

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1 Назначение и область применения .....	3
2 Технические характеристики и состав.....	4
3 Устройство и принцип работы .....	6
4 Указание мер безопасности .....	26
5 Порядок работы .....	27
6 Рекомендации по применению и определению градуировочных зависимостей.....	35
7 Эксплуатация и техническое обслуживание .....	40
8 Маркировка и пломбирование .....	42
9 Правила транспортирования и хранения ..	42
10 Паспорт .....	43
11 Приложение А «Программа связи с компьютером» .....	45

Руководство по эксплуатации содержит сведения о принципе действия, конструкции, технические характеристики, описание методов измерения, поверки, оценки измеряемых величин и другие сведения, необходимые для эксплуатации измерителя прочности ударно-импульсного ОНИКС-2.

Эксплуатация прибора допускается только после изучения настоящего руководства.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Измеритель прочности ударно-импульсный ОНИКС-2.6 (далее – прибор) предназначен для определения прочности цементных бетонов, растворов и других композиционных материалов методом ударного импульса по **ГОСТ 22690** при технологическом контроле изделий и конструкций, обследовании зданий и сооружений, на стройплощадках и гидротехнических сооружениях.

Прибор имеет дополнительную функцию вычисления класса бетона по ГОСТ 18105-2010 по схеме Г.

Прибор может применяться для определения прочности кирпича, твердости, однородности, плотности и пластичности различных композиционных материалов.

Прибор выпускается в двух исполнениях:

ОНИКС-2.6 – прибор с двухпараметрическим измерением прочности по ударному импульсу и отскоку в диапазоне от 1 до 100 МПа, визуализацией формы сигналов и возможностью выполнения анализа по дополнительным

критериям: временным, интегральным, спектральным и т.п.

ОНИКС-2.6 ЛБ - прибор с двухпараметрическим измерением прочности по ударному импульсу и отскоку в диапазоне от 1 до 30 МПа при контроле легкого бетона и различных материалов (кирпич, штукатурка, композиты и др.), визуализацией формы сигналов и возможностью выполнения анализа по дополнительным критериям: временным, интегральным, спектральным и т.п.

Для высокомарочных бетонов применяется прибор ОНИКС-2.6 ВБ с двухпараметрическим измерением прочности по ударному импульсу и отскоку в диапазоне от 1 до 150 МПа.

1.2 Прибор предназначен для работы при температуре окружающей среды от минус 10 °С до плюс 40 °С и максимальной влажности 90 % при температуре плюс 25 °С.

1.3 Прибор соответствует обыкновенному исполнению изделий третьего порядка по ГОСТ Р 52931-08.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СОСТАВ

2.1 Основные технические характеристики	
Диапазоны измерения прочности, МПа	
– ОНИКС- 2.6	от 1 до 100
– ОНИКС- 2.6 ЛБ	от 1 до 30
– ОНИКС- 2.6 ВБ*	от 1 до 150*
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения прочности, %	± 8,0

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения прочности при отклонении рабочей температуры окружающей среды от границ нормальной области на каждые 10 °С в пределах рабочего диапазона, не более	$\pm 1,5$
Номинальное значение прочности рабочей эквивалентной меры, МПа, в пределах	$24,5 \pm 2,5$
Питание от встроенного литиевого источника с напряжением, В	$3,7 \pm 0,5$
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,5
Продолжительность непрерывной работы (при яркости дисплея 100%), ч, не менее	25
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более:	
- прибора	151×81×32
- датчика-склерометра	Ø 30 ×165
- рабочей эквивалентной меры	60 ×60 ×30
Масса прибора в сборе, кг, не более	0,9

\* - поверяемый диапазон от 3 до 100 МПа

## 2.2 Состав прибора

### 2.2.1 Блок электронный

#### 2.2.2 Склерометр

- с радиусом индентора 6 мм (для ОНИКС-2.6);
- с радиусом индентора 12 мм (для ОНИКС-2.6ЛБ);
- с радиусом индентора 4,5 мм (для ОНИКС-2.6ВБ).

## 3 УСТРОЙСТВО ПРИБОРА И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 3.1 Принцип работы

Принцип работы прибора основан на корреляционной зависимости параметров ударного импульса от упруго-пластических свойств контролируемого материала.

Преобразование получаемого электрического параметра в прочность или другой эквивалентный параметр производится по формулам:

$$B = U \cdot K_a \quad (1)$$

$$R = (a_2 \cdot B^2 + a_1 \cdot B + a_0) \cdot K_B \cdot K_c, \quad (2)$$

где **B** – условная твердость материала, МПа;

**U** – эквивалент электрического параметра;

**R** – прочность, МПа;

**K<sub>a</sub>** – коэффициент калибровки;

**K<sub>B</sub>** – коэффициент возраста бетона (используется только для бетонов);

**a<sub>2</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>0</sub>** - коэффициенты градуировочной характеристики материала;

**K<sub>c</sub>** – коэффициент совпадения, предназначенный для уточнения градуировочной зависимости по результатам испытаний методом отрыва со скалыванием, испытаний кернов (см. приложение 9 **ГОСТ 22690-88** и методику **МИ2016-02**), а также учитывающий карбонизацию бетона и другие факторы.

Вычисление фактического класса **V<sub>ф</sub>** бетона по прочности при контроле по схеме Г (ГОСТ 18105-2010) производится по формуле

$$V_{\phi} = 0,8R_m \quad (3)$$

где  $R_m$  - фактическая прочность бетона, МПа.

В приборе дополнительно выводится на дисплей график переходного процесса, амплитуда, длительность и интегральная оценка полупериодов ударного импульса и отскока (см. рис. 6.2). По этим параметрам пользователь может:

- самостоятельно устанавливать калибровочные зависимости с интересующими его физическими параметрами материалов;
- сличением формы получаемого сигнала с «эталонным» сигналом заведомо качественного изделия производить дефектоскопию;
- выполнять компьютерную обработку сигналов в стандартных приложениях Windows, например, спектральный, модовый, статистический анализ.

### **3.2 Устройство прибора**

Прибор состоит из электронного блока и датчика-склерометра (см. рис. 3.1).

На лицевой панели корпуса прибора расположены клавиатура и окно графического дисплея. В верхней торцевой части корпуса установлены разъем для подключения датчика-склерометра и USB-разъем для подключения к компьютеру. В корпусе электронного блока находится встроенный литиевый источник питания (извлечение и замена литиевой батареи потребителем не допускается). На левой стороне корпуса имеется кистевой ремешок.

Датчик-склерометр выполнен в цилиндрическом корпусе с пружинным ударным механизмом и твердосплавным индентором. Индентор склерометра ОНИКС-2.6 выполнен с радиусом 6 мм, склерометра ОНИКС-2.6 ЛБ -

с радиусом 12 мм, склерометра ОНИКС-2.6 ВБ - с радиусом 4,5 мм. На боковой поверхности датчика расположена ручка взвода и спусковая кнопка. Коронка предназначена для устойчивой установки датчика на контролируемую зону объекта измерения.

Приборы выпускаются в следующих версиях:

- версия 1 – многопараметрический метод измерения с встроенным пирометром;
- версия 2 - многопараметрический метод измерения;



Рис. 3.1. Внешний вид прибора модификации «Оникс-2.6»

В комплект прибора входит рабочая эквивалентная мера прочности из оргстекла, по которому производится калибровка датчика прибора (рис. 3.2).

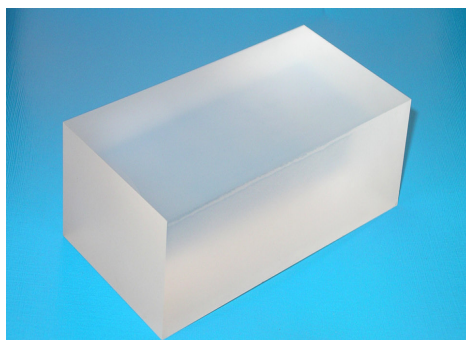






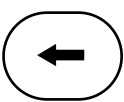
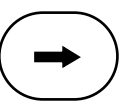
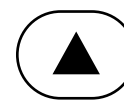

Рис. 3.2. Внешний вид рабочей эквивалентной меры прочности из оргстекла

### 3.3 Клавиатура

Состоит из 12 клавиш. Функции девяти клавиш приведены ниже:

	Используется для включения и выключения прибора (если прибор забыли выключить, он выключается автоматически через заданный интервал времени).
	Служит для перевода прибора в режим измерения.
	Назначение: <ul style="list-style-type: none"><li>• вход в главное меню из режима измерения;</li><li>• вход и выход из пунктов главного меню и подменю с сохранением выполненных изменений</li></ul>
	Предназначены для навигации по меню прибора. Последовательно перемещают курсор между строками.



 	<p>Предназначены для управления курсором (цифра числа, выделенная цветом фона и т.п.) в режиме установки рабочих параметров, а также для управления просмотром памяти результатов (предыдущая / следующая запись).</p>
 	<p>Предназначены для изменения значений в режиме установки рабочих параметров, быстрого перехода по строчным меню.</p>

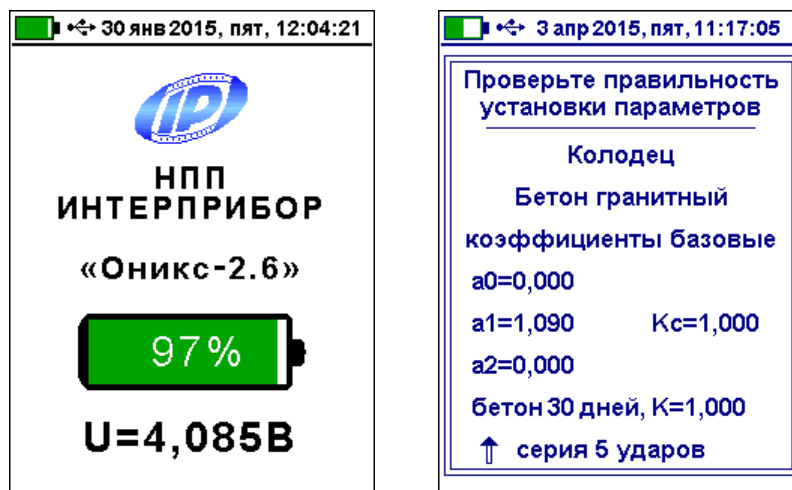
Непосредственно под дисплеем прибора расположены три клавиши «▲». В зависимости от выбранного пункта меню или режима измерения функции клавиш меняются. Назначение этих клавиш в каждом режиме работы отражается в нижней части дисплея.

Для экономии энергии источника питания предусмотрено автоматическое понижение яркости подсветки и выключение прибора по заданному (в меню «Параметры» → «Автовыключение») времени бездействия. Для исключения критического разряда батареи при достижении уровня заряда, близкого к критическому, прибор автоматически выключается.

### 3.4 Система меню прибора

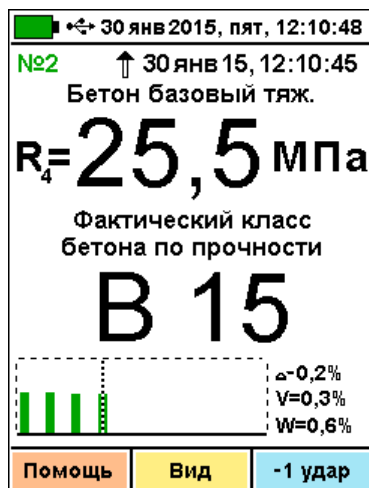
3.4.1 При включении прибора на дисплее кратковременно появляется отчет о самотестировании компонентов прибора, затем индицируется текущее напряжение источника питания и выводится информация о выбранном объекте измерения, материале, коэффициентах градуировочной характеристики ма-

териала. При выборе бетона в качестве материала, выводится также выбранное значение возраста бетона и коэффициент учета возраста бетона.

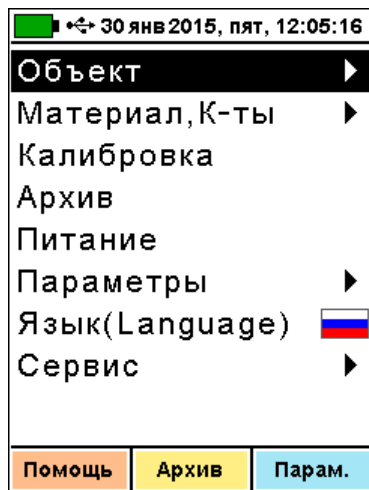


Далее можно:

- перейти в режим измерений, нажав кнопку «М» или произведя удар по испытуемому материалу:

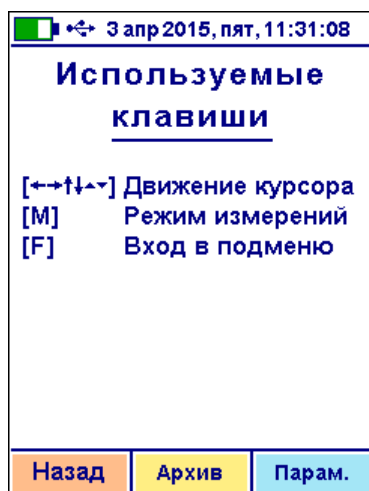


- перейти в главное меню, нажав кнопку «F»:

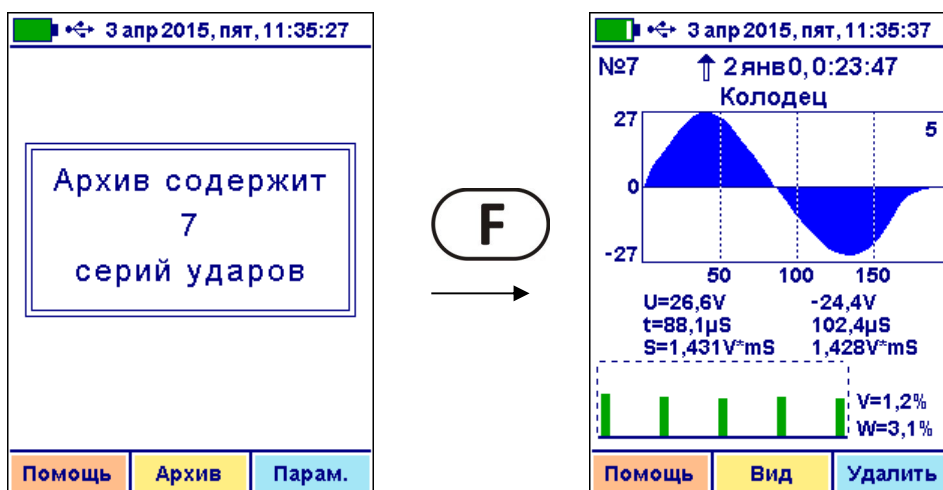


Строки меню выбираются клавишами «↑», «↓», и выделяются на индикаторе темным фоном. Для входа в выбранный пункт меню следует нажать клавишу «F».

При нажатии клавиши «Помощь» на дисплее будут индицироваться клавиши с описанием действий



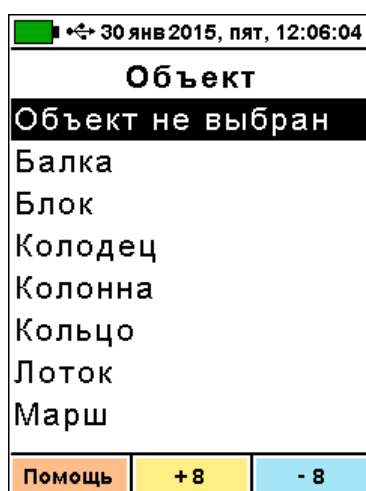
При нажатии клавиши «Архив» будут отображаться последние измерения прибором



При нажатии клавиши «Параметры» режим прибора будет переведен в меню «Параметры».

В статус-строке в верхней части дисплея всегда индицируются дата, день недели и время. Если время не установлено, показания времени мигают. Установка времени производится в меню «Сервис» → «Дата и время».

3.4.2 Пункт меню «**Объект**» позволяет выбрать название объекта измерений из представленного списка.

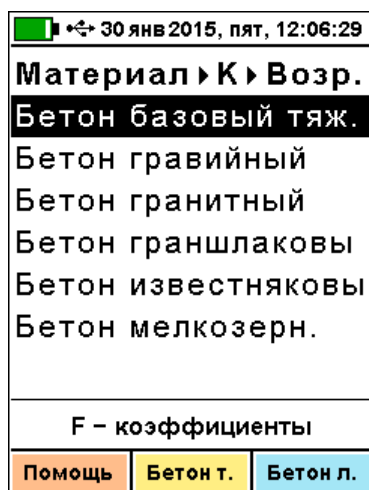


Объект выбирается из списка клавишами «↑», «↓». Выход из меню – по клавише «F».

При выборе строки «Объект не выбран» название объекта в экране измерений и при просмотре архивных записей выводиться не будет. Список объектов можно изменить при помощи программы связи с компьютером. Выбор объекта не влияет на измерение, а служит для дополнительного удобства при просмотре архивных записей. Список состоит из 30 типовых видов объектов контроля и может корректироваться при помощи программы связи с компьютером.

Нажатие клавиш «+8» и «-8» позволяют перемещаться по списку на восемь позиций вперед либо назад.

3.4.3. Пункт главного меню «**Материал, К-ты**» состоит из нескольких последовательных экранов, позволяющих выбрать рабочий материал, градуировочные коэффициенты и возраст бетона:



Клавишами «→», «←» выбирается группа материалов: бетон, кирпич, раствор, другие материалы. Клавишами «↑», «↓» выбираются материалы группы. Названия материалов и их параметры можно изменять, используя программу связи с компьютером.

Клавиши «Бетон т.» или «Бетон л.» позволяют вернуться к материалам в списке «Бетон базовый тяжелый» или «Бетон легкий базовый».

После выбора нужного материала и нажатия клавиши «F» появляется меню коэффициентов материала:

The screenshot shows a menu for 'Бетон базовый тяж' (Basic heavy concrete). At the top, it displays the date and time: '30 янв 2015, пят, 12:06:55'. Below this, the title 'Бетон базовый тяж' is followed by 'Коэффициент совпадения' (Coincidence coefficient). The value is shown as 'Kс=1.000', with a small upward arrow above the '1' and a downward arrow below the '0's. Underneath is 'Коэф-ты преобразования' (Transformation coefficients), with three rows: 'a0=+0.000e+00', 'a1=+1.000e+00', and 'a2=+0.000e+00'. At the bottom, it says 'Базовые коэффициенты' (Basic coefficients). There are three buttons at the very bottom: 'Помощь' (Help) in orange, 'Kс = 1' in yellow, and 'Пользов.' (User) in blue.

Клавишами «→», «←», «↑», «↓» выбирается изменяемая цифра или знак, клавишами «▲», «▼» изменяется выбранная цифра или знак.

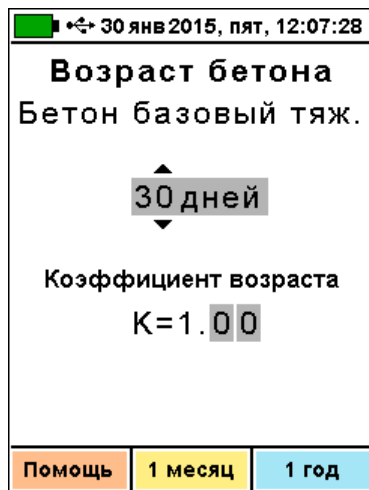
Клавишами «Kс=1» и «Пользов.» осуществляется возврат к базовым значениям коэффициента совпадения и коэффициентам преобразования.

После нажатия клавиши «F» значения коэффициентов будут сохранены в памяти прибора, и появится меню возраста бетона<sup>1</sup> или главное меню.

Меню возраста бетона позволяет установить коэффициент возраста бетона:

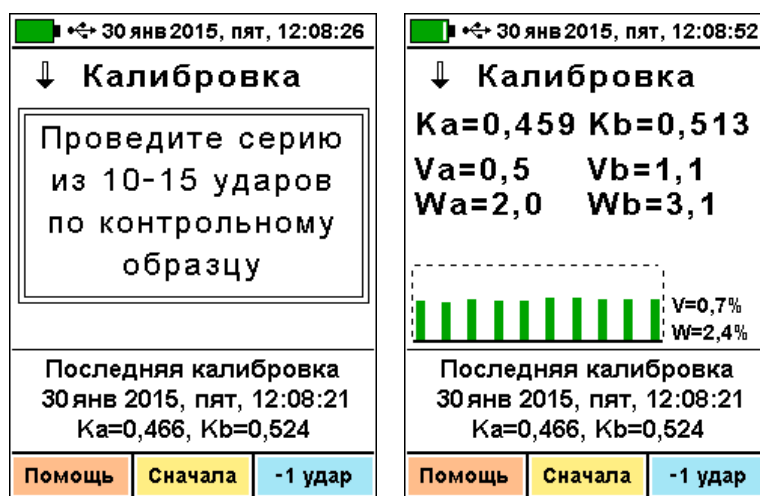
---

<sup>1</sup> Меню возраста бетона появляется только для материалов из группы бетонов.



Для этого необходимо клавишами «▲», «▼» установить возраст бетона в днях или, при необходимости, перейти клавишами «↑», «↓», «→», «←» на коэффициент возраста и изменить его клавишами «▲», «▼». Установленные значения сохраняются в памяти прибора после выхода в главное меню клавишей «F».

3.4.4 Пункт главного меню «Калибровка» служит для периодической калибровки прибора по рабочей эквивалентной мере прочности из оргстекла, входящей в комплект поставки:



После выполнения в режиме калибровки серии из 10...15 ударов по рабочей мере при-

бор запоминает новое значение  $K_a$ , используемое для вычисления условной твердости материала (формула 1). При неудачно выполненном ударе можно удалить единичный результат, нажав кнопку «-1 удар» при удерживаемой кнопке «☀». При неудачно проведенной незаконченной калибровке можно оставить предыдущие значения калибровочных коэффициентов, выйдя из меню по кнопке «F».

При необходимости проведения калибровки, прибор сообщает об этом при включении.

3.4.5 Пункт главного меню «**Архив**» позволяет просмотреть результаты измерений, сохраненные ранее в энергонезависимой памяти прибора. В архив можно попасть также из режима измерений, нажав клавишу «↓». Работа с архивом описана в п. 5.5 «Просмотр памяти».

3.4.6 Пункт меню «**Питание**» позволяет посмотреть состояние заряда аккумулятора.

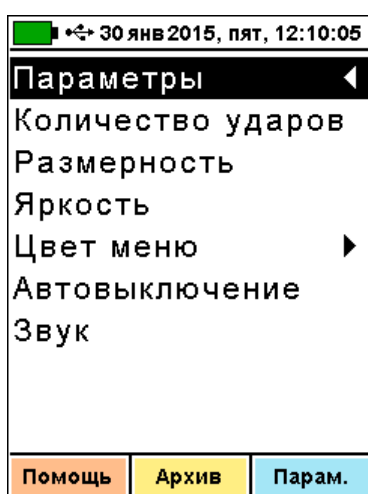


В нижней части дисплея выводятся текущие время заряда (увеличивается во время



заряда аккумулятора) и время работы (увеличивается при работе от аккумулятора), позволяющие оценить время, оставшееся до окончания заряда или до момента разряда прибора.

3.4.7 Пункт меню **«Параметры»** позволяет изменить значения некоторых параметров работы прибора.



3.4.7.1 Пункт меню **«Параметры»** → **«Количество ударов»** позволяет выбрать количество ударов в серии измерений:



Выбор производится клавишами **«▲»**, **«▼»** или **«↑»**, **«↓»** либо установить количество ударов клавишами **«5»** и **«10»** соответствующим образом.

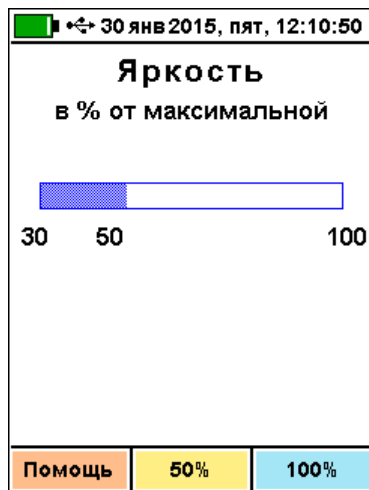
щие пятью и десятью ударами соответственно. При выходе из меню клавишей «F» изменения сохраняются в памяти прибора.

3.4.7.2 Пункт меню «Параметры» → «**Размерность**» служит для выбора используемой размерности результата – МПа или кгс/см<sup>2</sup>:



Выбор производится клавишами «▲», «▼» или «↑», «↓», выход из меню с сохранением выбранного значения – клавишей «F».

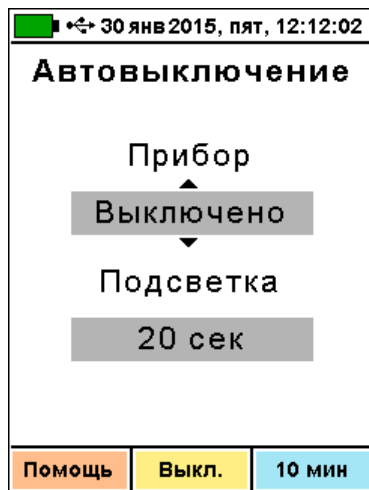
3.4.7.3 Пункт меню «Параметры» → «**Яркость**» позволяет подобрать комфортное значение яркости дисплея. При выборе значения яркости следует иметь в виду, что при увеличении яркости возрастает потребляемая мощность прибора и, следовательно, снижается время работы от аккумулятора. Продолжительность работы до разряда аккумулятора при яркости 30% больше, чем при 100% примерно в два раза.



3.4.7.4 Пункт меню «Параметры» → «**Цвет меню**» позволяет выбрать цветовое оформление меню прибора.



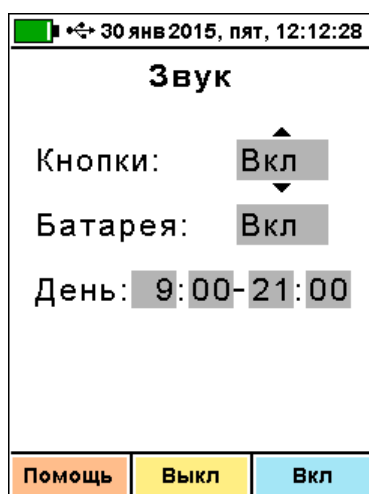
3.4.7.5 Пункт меню «Параметры» → «**Автовыключение**» позволяет изменить время автоматического выключения прибора и время до автоматического уменьшения яркости подсветки при неактивности прибора, или не использовать данную возможность:



Выбор производится клавишами «↑», «↓», изменение – клавишами «▲», «▼», выход из меню с сохранением выбранного значения – клавишами «F».

3.4.7.6 Пункт меню «Параметры» → «Звук» позволяет разрешить или запретить использование звуковых сигналов при нажатии на клавиши и при разряде батареи:

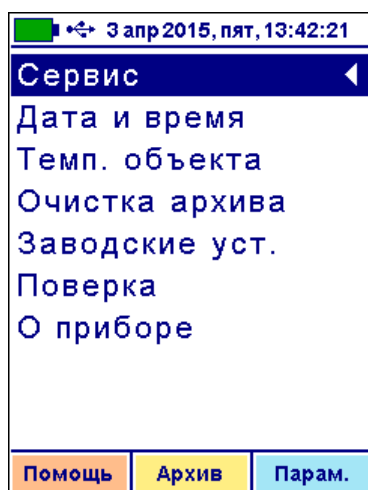
Выбор производится клавишами «↑», «↓», «←», «→», изменение – клавишами «▲», «▼», выход из меню с сохранением выбранного значения – клавишей «F».



3.4.8 Пункт главного меню «Язык (Language)» используется для выбора языка со-

общений и названий меню – русского или английского. При выборе пункта язык вывода всех сообщений переключается поочередно на английский или русский.

3.4.9 Пункт главного меню «*Сервис*» позволяет перейти к следующему подменю:



Как и в главном меню, выбор нужных пунктов производится клавишами «↑», «↓», «F».

3.4.9.1 Пункт меню «Сервис» → «*Дата и время*» позволяет установить показания встроенных часов прибора и, при необходимости, произвести коррекцию их хода:



Для изменения времени или коррекции хода часов сначала нужно нажать клавишу «Из-

**менить»**. Изменяемые числа (день, месяц, год, часы, минуты, секунды и значение коррекции) будут выделены измененным цветом фона, а около значения минут появится изображение клавиш «▲» и «▼». Этими клавишами можно соответственно увеличивать и уменьшать значение минут. Клавишами «↑», «↓», «→», «←» выбирается изменяемый параметр. При выбранном значении секунд клавишами «▲» или «▼» значение секунд обнуляется. Если при этом показания секунд были больше 30, автоматически добавится одна минута.

После изменений новое значение даты и времени сохраняется при нажатии на кнопку «Установка». При нажатии на кнопку «Отмена» восстанавливается старое значение времени. Выход из меню коррекции времени – клавишей «F».

Время, прошедшее с момента последнего изменения выводится для удобства коррекции хода часов. Например, если в данный момент часы спешат на 3 секунды, а последнее изменение проводилось 10 суток назад, то нужно ввести дополнительную коррекцию -0,3 с/сут.

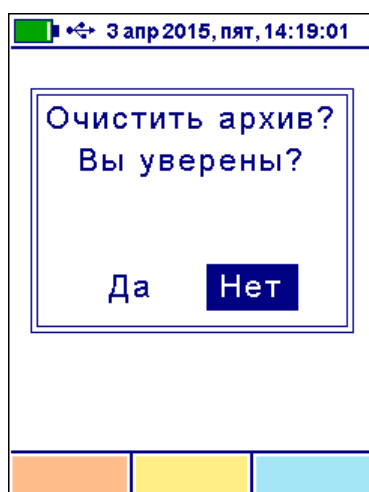
3.4.9.2 Пункт меню «Сервис» → «**Температура объекта**» (данный пункт меню доступен в приборах версии 1 с пирометром) позволяет посмотреть значение температуры, измеренное пирометрическим датчиком, расположенным на задней стенке прибора.

Диапазон показаний температуры соответствует рабочим условиям эксплуатации прибора от минус 10 °С до плюс 40 °С.



Выход из меню – клавишей «F».

3.4.9.3 Пункт меню «Сервис» → «**Очистка архива**» позволяет при необходимости полностью очистить память результатов. Перед очисткой прибор выдаст дополнительный запрос для подтверждения необходимости очистки:



Обычно очистка архива не требуется, так как память результатов достаточно велика (несколько тысяч серий ударов), а более ранние результаты удаляются автоматически таким образом, чтобы не было переполнения памяти.

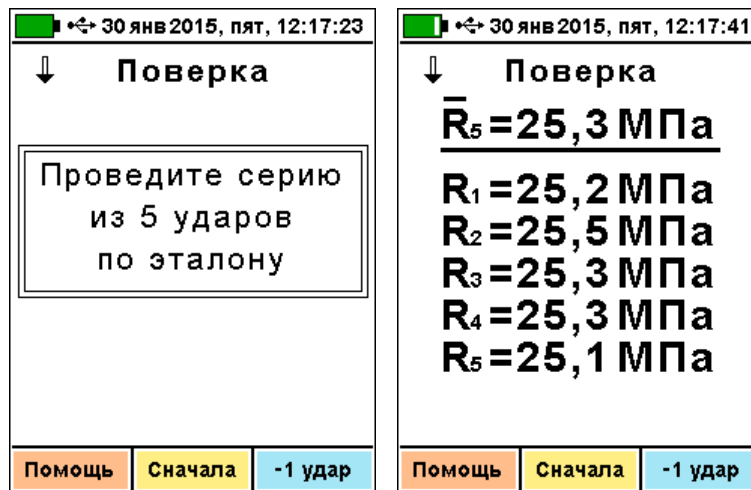
3.4.9.4 Пункт меню «Сервис» → «**Заводские уст.**» позволяет вернуть значения

настраиваемых параметров прибора (коэффициентов материалов, времени автовыключения и т.п.) в исходное состояние, которое было сохранено при изготовлении прибора. Для восстановления заводских установок прибор запросит от пользователя подтверждение, так как при выполнении восстановления будут потеряны параметры материалов, введенные пользователем. После подтверждения или отказа от восстановления установок появятся запросы на восстановление названий объектов и параметров материалов.



3.4.9.5 Пункт меню «Сервис» → «**Проверка**» необходим для проведения процедуры проверки прибора.





3.4.9.6 Пункт меню «Сервис» → «**О приборе**» содержит краткую информацию о приборе, предприятии-изготовителе и версии программного обеспечения.



## 4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор соответствует классу III **ГОСТ 12.2.007.0**. Прибор не требует заземления.

4.2 К работе с прибором должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство.

4.3 Прибор не содержит компонентов, опасных для жизни и здоровья людей.

## 5 ПОРЯДОК РАБОТЫ

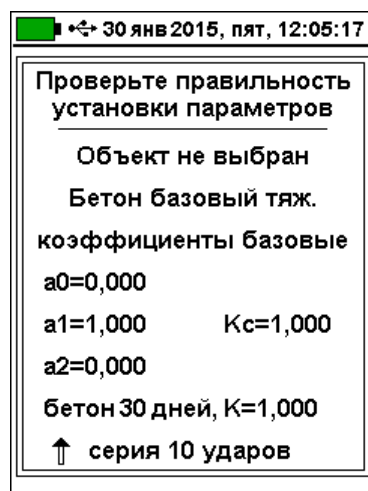
### 5.1 Подготовка к работе и включение

5.1.1 Извлечь прибор и датчик-склерометр из сумки, подключить датчик к прибору.

5.1.2 Включить электронный блок кнопкой « $\cup$ ». При этом на дисплее кратковременно индицируется отчет о самотестировании компонентов прибора, а затем сообщение о напряжении питания. Через несколько секунд после включения появляется экран проверки правильности установки параметров. Если надписи на дисплее не появляются, или появляется сообщение «Зарядите АКБ», следует зарядить аккумулятор (п.8.5).

### 5.2 Включение питания

Для включения питания прибора нажмите кнопку « $\cup$ », при этом на короткое время на индикаторе появится заставка с информацией о напряжении питания, текущем времени. Затем появится экран проверки параметров:



Если все параметры соответствуют требуемым для текущего измерения, можно начинать измерения или нажать кнопку «**M**» для

появления экрана измерения. Если один или несколько параметров не соответствуют условиям измерений, необходимо нажать кнопку «F» для перехода в главное меню, и изменить параметры.

### 5.3 Выбор режимов работы

При первом включении прибора или при изменении вида материала необходимо выполнить следующие действия:

- выбрать объект измерений через пункт главного меню «Объект»;
- выбрать вид материала через пункт главного меню «Материал, К-ты»;
- установить коэффициенты преобразования для конкретного вида материала по уравнению (2)\*;
- для бетона установить возраст (третий экран пункта главного меню «Материал»);
- выбрать размерность измеряемого параметра МПа или кгс/см<sup>2</sup> (пункт меню «Параметры» - «Размерность»);
- установить требуемое количество ударов в серии, по которым производится вычисление прочности (пункт меню «Параметры» → «Количество ударов»).

**Все установленные параметры хранятся в энергонезависимой памяти прибора и не теряются при выключении питания.**

---

\* Прибор поставляется отградуированным на тяжелый бетон в 28-суточном возрасте нормального твердения, выпускаемый предприятиями Челябинска. Для работы с другими материалами рекомендуется проводить градуировку прибора согласно п.6 настоящего руководства. Точность измерения, указанная в Основных технических характеристиках, гарантируется только при проведении пользователем градуировочных испытаний на материалах пользователя.

### 5.3.3 Проведение измерений

Для проведения измерений необходимо:

- проверить установленные параметры прибора и при необходимости произвести установки режима измерений (вид материала, объект, параметры и т.д.). После включения прибора экран проверки параметров появляется автоматически. При нахождении в меню прибора для появления экрана проверки нужно нажать кнопку «**M**»;

- нажатием любой кнопки подтвердить правильность установленных параметров;

- установить требуемое направление удара датчика-склерометра нажатиями кнопки «**↑**»;

- взять прибор в левую руку, а датчик-склерометр в правую. Для удобства работы ремешок прибора следует надеть на кисть левой руки. Большой палец правой руки должен располагаться над ручкой взвода и кнопкой спуска датчика-склерометра;

- большим пальцем за ручку взвода взвести ударный механизм (см. рис. 3.1), установить датчик на контролируемую поверхность с устойчивой опорой на зубчатую коронку, и произвести удар, нажав спусковую кнопку. Во время удара зубцы коронки датчика должны быть плотно прижаты к контролируемой поверхности;

- выполнить серию из заданного числа ударов с контролем по дисплею единичных измерений и результата серии (среднее значение прочности, коэффициент вариации, размах);

- единичный результат можно удалить, нажав кнопку «Удалить».

**Замечание.** Прибор автоматически изменяет чувствительность при переходе на материал со значительно отличающейся прочностью. При этом первый удар по материалу с высокой прочностью может быть забракован, если перед этим выполнялись удары по материалам со значительно меньшей прочностью. Такой удар не учитывается прибором и на дисплее кратковременно выдается сообщение «Удар забракован».

**Внимание!** Не допускается наносить удары повторно в одно и то же место поверхности. Удары наносятся однократно в различные места исследуемой поверхности, находящиеся на расстоянии не менее 1 см. При этом поверхность изделий должна быть очищена от посторонних загрязнений и не содержать трещин, больших неровностей, выступов щебня на поверхность бетона.

Пример результата на дисплее прибора:

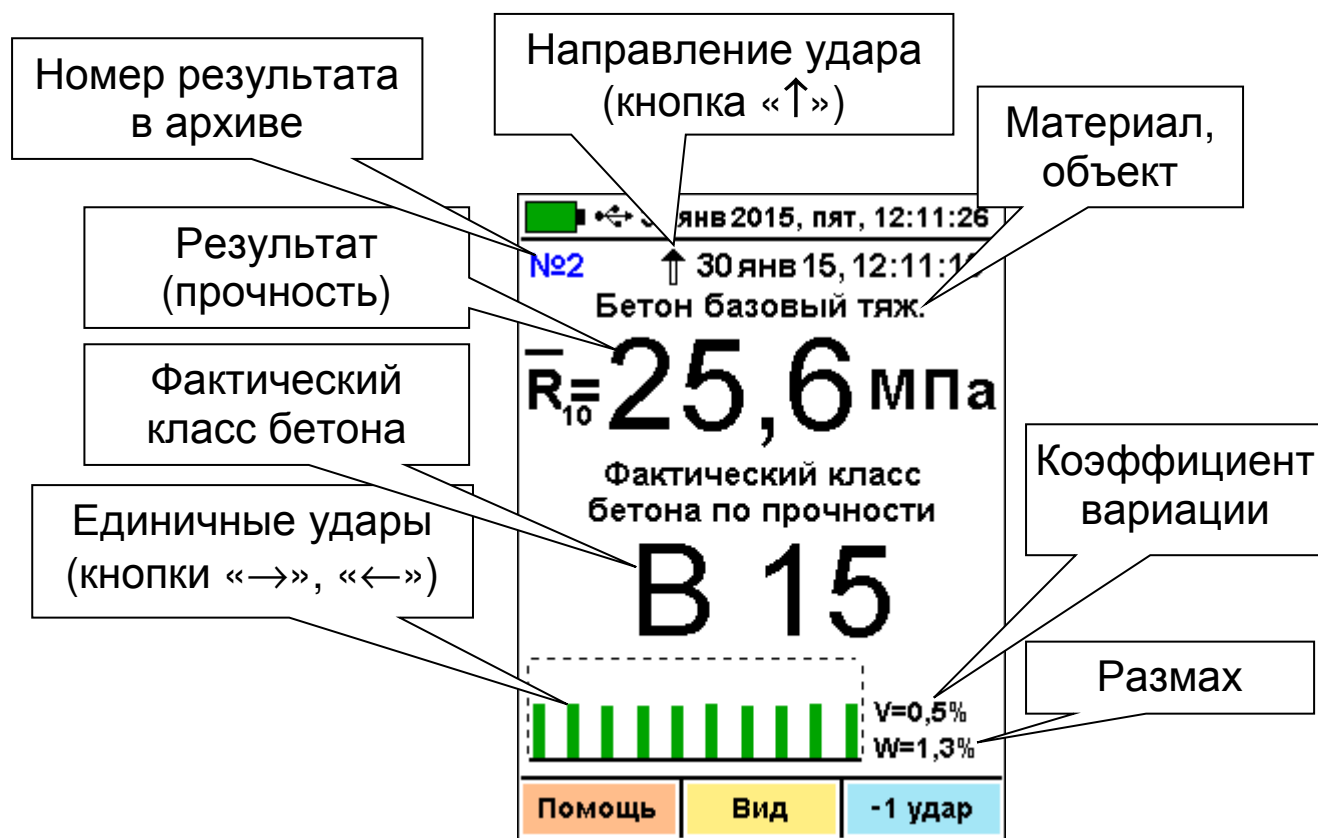


Рис. 5.1 - Пример индицируемого результата

Пунктиром на графике единичных ударов показаны забракованные прибором удары, результат которых отличается от среднего более чем на 20 %.

Пример индицируемого дисплеем результата в графической форме (только для «Оникс-2.6», виды индикации переключаются кнопкой «Вид»):

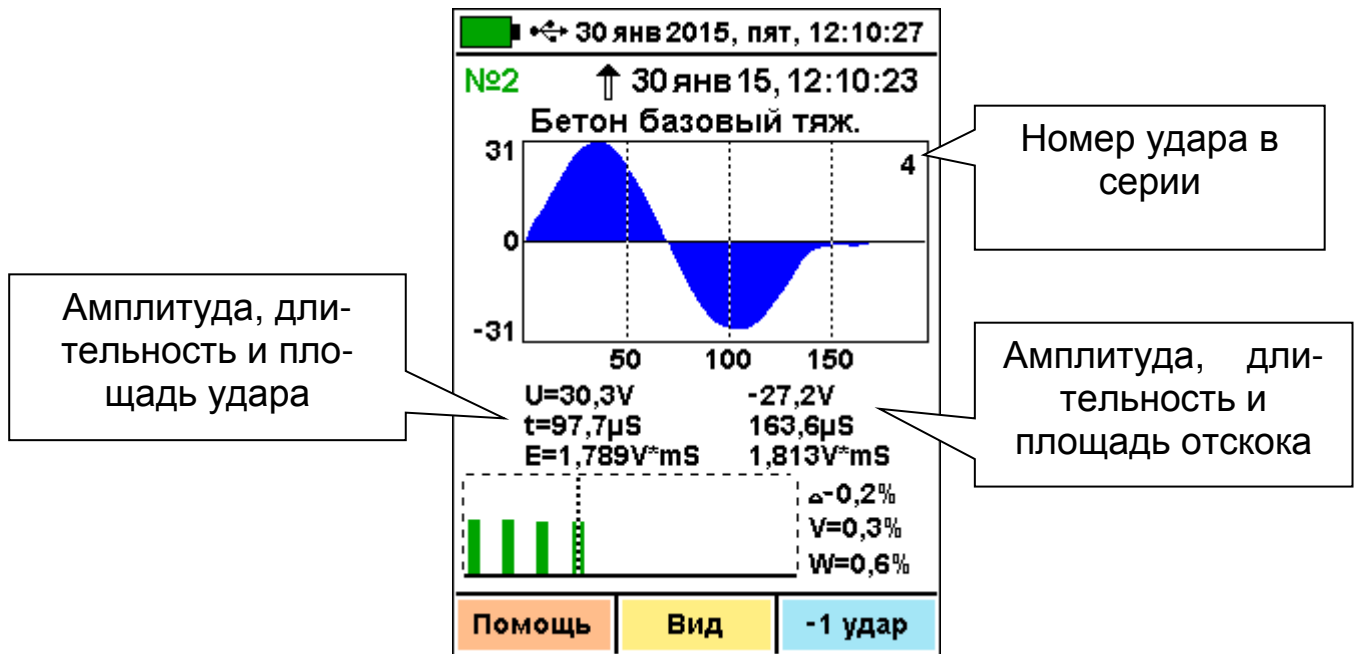


Рис. 5.2 - Пример индицируемого результата в графической форме

После нанесения последнего из ударов серии результат записывается в энергонезависимую память прибора.

Для возврата к индикации результата среднего значения прочности следует нажать клавишу «Вид».

#### 5.4 Калибровка

После проведения прибором 5000 ударов, но не реже 1 раза в 3 месяца рекомендуется производить калибровку прибора на прилагаемой рабочей эквивалентной мере прочности из оргстекла. Рабочая мера должна быть расположена на жестком основании на коврике из изолона. Это позволяет скомпенсировать погрешности различных видов. При необходимости проведения калибровки сообщение об этом появляется при включении питания прибора.

Для проведения калибровки необходимо:

- выдержать прибор и рабочую меру при температуре  $20 \pm 2$  °С не менее 3 часов;

- включить прибор, войти в пункт главного меню "Калибровка";

- выполнить не менее 10 ударов по рабочей мере. Если получившийся коэффициент вариации серии  $V$  превышает значение 2,5%, произвести повторную калибровку. Для этого выйти из меню калибровки, снова войти в него и повторить описанные выше действия.

## 5.5 Просмотр памяти

Для просмотра записанных результатов измерений следует выбрать пункт главного меню «**Архив**» или в режиме измерений нажать кнопку «↓».

Для просмотра среднего значения серии используются клавиши «↑», «↓». При этом в строке результата выводится общее количество использованных для усреднения ударов или номер выбранного удара.

При необходимости просмотреть результаты единичных измерений в серии используются клавиши «→», «←».

В нижней части графического представления ударов появляется курсор.



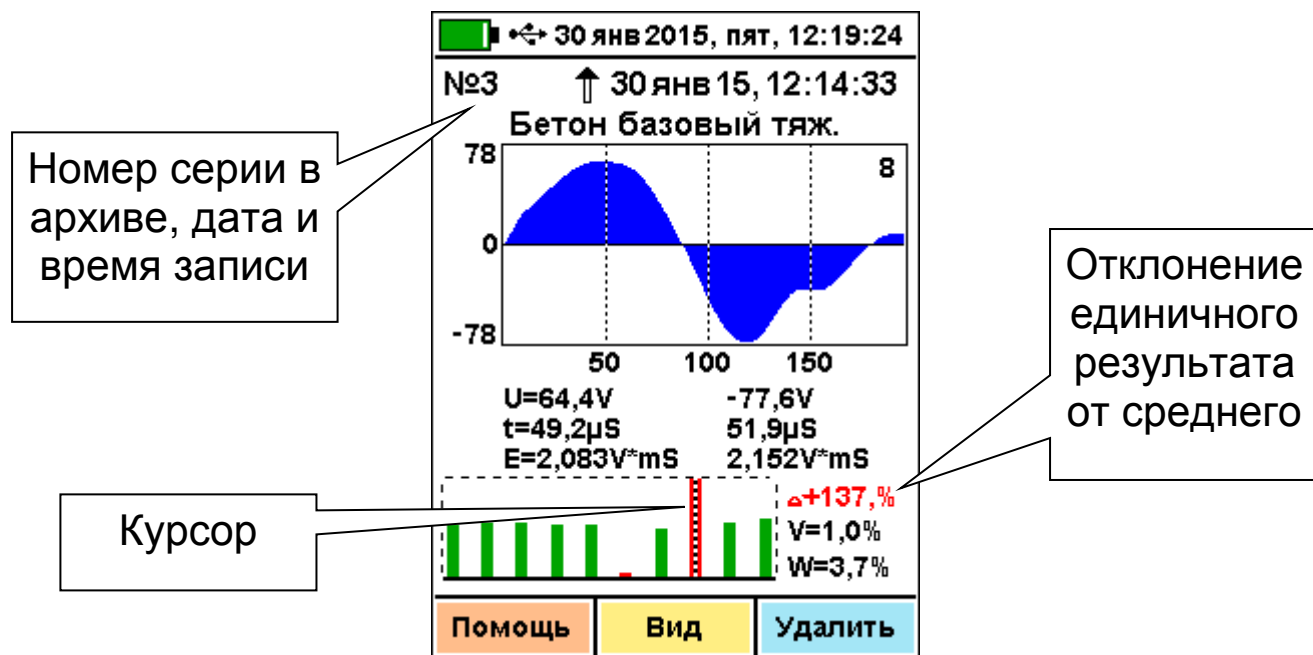


Рис. 5.3 - Пример индицируемого результата в архиве

## 5.6 Установка текущего времени и коррекция хода часов

Для установки времени выберите пункт меню «Сервис» - «Дата и время», нажмите кнопку «Изменить» и кнопками «↑», «↓», «→», «←» установите значения времени. Кроме значения времени в этом меню можно скорректировать точность хода часов в пределах  $\pm 12$  с/сутки. Знак плюс означает ускорение хода часов, минус – замедление.

Для корректировки точности хода необходимо сначала определить уход показаний часов за сутки. Для этого сначала нужно установить часы по сигналам точного времени. Затем через несколько дней проверить уход показаний часов. Разделив ошибку на количество прошедших суток (выводимое в верхней части меню), получаем необходимое значение коррекции. Для более точных результатов желательно определять уход часов не менее чем за месяц.

Выйдите из меню «Дата и время» кнопкой «F».

### **5.7 Изменение времени автовыключения прибора и подсветки**

Для экономии энергии аккумуляторной батареи прибор имеет функцию автоматического выключения и отключения подсветки. Время срабатывания этих функций можно задать в пункте меню «Параметры» → «**Автовыключение**». При неактивности прибора в течение определенного времени (отсутствие нажатий на клавиши и перемещений датчика относительно арматуры) происходит автоматическое снижение яркости подсветки дисплея. Для включения нормальной яркости подсветки необходимо нажать на любую кнопку. При этом кроме увеличения яркости подсветки никаких других действий не произойдет.

### **5.8 Вывод результатов на компьютер**

Прибор оснащен USB интерфейсом для связи с компьютером. Работа с программой описана в Приложении А.

## **6 Рекомендации по применению и определению градуировочных зависимостей**

6.1 Периодически и перед проведением испытаний производить проверку прибора на рабочей эквивалентной мере прочности из оргстекла. Датчик необходимо устанавливать строго по центру меры с ориентацией в пространстве, соответствующей режиму испытаний. Проверку проводить при  $a_0=0$ ,  $a_1=1$ ,  $a_2=0$ ,  $K_c=1$ , возраст бетона 28 дней.

Необходимо зафиксировать значение показаний прибора в стандартном режиме при работе с мерой прочности, допускается отклонение в пределах  $\pm 3\%$  от зафиксированной величины. В случае превышения отклонений произвести калибровку прибора.

6.2 За единичное значение прочности бетона рекомендуется принимать среднюю прочность на участке конструкции, определяемой как среднее значение не менее 10 измерений.

6.3 При испытаниях образцов-кубов выполнить по 5 ударов по противоположным сторонам куба с последующим испытанием прессом на разрушение в соответствующем направлении. Расстояние между точками нанесения ударов должно быть не менее 15 мм и не менее 20 мм от кромки куба. Удары наносить между зернами заполнителя.

6.4 Рекомендуемое число контролируемых участков в конструкциях - 5...10.

6.5 При испытании изделий и конструкций контрольные зоны следует выбирать в наиболее ответственных участках, определяющих несущую способность.

6.6 При оценочных испытаниях возможно использование прибора без установки значений коэффициентов, т.е. при  $a_0=0$ ,  $a_1=1$ ,  $a_2=0$ ,  $K_c=1$ .

6.7 Допускается использование прибора в упрощенном режиме работы с  $a_0=0$ , при некотором снижении точности. В этом случае значительно упрощаются процедуры определения градуировочных характеристик.

6.8 При обследовании зданий и сооружений рекомендуется выполнять градуировку прибо-

ра с использованием метода вырыва анкера (например, с использованием прибора «Оникс-ОС»).

6.9 Для старых карбонизированных бетонов необходимо определить переходный коэффициент:

$$K_c = \frac{R_0}{R_k}$$

где  $R_k$  - показания прибора на старой карбонизированной поверхности, а  $R_0$  – показания прибора на поверхности, очищенной наждаком от карбонизированного слоя.

6.10 Определение градуировочных зависимостей прибора

6.10.1 Определение коэффициентов градуировочных зависимостей следует производить по **ГОСТ 22690-88**. В данном разделе для удобства пользователя приведены некоторые выдержки из данного ГОСТа.

6.10.2 Для градуировки прибора на конкретный вид материала необходимо провести испытания и установить коэффициенты преобразования. Градуировочную зависимость устанавливают заново при изменении вида крупного заполнителя, технологии производства бетона, при введении добавок, а так же при количественном изменении в номинальном составе бетона содержания цемента более  $\pm 20\%$ , крупного заполнителя  $\pm 10\%$ .

6.10.3 Возраст образцов, используемых для установления градуировочной зависимости, не должен отличаться от установленного срока испытания конструкций более чем на 40% – при контроле прочности бетона естественного твердения, более чем в два раза – при кон-

троле прочности бетона после тепловой обработки.

6.10.4 Для установления градуировочной зависимости необходимо изготовить не менее 15 образцов-кубов по **ГОСТ 10180-78**. 5 образцов серии рекомендуется изготавливать из бетонной смеси, отличающейся по составу от проектного по цементно-водному отношению в пределах плюс 0,4 и 5 образцов в пределах минус 0,4.

6.10.5 Провести прибором испытания образцов-кубов с нанесением по 15 ударов по двум противоположным сторонам каждого куба. Зафиксировать полученные средние значения  $R_i$  для каждого куба.

6.10.6 Провести разрушающие испытания образцов с такой же их ориентацией относительно оси сжатия, как и при испытаниях прибором и вычислить значения  $R_H$  в МПа. При этом необходимо убедиться, что в пункте меню «Материалы» - «Коэфф. материала» установлены  $a_0=0$ ,  $a_1=1$ ,  $a_2=0$ ,  $K_c=1$ , а в подпункте «Возраст бетона» установлен соответствующий возраст.

6.10.7 Нанести на график экспериментальные точки, при этом значения показаний прибора  $R_i$  откладывать по оси  $x$ , а кубиковую прочность  $R_H$  – по оси  $y$  для каждого испытанного куба.

6.10.8 По полученным точкам методом наименьших квадратов провести линейную зависимость вида

$$R_H = a_0 + a_1 \cdot R \quad (4)$$

где  $R_H$  – кубиковая прочность бетона, МПа;  
 $R$  – показания прибора при  $a_0=0$ ,  $a_1=1$ ,  $a_2=0$ ,  
 $K_c=1$ ,  $a_0$  и  $a_1$  – искомые коэффициенты градуировочной зависимости для данного вида испытываемого материала, и определить коэффициенты  $a_0$  и  $a_1$  (формулы для вычисления коэффициентов приведены в приложении 7 ГОСТ 22690-88). Для удобства расчетов можно использовать программу аппроксимации экспериментальных данных, идущей в комплекте с программой «Оникс-2.6» (см. рис. 6.1). Кубиковую прочность образцов следует вводить в левой колонке, значения показаний прибора  $R_i$  - в правой.

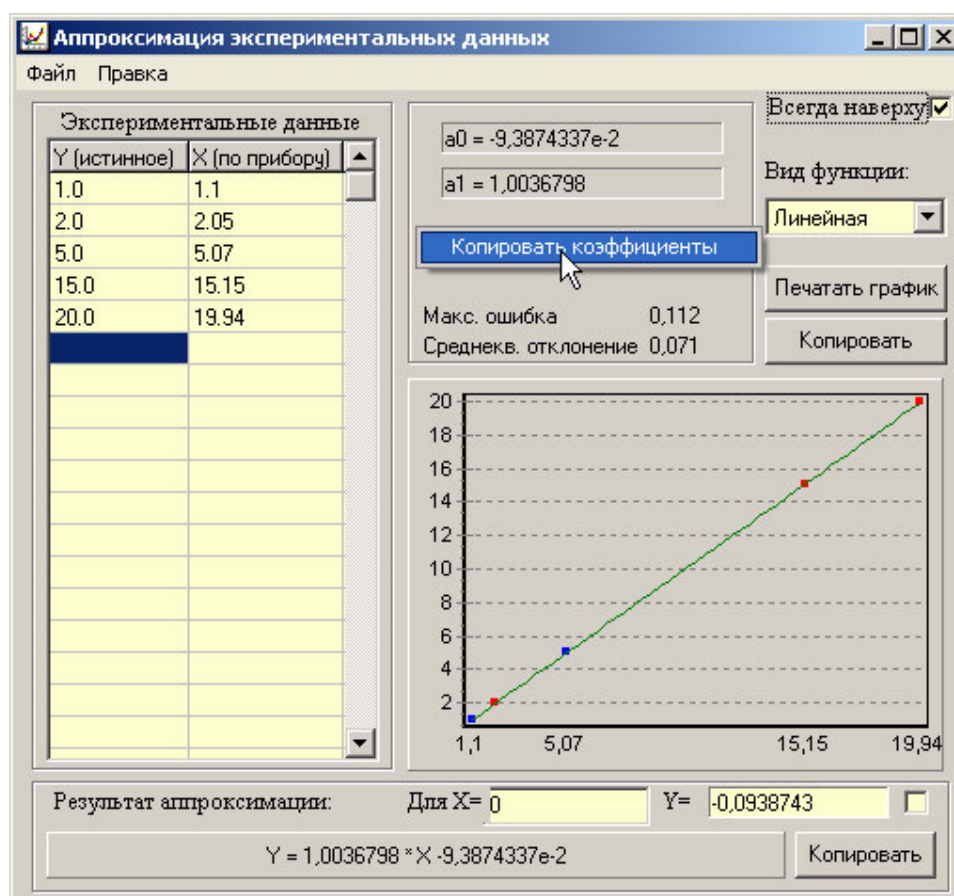


Рис. 6.1 Программа аппроксимации данных  
 Если формула (4) плохо описывает полученные экспериментально точки, то необхо-

можно использовать квадратичную зависимость вида

$$R_H = a_0 + a_1 \cdot R + a_2 \cdot R^2 \quad (5)$$

Для этого в программе аппроксимации нужно выбрать вид функции «Квадратичная».

6.10.9 Установить в пункте меню прибора «Материал» требуемый материал и во втором пункте меню «Материалы, К-ты» установить найденные значения  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$ . При использовании линейной зависимости считать  $a_2=0$ .

## **7 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

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

7.2 Прибор необходимо содержать в чистоте, периодически протирать его от пыли сухой и чистой фланелью, оберегать от ударов, пыли и сырости. Корпус датчика протирать ватой, смоченной техническим спиртом, особенно тщательно протирать внутреннюю поверхность датчика во взведенном состоянии.


7.3 По завершению измерений датчик необходимо очистить от частиц материала.

7.4 При обслуживании запрещается вскрывать прибор и датчик. В противном случае прекращается действие гарантийных обязательств.

7.5 При первом включении прибора, а также при появлении на дисплее информации о разряде батареи или при отсутствии реакции прибора на включение, необходимо зарядить батарею. Для этого подключить прибор к зарядному

устройству с помощью кабеля USB. Подключить зарядное устройство к сети напряжением 220В либо подключить кабелем USB к работающему компьютеру.

Для просмотра состояния батареи и наличия питания от внешнего источника выберите в меню «Сервис» пункт «**Питание**».

При плохой освещенности в приборе предусмотрена подсветка дисплея, включаемая клавишей . Без особой необходимости пользоваться подсветкой не рекомендуется из-за резкого роста потребления энергии и ускоренного (в 3...4 раза) разряда батареи.

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

7.6 Если в процессе работы прибор перестает реагировать на нажатие клавиш, необходимо нажать кнопку выключения прибора. Прибор должен выключиться не более, чем через 10 секунд.

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

7.8 Предупреждения.

«Оникс-2.6» является сложным техническим изделием и не подлежит самостоятельному ремонту, поэтому предприятие не предоставляет полную техническую документацию на прибор.



Гарантийные обязательства теряют силу, если пользователь попытался вскрыть опломбированный корпус или прибор подвергнулся сильным механическим воздействиям.

## **8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ**

8.1 Маркировка прибора содержит:

- товарный знак изготовителя;
- знак утверждения типа;
- обозначение прибора ОНИКС-2.6;
- порядковый номер прибора;
- дату выпуска.

8.2 На прибор, прошедший приемосдаточные испытания, ставится пломба.

## **9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ**

9.1 Транспортирование приборов должно проводиться в упакованном виде любым закрытым 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 в условиях, установленных для группы Л ГОСТ 15150.

9.5 Условия транспортирования приборов должны соответствовать температурным условиям от минус 25 °С до 50 °С.

## 10 ПАСПОРТ

### 10.1 Комплект поставки

1 Блок электронный, шт.	1
2 Датчик-склерометр, шт.	
– с радиусом индентора 6 мм (ОНИКС-2.6)	—
– с радиусом индентора 12 мм (ОНИКС-2.6ЛБ)	—
– с радиусом индентора 4,5 мм (ОНИКС-2.6ВБ)	—
3 Рабочая эквивалентная мера прочности из оргстекла, шт.	1
4 Коврик для рабочей эквивалентной меры прочности из оргстекла, шт.	1
5 Зарядное устройство USB(1 А), шт.	1
6 Кабель USB для связи с компьютером, шт.	1
7 Программа связи с ПК (USB-флеш), шт.	1
8 Руководство по эксплуатации, шт.	1
9 Чехол, шт.	1
10 Сумка, шт.	1**
11 Кейс, шт.	1*

---

\* - по заказу

\*\* - отсутствует при заказе прибора в кейсе

## **10.2 Гарантийные обязательства**

10.2.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых приборов ОНИКС-2.6 требованиям технических условий. Гарантийный срок эксплуатации составляет 24 месяца со дня продажи.

10.2.2 Гарантия не распространяется на литиевый аккумулятор и зарядное устройство и выход их из строя не является поводом для претензий.

10.2.3 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно производить ремонт прибора, если он выйдет из строя или его характеристики не будут удовлетворять требованиям технических условий.

10.2.4 Гарантийные обязательства теряют силу, если пользователь нарушал заводские пломбы, прибор подвергался сильным механическим или атмосферным воздействиям.

### ПРОГРАММА СВЯЗИ ПРИБОРА ОНИКС-2 С КОМПЬЮТЕРОМ

#### Минимально необходимые требования к компьютеру:

- Компьютер с аппаратной конфигурацией, соответствующей операционной системе;
- Операционная система MS Windows-2000, XP, 7.

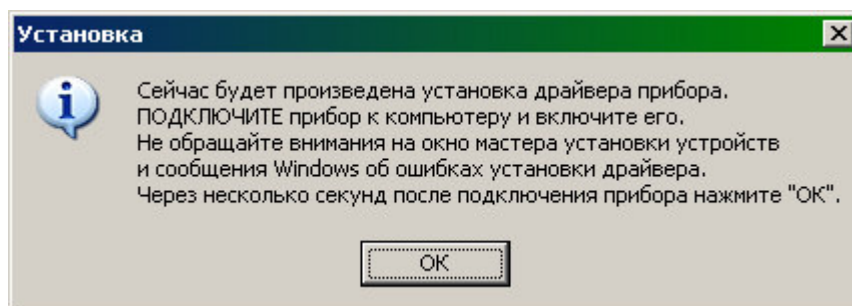
#### Подготовка к работе с программным обеспечением прибора

Прибор комплектуется USB-флеш-накопителем с программным обеспечением, включающим программу связи с компьютером и драйвер устройства.

#### **Установка программы связи с компьютером.**

Для установки программы связи на компьютер с операционной системой Windows-7/8/XP (32- или 64-разрядной) необходимо вставить USB-флеш-накопитель «Интерприбор» в компьютер, найти папку «Программа связи с ПК» и запустить программу «SetupOnyx25(26)\_1.6.0.35.exe» (в названии программы содержится информация о ее версии). Для этого можно воспользоваться проводником Windows или любым файловым менеджером – Total Commander, Far и т.п. Процедура установки стандартная для Windows-программ и включает в себя выбор языка сообщений, выбор папки установки, выбор папки в меню «Пуск», выбор создаваемых иконок. В процессе установки программы будет также

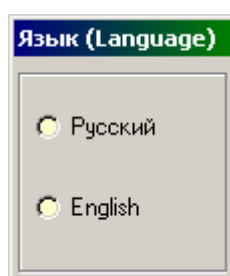
установлен драйвер, необходимый для обмена данными программы с прибором. Перед установкой драйвера программа попросит подключить прибор к компьютеру



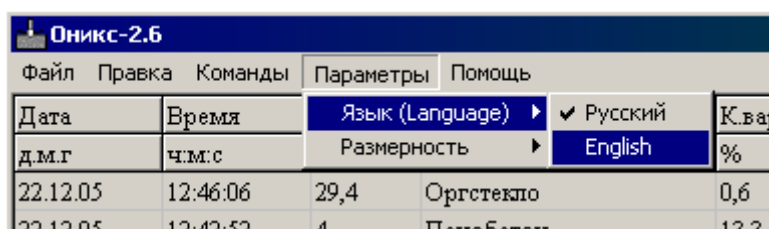
Для успешной установки драйвера необходимо, чтобы компьютер был загружен с использованием учетной записи администратора. При ошибках установки драйвер может быть установлен позднее без необходимости повторной установки программы связи.

### Первый запуск программы.

При первом запуске программы «Оникс-2.6» появится окно выбора языка сообщений



Выбранный язык запоминается в конфигурационном файле и используется при последующих запусках программы. Изменить выбор можно в главном меню программы:

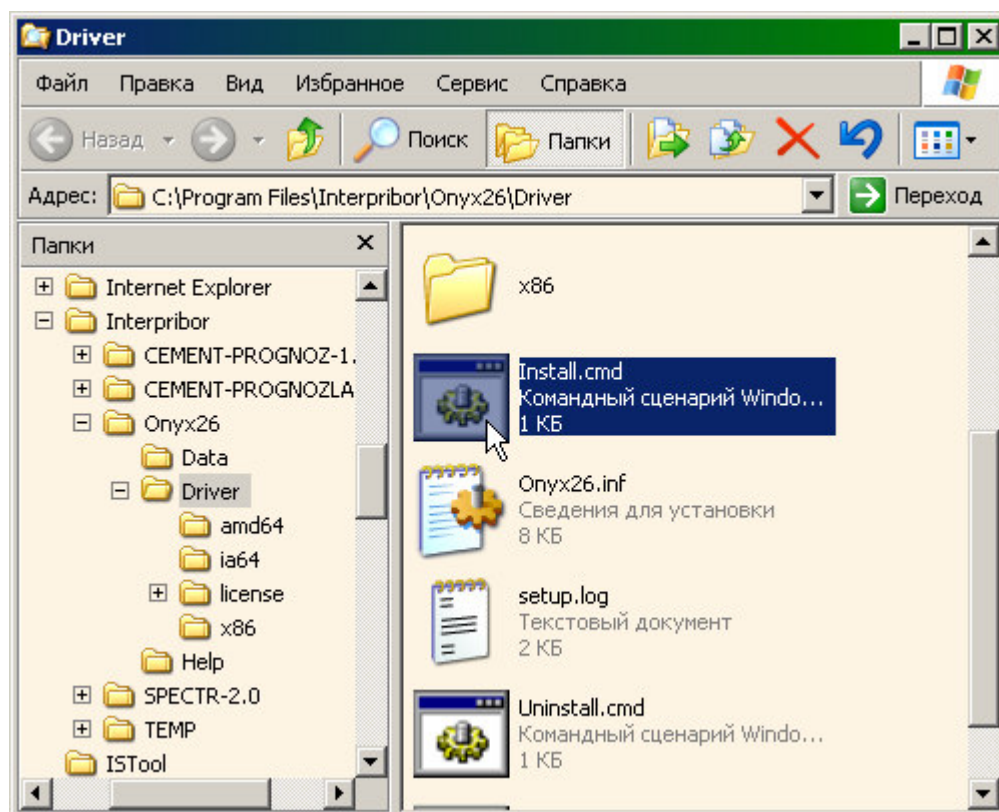


## **Установка драйвера.**

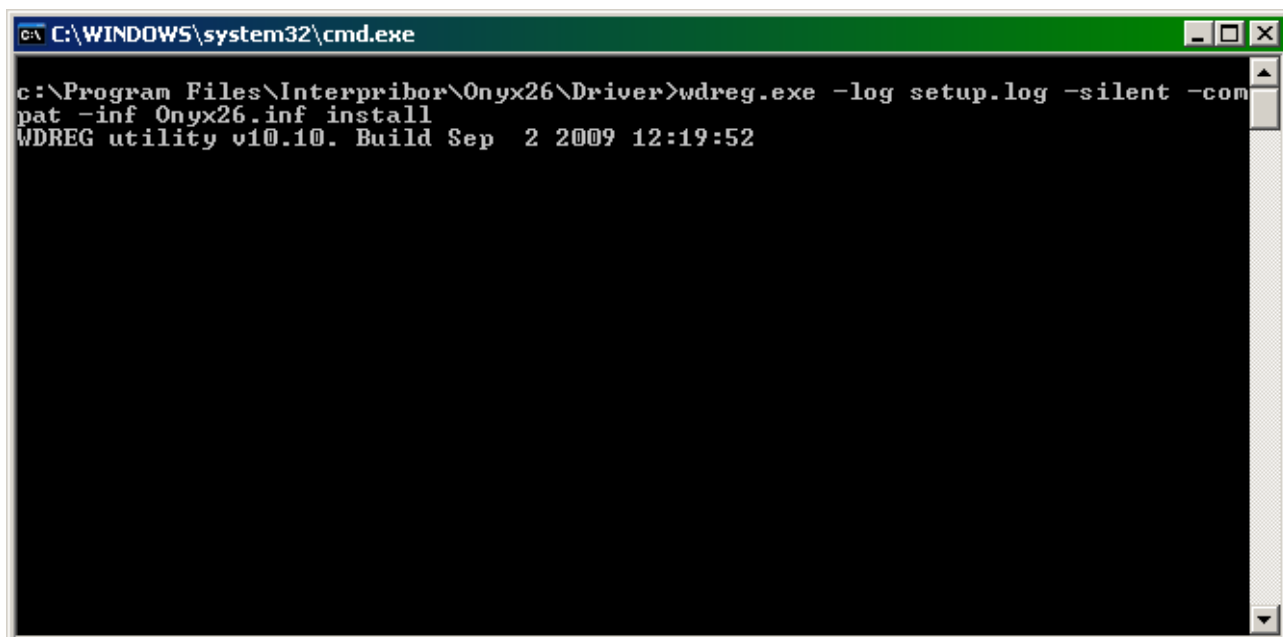
Драйвер прибора, необходимый для работы программы связи, устанавливается автоматически в процессе установки программы. Иногда в процессе установки драйвера возникают проблемы. В этом случае драйвер можно установить отдельно от программы связи. Установка возможна автоматическим методом или вручную.

### **Автоматическая установка.**

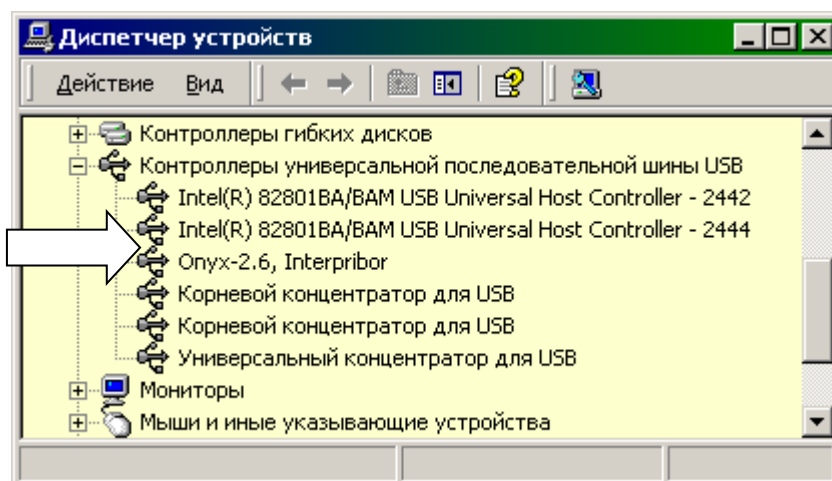
При установке программы связи драйвер копируется в папку с программой. Обычно это «C:\Program Files\Interpribor\Onyx26\Driver». Необходимо подключить прибор к компьютеру, найти эту папку в проводнике, и запустить из нее файл Install.cmd. На окно мастера установки оборудования, которое может появиться при подключении прибора, обращать внимание не следует, можно его закрыть, нажав кнопку «Отмена».



При запуске на некоторое время (от нескольких секунд до нескольких минут) появится окно установки драйвера

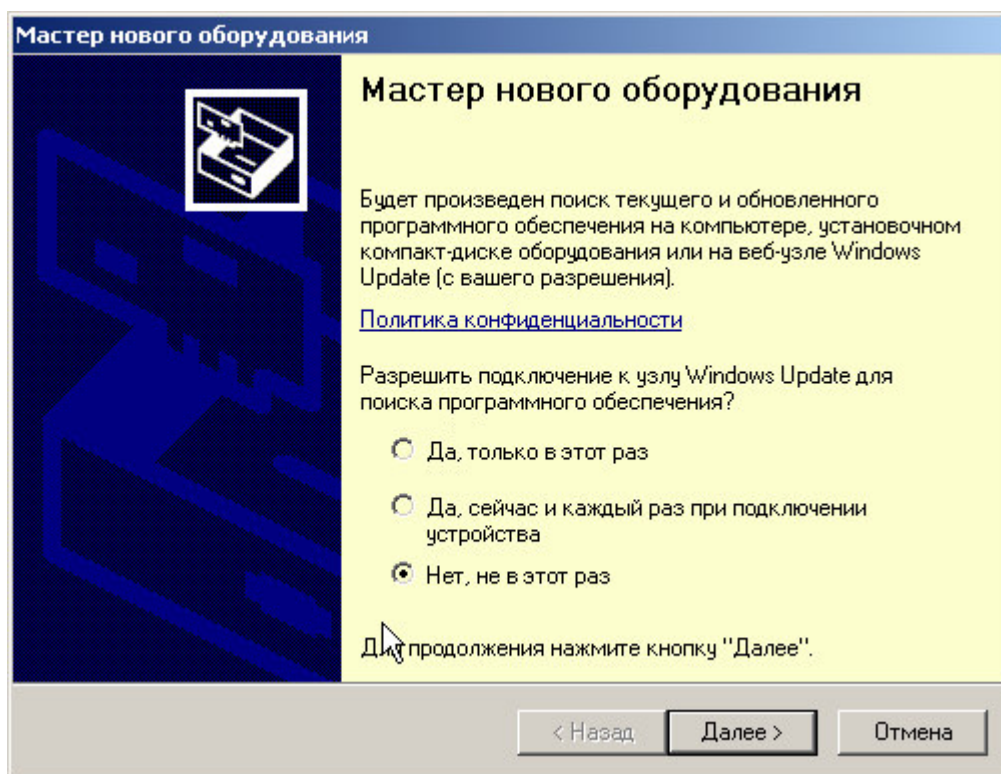
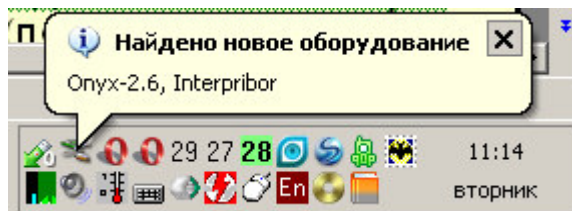


При правильно установленном драйвере и подключенном приборе «Оникс-2.6» в окне диспетчера устройств Windows появляется новое устройство



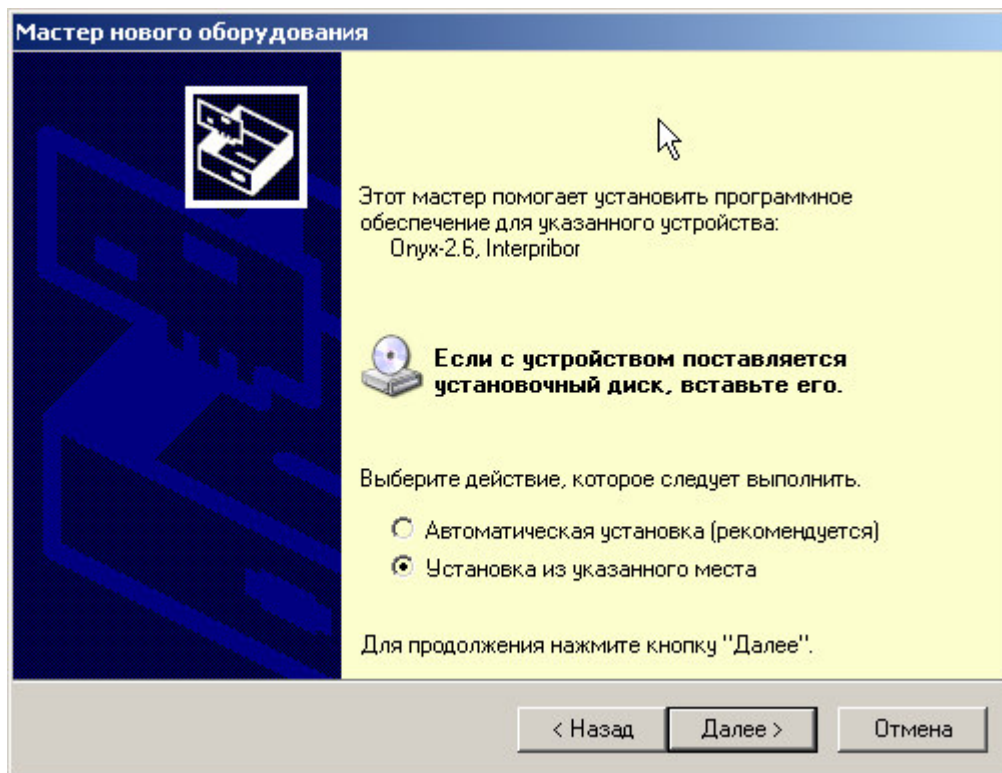
### Установка вручную.

При первом подключении прибора к USB-порту компьютера с операционной системой Windows появляется сообщение об обнаружении нового устройства и запускается мастер нового оборудования:

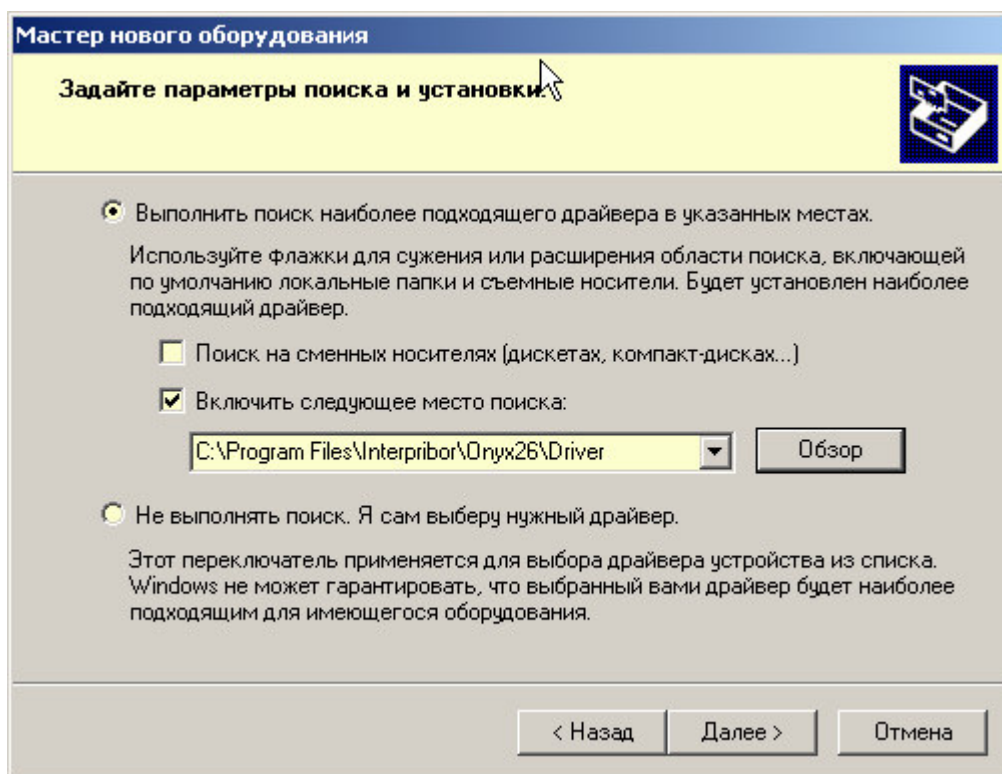


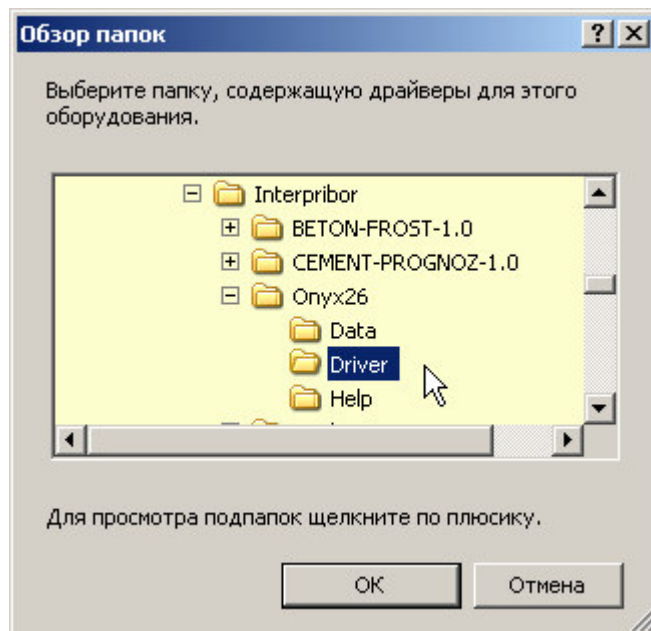
На предложение поиска программного обеспечения на узле Windows Update следует ответить «Нет, не в этот раз» и нажать кнопку «Далее». В следующем окне нужно выбрать «Установку из указанного места»:



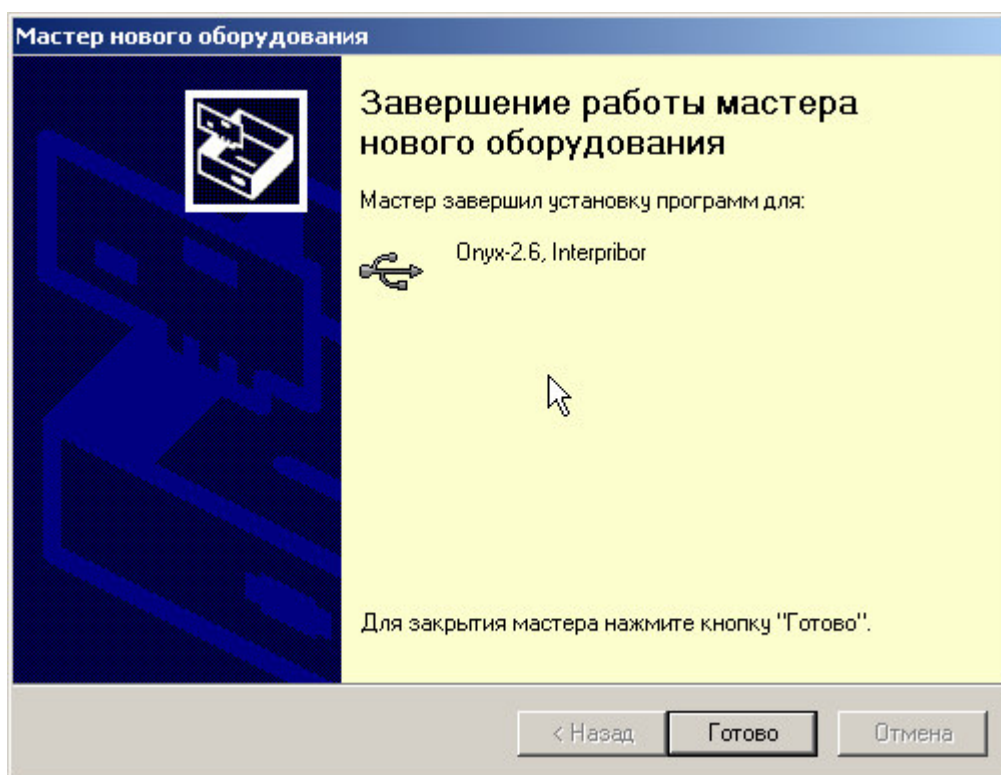


В следующем окне при помощи кнопки «Обзор» необходимо найти папку драйвера. Эта папка должна находиться в папке «Driver», находящейся в папке с установленной программой:



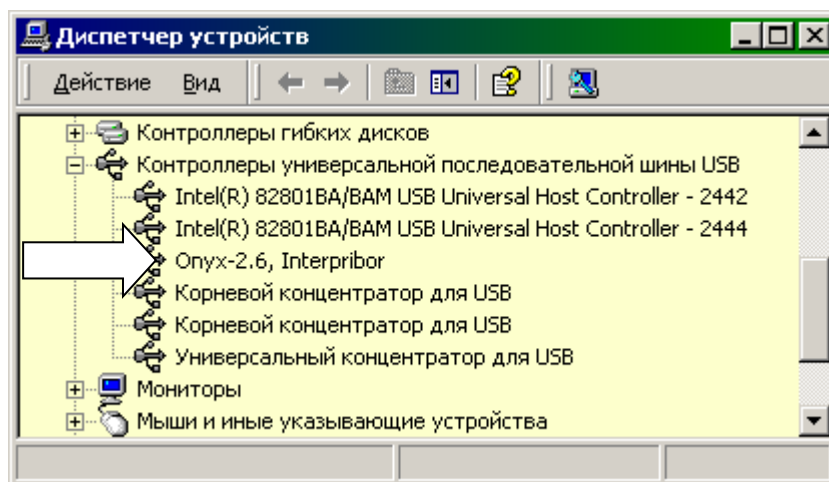


После нажатия «Далее» Windows завершит установку драйвера, и компьютер будет готов к совместной работе с прибором.



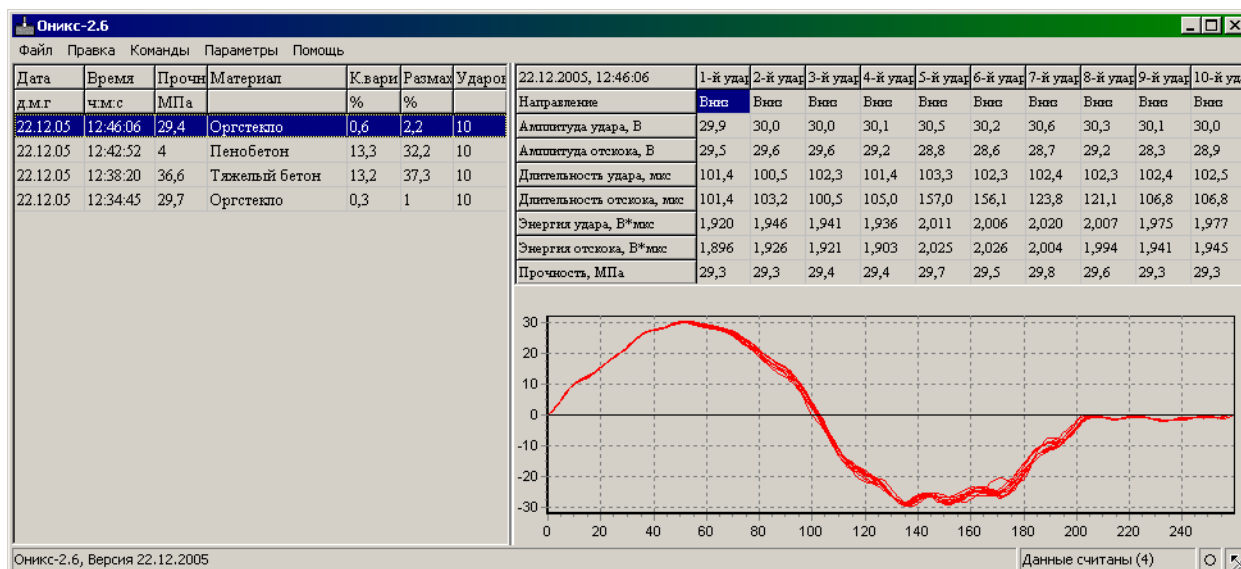
Сообщение о нахождении нового устройства может появляться уже после установки драйвера при первом подключении к другому USB-разъему. Это нормальное поведение Windows. Вмешательство пользователя при этом обычно не требуется.

При правильно установленном драйвере и подключенном приборе «Оникс-2.6» в окне диспетчера устройств Windows появляется новое устройство



## Считывание данных

При подключенном приборе автоматически начинается считывание данных.



Если при запуске программы прибор не был подключен или было выключено питание, для чтения данных достаточно подключить включенный прибор к USB-порту. При необходимости можно повторить чтение данных, воспользовавшись пунктом «Чтение с прибора» главного меню:

Оникс-2.6			
Файл		Правка	
Команды		Параметры	
Помощь			
Дата	В:	Чтение из прибора	
д.м.г	ч:	Редактирование параметров материалов	
22.12.05	12:46:06	29,4	Оргстекло

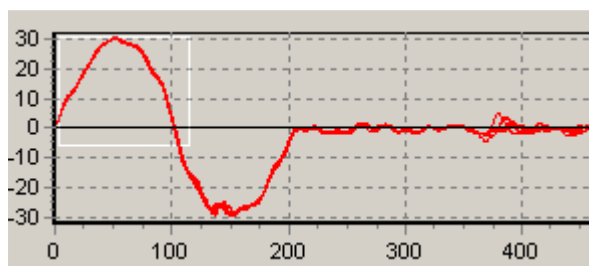
В левой половине главного окна программы находится таблица со списком результатов серий измерений (таблица 1). Для каждой серии ударов в ней показаны дата, время, вычисленное значение прочности, название материала, количество ударов в серии, коэффициент вариации и размах отдельных значений серии.

Для просмотра более подробных данных об одной из серий ударов нужно выбрать одну из строк таблицы 1, используя мышь или кнопки управления курсором. Таблица справа (таблица 2) заполнится данными о соответствующей серии ударов, а внизу справа появятся графики, отражающие изменение силы удара (и отскока) индентора датчика о поверхность исследуемого материала. Каждый столбец таблицы 2 содержит информацию об одном из ударов серии.

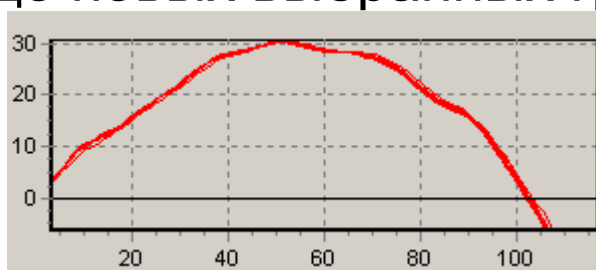
Для просмотра графика одного из ударов нужно мышью или кнопками управления курсором выбрать нужный столбец таблицы 2. При этом график может выводиться красным или серым цветом. Серым график выводится, если соответствующий удар был забракован прибором из-за большого отклонения амплитуды удара от среднего значения.

Для отсека неинформативной правой части графика можно дважды щелкнуть мышью на поверхности графика.

Для увеличения масштаба части графика можно выбрать интересующий участок графика мышью, нажав левую кнопку мыши в начале выделения:



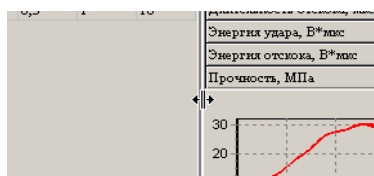
После отпускания кнопки мыши график растянется до новых выбранных границ:



Нажав правую кнопку мыши, можно перемещать увеличенный график вверх-вниз и в стороны.

Для возврата к прежнему масштабу нужно щелкнуть на графике левой кнопкой мыши.

Если размер окна не позволяет рассматривать содержимое столбцов данных, можно изменить размер окна, «взявшись» мышью за любой его угол (показано на рисунке в правом нижнем углу окна). Можно также менять соотношение размеров таблиц, передвигая мышью разделитель:



Положение окна программы на экране монитора, размер окна и положение разделите-

ля между таблицами запоминается при выходе из программы и автоматически восстанавливается при следующем запуске.

Данные из таблиц могут быть сохранены на диске, скопированы в другие приложения Windows, распечатаны на принтере. Для этого можно использовать главное меню программы или контекстно-зависимые меню, появляющиеся при нажатии правой кнопки мыши на таблицах или на графиках.

Программа имеет встроенную справочную систему, воспользоваться которой можно, нажав кнопку «F1» или выбрав пункт меню «Помощь» → «Содержание».

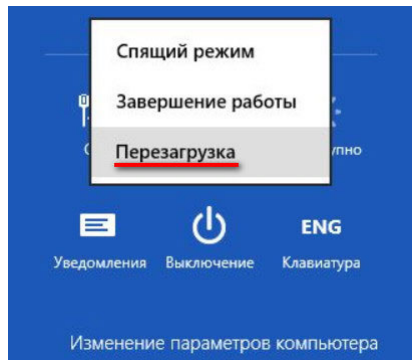
### **Проблемы при установке драйвера**

В современных операционных системах (Windows 7 и более поздние версии) по умолчанию могут быть ограничены права пользователя на установку драйвера, на запись файлов драйвера в системные папки Windows.

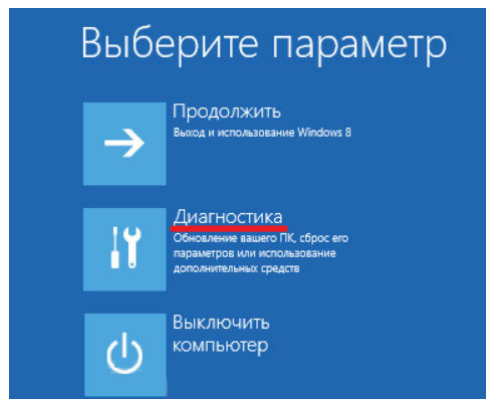
Для успешной установки драйвера необходимо, чтобы компьютер был загружен с использованием учетной записи администратора. Если установка драйвера заканчивается сообщением об ошибке, а в диспетчере устройств, при наведении курсора мыши на строку «Опух-2.6», появляется сообщение о невозможности проверки цифровой подписи драйвера, нужно **отключить обязательную проверку цифровой подписи** драйвера. Для этого:

- Нажатием комбинации Win+I открыть окно параметров. Затем, удерживая Shift, нажать мышью «Выключение» и «Перезагрузка»

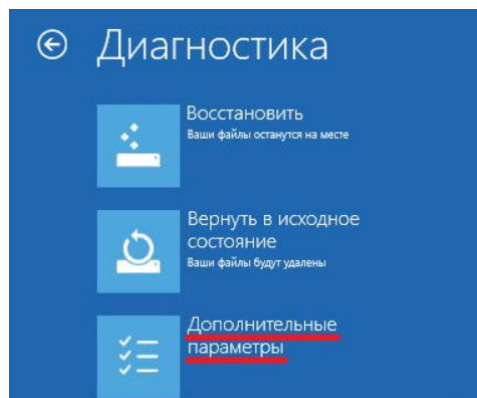




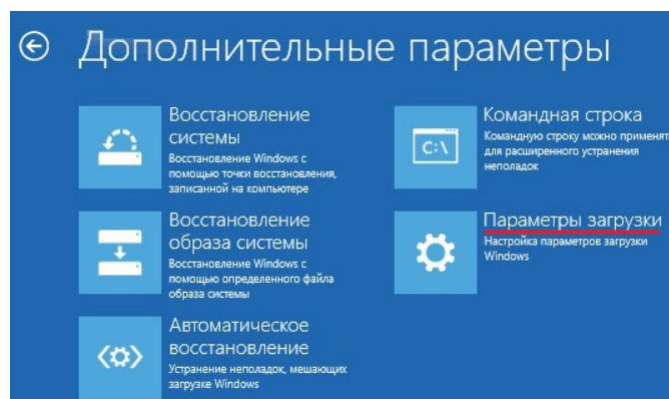
- При перезагрузке появляется меню, в котором нужно выбрать пункт «Диагностика»



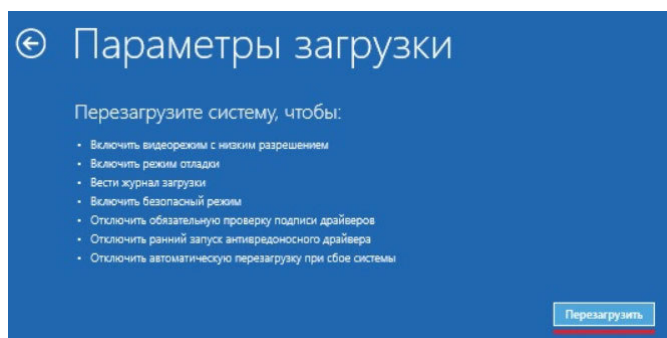
- В меню «Диагностика» выбрать пункт «Дополнительные параметры»



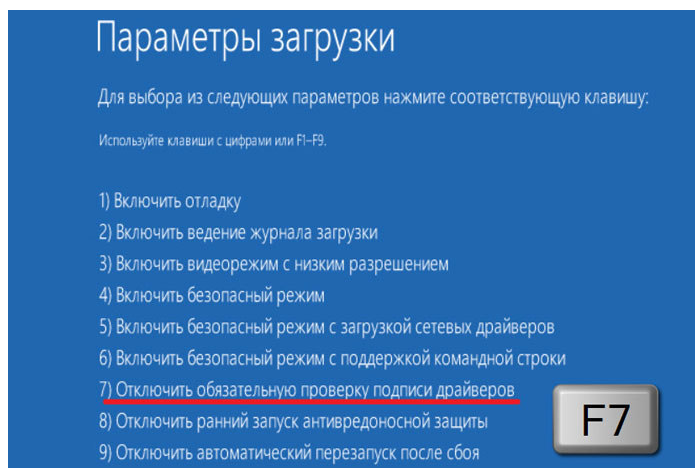
- В меню «Дополнительные параметры» выбрать пункт «Параметры загрузки»



- В окне «Параметры загрузки» нажать кнопку «Перезагрузить»



- После перезагрузки должно появиться меню, в котором нужно выбрать пункт «Отключить обязательную проверку подписи драйверов». На приведенном рисунке для этого необходимо нажать клавишу F7.

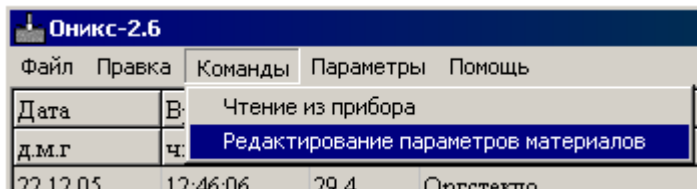


По окончании перезагрузки можно установить драйвер одним из описанных способов.

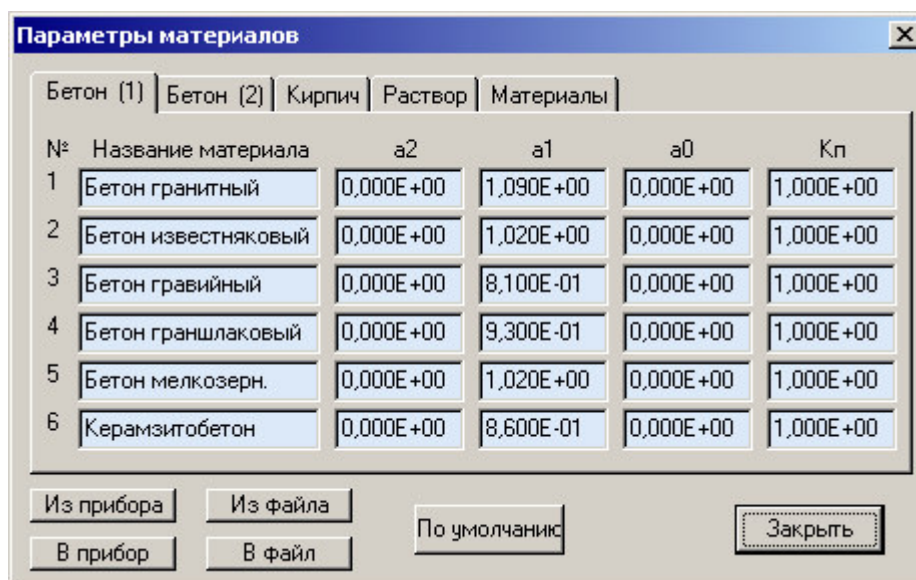
## **Изменение названий и параметров используемых материалов**

Для изменения названий и параметров используемых материалов можно использовать установленную компьютерную программу «Оникс-2.6». Для этого нужно выбрать пункт «Редактирование параметров материалов» главного меню:





Появится окно редактирования параметров материалов:



В этом окне можно изменять названия материалов (длина названия ограничена, при попытке задания слишком длинного имени нажатые кнопки игнорируются) и коэффициенты полинома зависимости прочности от твердости (формула (2)). Для перехода к другой группе материалов нужно выбрать нужную закладку (бетон, кирпич и т.д.)

При ошибках ввода значений коэффициентов цвет шрифта ошибочного значения меняется на красный.

Используя кнопки окна редактирования можно считать параметры из прибора или из файла, записать измененные параметры в прибор, сохранить параметры в файл. Можно восстановить значения параметров по умолчанию.

## **Изменение названий используемых объектов**

Изменение названий используемых объектов производится аналогично изменению названий материалов. Для этого нужно выбрать пункт «Редактирование названий объектов» главного меню программы «Оникс-2.6».