установки программы – по умолчанию C:\ Program Files\ Interpibor\ VIP-1.0.



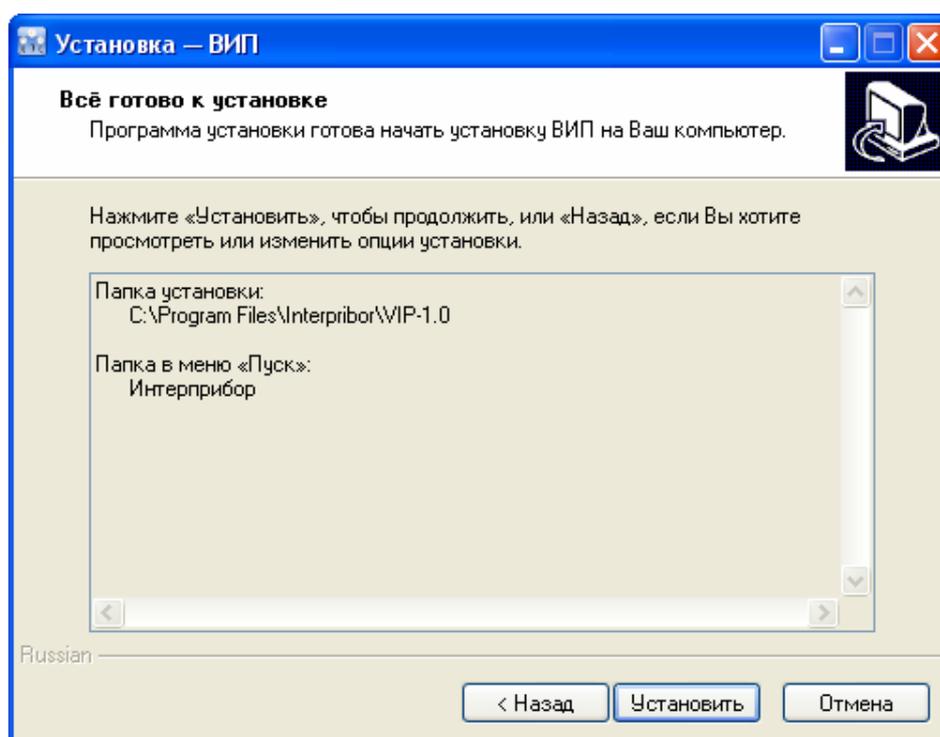
При желании пользователь может выбрать любой другой путь, нажав на кнопку «Обзор» и воспользовавшись стандартным диалоговым окном выбора каталога.

Для продолжения установки необходимо еще раз нажать кнопку «Далее». Появится окно выбора размещения программы в меню «Пуск\Программы» ОС Windows.



По умолчанию название программы «ВИП-1.0» будет размещено в папке «Интерприбор», но при желании пользователь может выбрать любую из имеющихся на компьютере или создать новую.

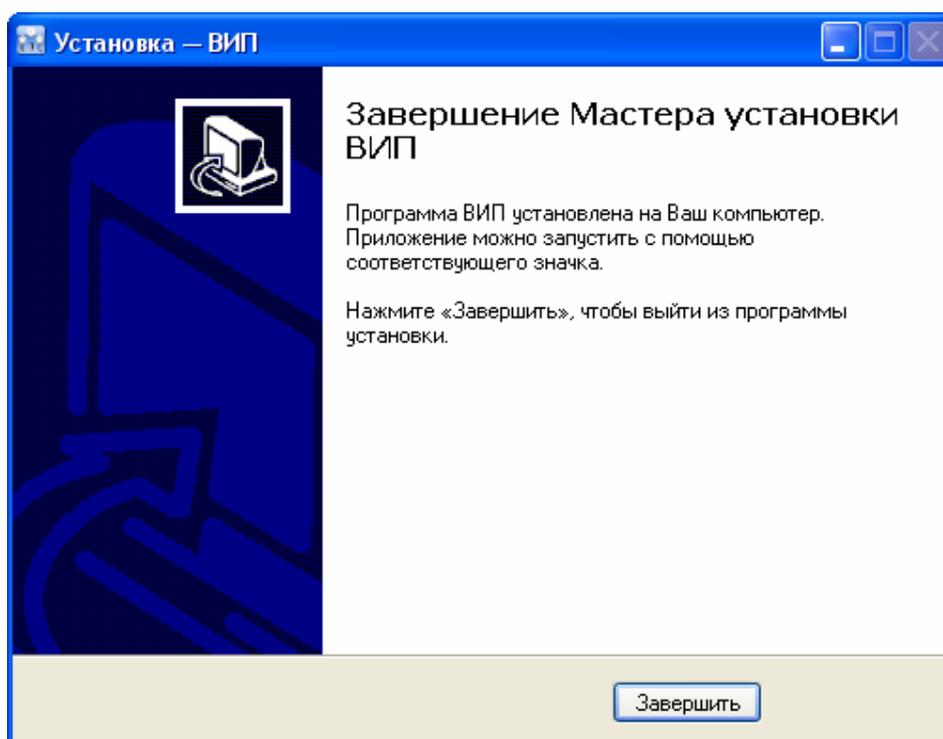
После следующего нажатия кнопки «Далее» появится окно для окончательной проверки введенных данных.



В этом окне, как и в любом из предыдущих, можно нажать кнопку «Назад» для возвращения к предыдущему диалоговому окну и ввода других данных.

После нажатия на кнопку «Установить» в окне проверки введенных данных начнется копирование файлов.

По окончании установки появится окно с сообщением об успешном окончании инсталляции.



Для завершения программы установки нужно нажать кнопку «Завершить». Установка окончена.

Порядок работы с программой

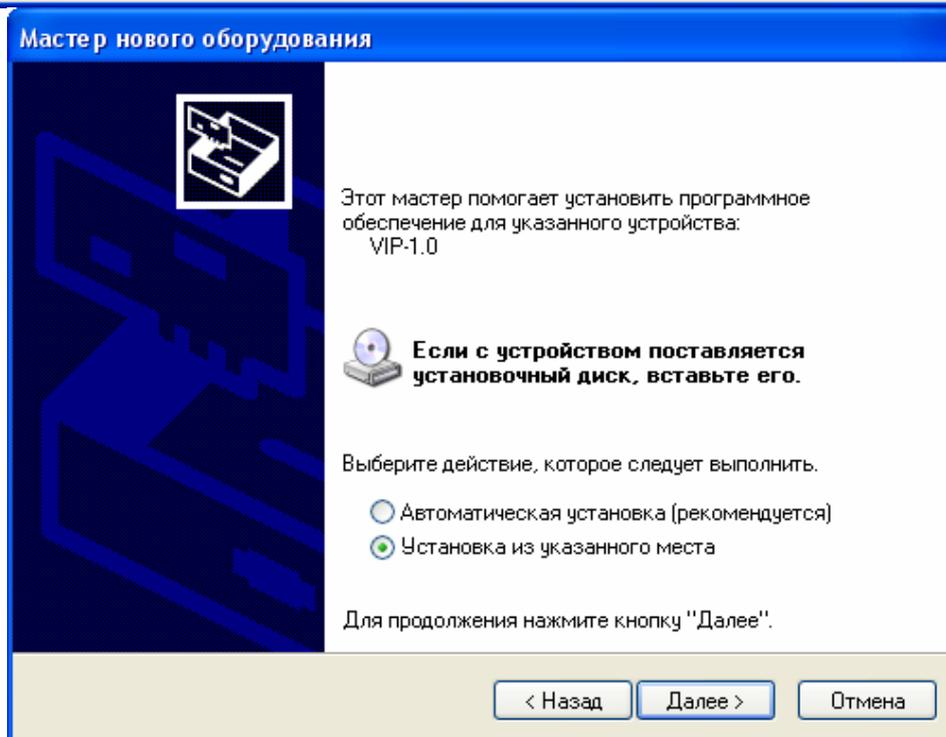
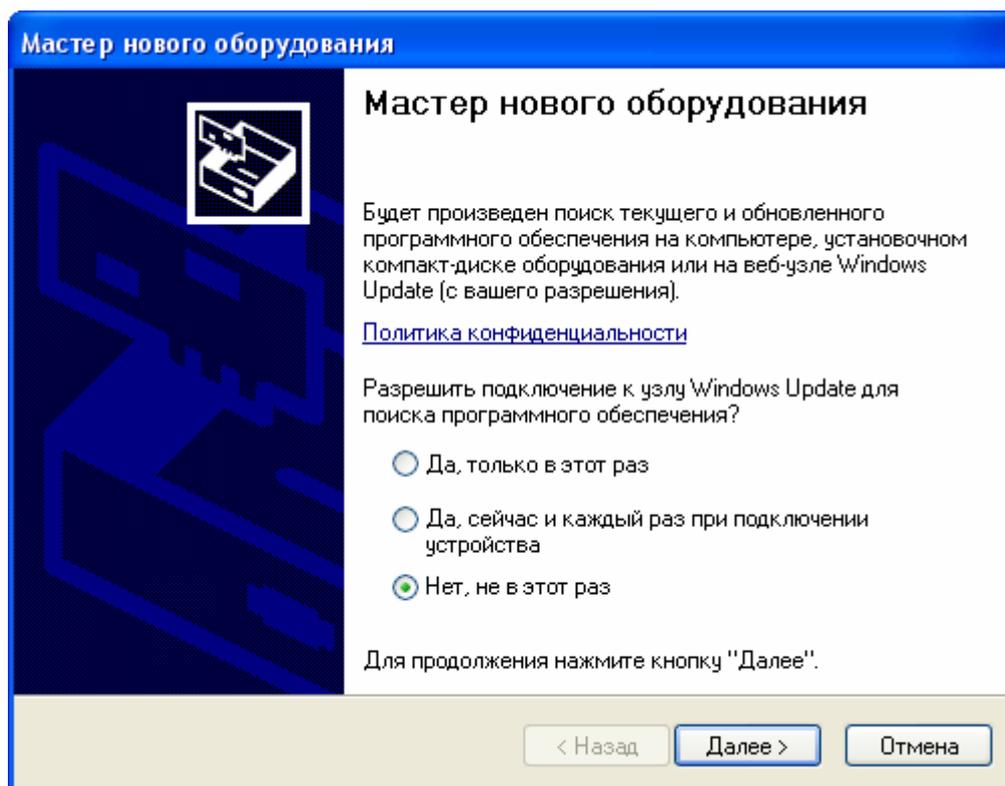
Подключить электронный блок к одному из USB-портов компьютера при помощи кабеля связи, входящего в комплект поставки.

Включить прибор.

ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

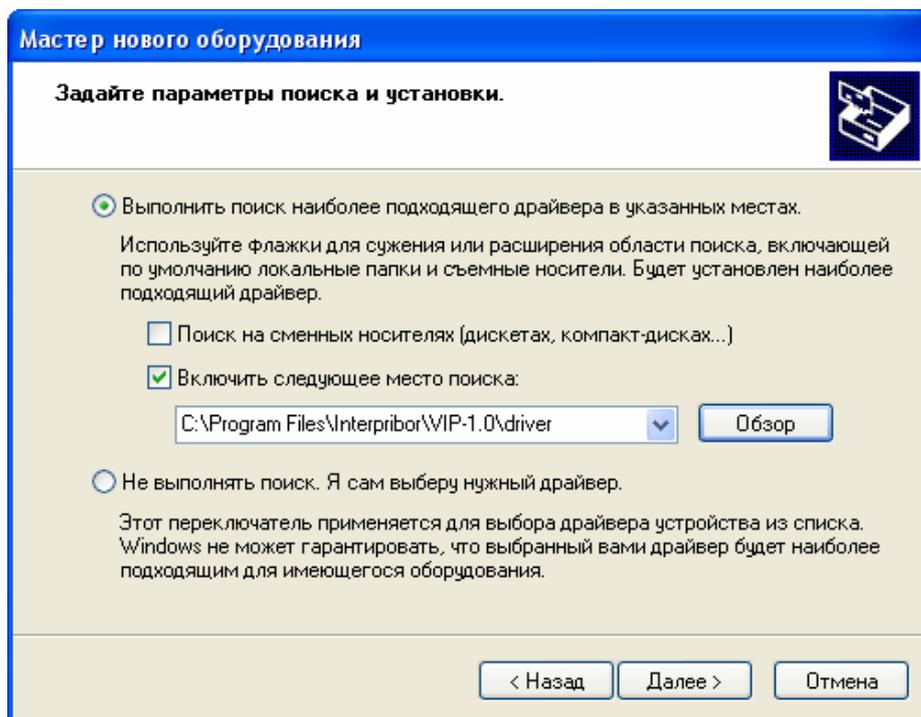
При первом подключении прибора к компьютеру операционная система найдёт новое устройство – VIP-1.0, для которого необходимо установить драйвер USB. На мониторе появится «Мастер но-

вого оборудования». Выберите пункт «Установка из указанного места» и нажмите кнопку «Далее».

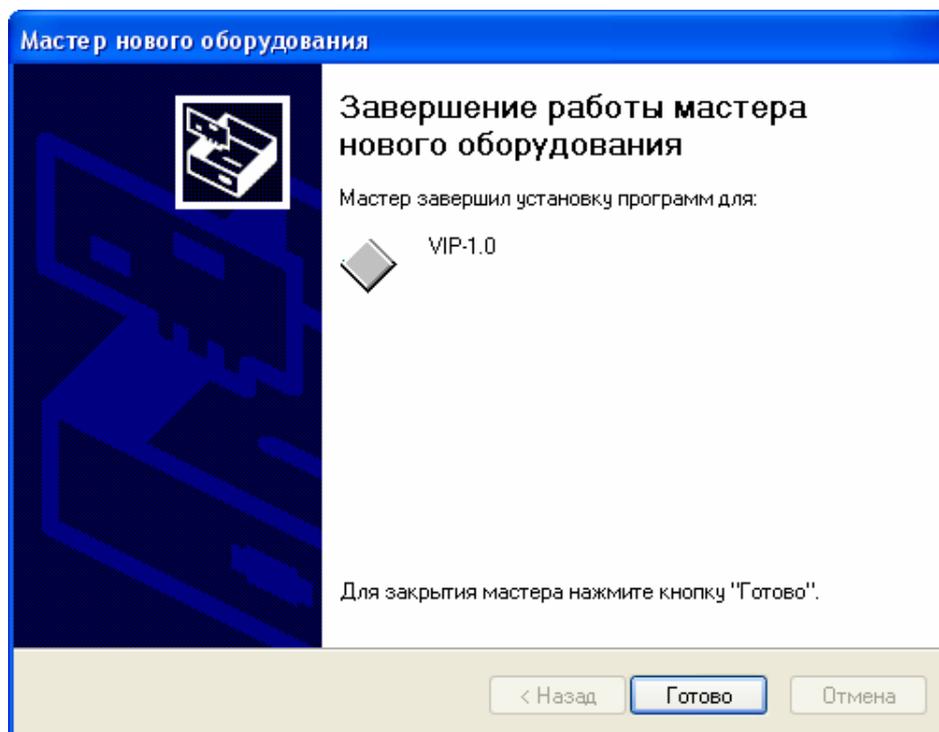


В следующем окне отметьте действие: «Выполнить поиск наиболее подходящего драйвера в указанных местах» и выберете пункт «Включить следующее место поиска». В качестве источника драйвера, воспользовавшись кнопкой «Обзор», укажите директорию с драйвером USB, который

находится в папке, вместе с установленной основной программой связи ВИП-1.0 (по умолчанию C:\ Program Files\ Interpribor\ ВИП-1.0). Нажмите кнопку «Далее».

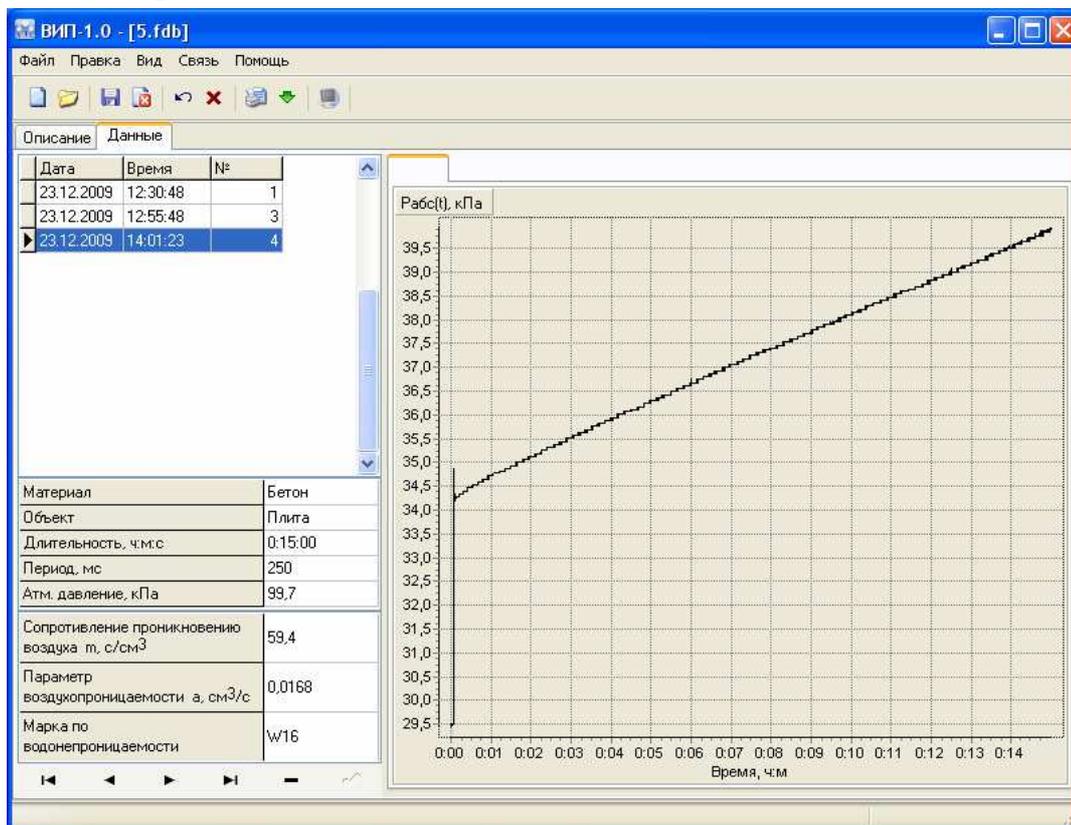


После этого операционная система найдёт драйвер и установит его. В завершение процедуры установки драйвера нажмите кнопку «Готово».



ЗАПУСК ПРОГРАММЫ

Запустить программу «ВИП-1.0» (Пуск\ Программы\ Интерприбор\ ВИП-1.0). На мониторе появится окно программы с системой меню в верхней строке.



Создание нового и открытие существующего проектов

Чтобы считать данные с прибора, сделать анализ и произвести распечатку на принтере, необходимо первоначально создать новый проект! Для этого нужно нажать иконку  или воспользоваться командой системы меню «Файл \ Новый», и задать имя проекта.

Если проект, с которым вы собираетесь работать, был создан ранее, то для его открытия следует нажать иконку  или воспользоваться командой системы меню «Файл \ Открыть», и указать путь и имя существующего проекта.

После создание нового или открытия существующего проекта станут доступными следующие иконки:

 – сохранить изменения, внесенные в проект;

-  – закрыть текущий проект;
-  – отменить все изменения до последнего сохранения проекта;
-  – удалить все записи из проекта;
-  – считать данные из прибора;
-  – сформировать отчет для печати;
-  – экспортировать данные в текстовый файл;

Считывание информации с прибора

- запустить программу связи;
- включить питание прибора;
- подключить прибор к компьютеру с помощью USB - кабеля;
- нажать иконку  (или через меню Файл / Считать с прибора);
- для сохранения полученных данных нажать кнопку  (или через меню Файл / Сохранить).

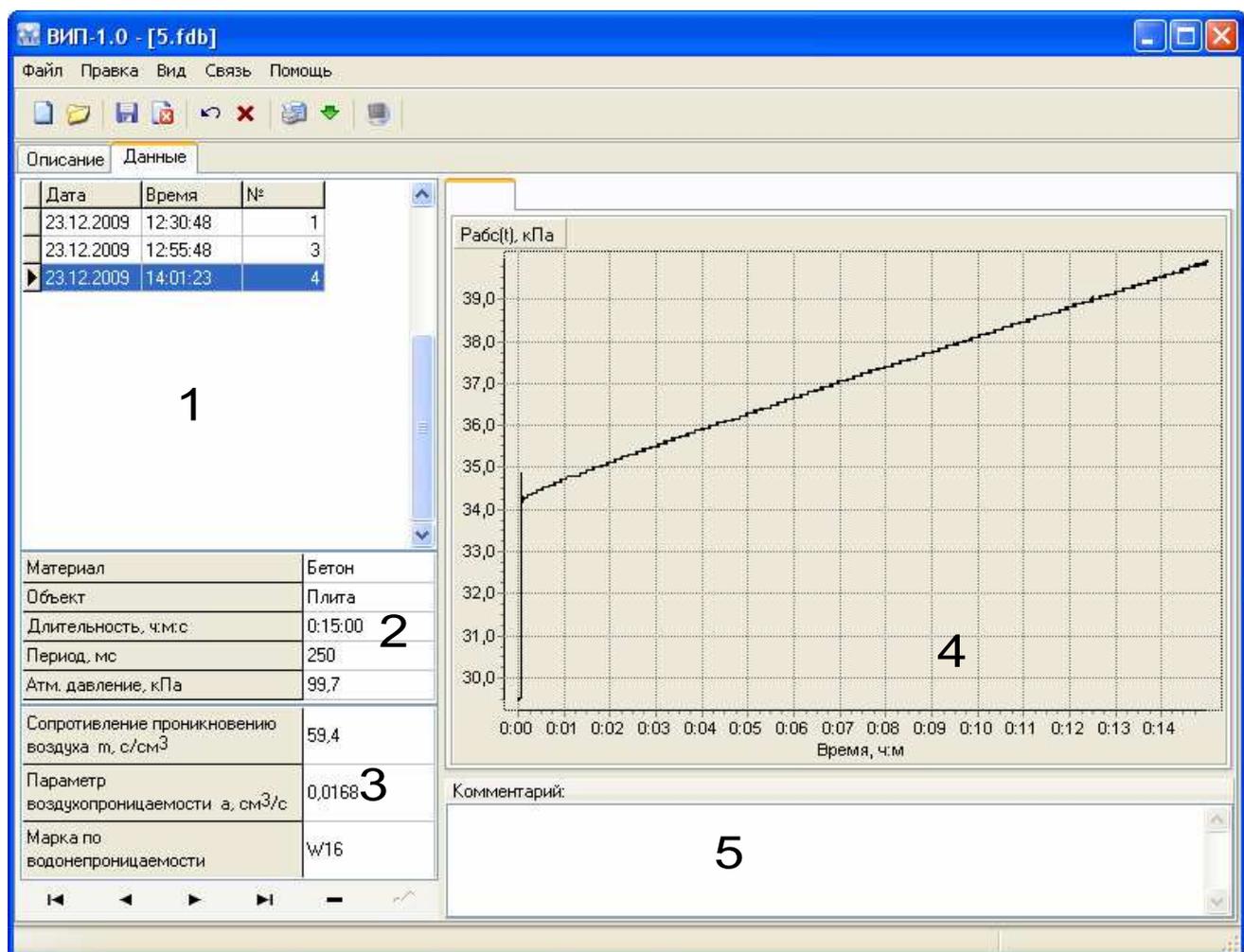
При успешном считывании программа сравнит полученные данные с уже имеющимися в проекте. В проект будут добавлены только те из них, которых там не было, а совпадающие данные будут проигнорированы.

В строке состояния, которая находится в самом низу окна проекта, отображаются подсказки о назначении каждой иконки.

Работа с данными

После считывания из прибора результаты измерений будут размещены на закладке «Данные», которая разбита на 5 основных полей.

Для более удобного восприятия графической информации программа позволяет назначить цвета графиков (команда системы меню «Вид \ Цвета графиков»).



Поле 1 – список измерений текущего проекта, которые можно выбирать для просмотра.

Поле 2 – список параметров, при которых проводилось выбранное измерение.

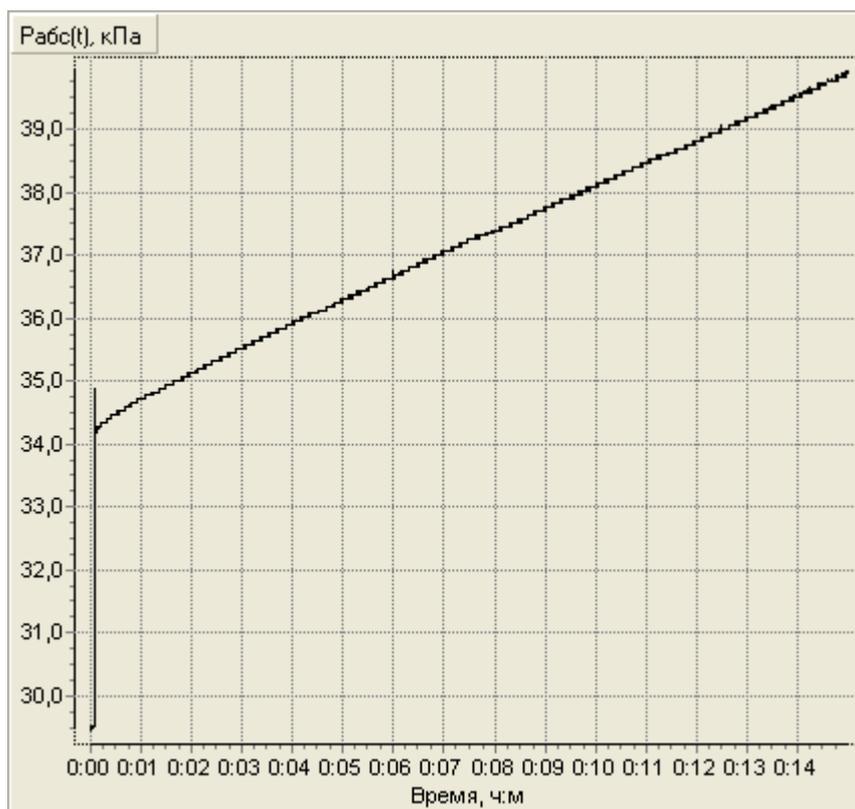
Поле 3 – в этом поле выводятся в виде текста результаты обработки данных просматриваемого измерения.

Поле 4 – окно графического представления данных эксперимента. Позволяет просматривать каждый канал по отдельности.

Поле 5 – поле для внесения текстовых комментариев, соответствующих текущему измерению.

Масштаб окна графиков автоматически выбирается таким, чтобы был полностью виден весь просматриваемый процесс регистрации. Если необходимо рассмотреть какой-либо участок графика

ка, нужный диапазон необходимо выделить левой кнопкой мыши (с левого верхнего угла в правый нижний угол).



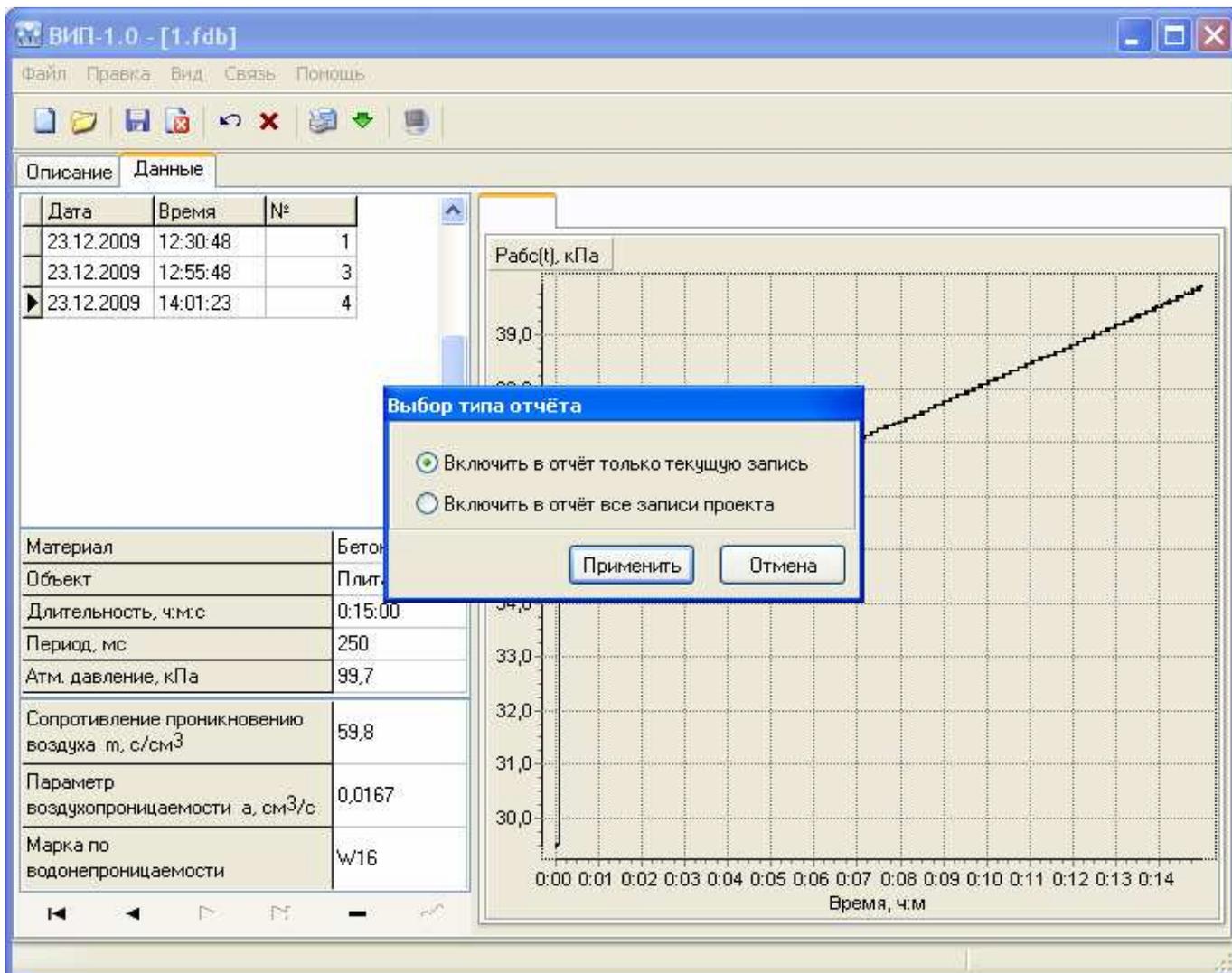
После отпускания кнопки график автоматически перестроится, удалив лишние данные и увеличив масштаб оставшейся части во все окно.

При выборе участка графика левой кнопкой мыши с нижнего правого угла в верхний левый угол произойдет автоматическое уменьшение масштаба до полного появления графика.

Цвета графиков можно изменять, воспользовавшись командой системы меню «Вид \ Цвета графиков».

Создание отчета

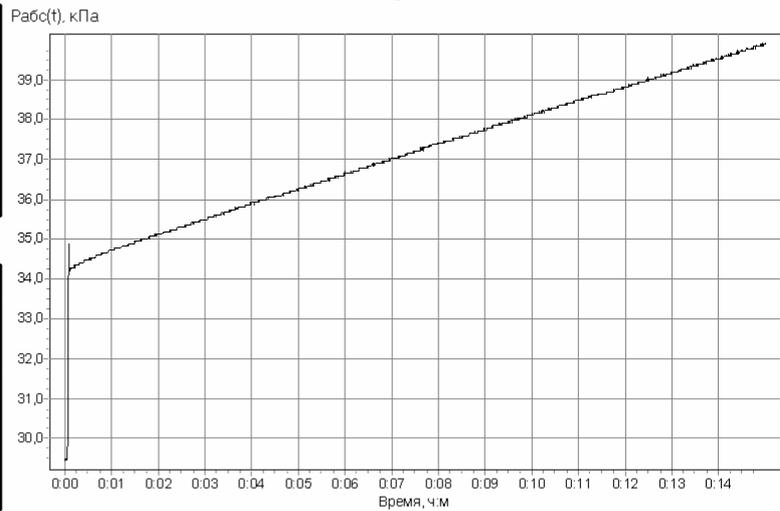
При нажатии иконки создания отчета программой будет предложено выбрать нужные результаты измерений для распечатки, после чего появится режим предварительного просмотра, где будет показана таблица результатов, и графики.



УСКОРЕННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ МАТЕРИАЛА ПО ЕГО ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ (ГОСТ 12730.5-84 Приложение 4)

Параметры испытания	
Материал	Бетон
Объект	Плита
Длительность, ч:м:с	0:15:00
Период, мс	250
Атм. давление, кПа	99,7

Результаты испытания	
Сопротивление проникновению воздуха $m, c/cm^3$	59,8
Параметр воздухопроницаемости $a, c^3/cm$	0,0167
Марка по подонепроницаемости	W16



Испытания провёл: _____

Дополнительные возможности

При подключенном приборе к компьютеру, воспользовавшись командой системы меню «Связь \ Снимок экрана», можно считать картинку непосредственно с дисплея прибора.

