



Научно-производственное предприятие  
«ИНТЕРПРИБОР»

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ООО НПП «Интерприбор»  
Г.А.Губайдуллин  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.



**ДИНАМОМЕТР**  
электронный  
**ДИН-1**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
НКИП.408641.100 РЭ

УТВЕРЖДЕНО

Раздел «ОРЭ. Методика поверки»

с изменениями № 1

И.о. директора ФБУ «Челябинский ЦСМ»

Матанцева О.Ю.

« 15 \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.



Челябинск 2017 г

В раздел 6 методики поверки внесены изменения в соответствии с Изменениями № 1



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Назначение и область применения .....	3
2 Технические характеристики и состав.....	3
3 Устройство прибора и принцип работы.....	4
4 Указание мер безопасности .....	11
5 Порядок работы .....	11
6 Методика поверки.....	13
7 Техническое обслуживание и эксплуатация...	19
8 Маркировка и пломбирование.....	19
9 Правила хранения и транспортирования .....	20
10 Гарантийные обязательства.....	20
11 Утилизация.....	21
12 Паспорт .....	21
Приложение А Программа связи с компьютером	22

Руководство по эксплуатации содержит сведения о принципе действия, конструкции, технические характеристики, описание методов измерения, поверки, оценки измеряемых величин и другие сведения, необходимые для эксплуатации динамометра электронного ДИН-1.

Эксплуатация прибора допускается только после изучения настоящего руководства.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Динамометр электронный ДИН-1 (далее прибор) предназначен для измерения и регистрации статической силы сжатия и растяжения.

Прибор применяется для измерения и регистрации нагрузок различного силового оборудования, при проведении поверочных и калибровочных работ в качестве средства измерения 2-го разряда по ГОСТ Р 8.640-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы».

Прибор выпускается в различных модификациях и имеет следующее обозначение:

ДИН-1М-Н-КТ-Т, где

М – вид измеряемой силы (Р-растяжение, С-сжатие, У-универсальный);

Н- наибольший предел измерения (НПИ), кН;

КТ-класс точности (1; 2);

Т-исполнение силоизмерительного датчика (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9;).

– Универсальные динамометры предназначены для измерения силы в режиме растяжения и сжатия. Комплекуются универсальным силоизмерительным датчиком;

– Динамометры на растяжение предназначены для измерения силы в режиме растяжения. Комплекуются силоизмерительным датчиком, работающим на растяжение;

– Динамометры на сжатие предназначены для измерения силы в режиме сжатия. Комплектуется силоизмерительным датчиком, работающим на сжатие.

1.2 Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 35 °С, относительная влажность воздуха при +30 °С и ниже без конденсации влаги до 75 %, атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

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

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СОСТАВ

### 2.1 Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы, кН	
- ДИН-1М-Н-1-Т	От 0,1 до 100
- ДИН-1М-Н-2-Т	От 0,1 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы, не более, %:	
ДИН-1М-Н-1-Т	± 0,24 %
ДИН-1М-Н-2-Т	± 0,45 %
Цена единицы наименьшего разряда, Н	0,1
Питание прибора, В, не более:	
- от аккумулятора	3,7 ± 0,5
- от адаптера	5 ± 0,25
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,0

Рабочие условия эксплуатации: - рабочий диапазон температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от плюс 15 до плюс 35 75
Масса прибора, кг, не более - блока электронного - датчика силоизмерительного	0,3 13,0
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: – блока электронного – датчика силоизмерительного Для исполнений 1-3 Для исполнений 4-9	150×70×25 300×150×120 Ø116×190
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000
Полный средний срок службы, лет, не менее	10
Примечание: Технические и метрологические характеристики динамометров соответствуют требованиям ИСО 376:2011	

## 2.2 Состав прибора

### 2.2.1 Блок электронный.

### 2.2.2 Датчик силоизмерительный.

## 3 УСТРОЙСТВО ПРИБОРА И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 3.1 Принцип работы

Принцип работы прибора состоит в том, что под действием приложенной нагрузки происходит деформация упругого элемента, на котором нанесен тензорезисторный мост. Деформация упругого элемента вызывает разбаланс тензорезисторного моста. Электрический сигнал разбаланса моста поступает во вторичный измерительный преобразователь (блок электронный) для аналого-цифрового преобразования, обработки и индикации результатов измерений.

### 3.2 Устройство

Прибор состоит из электронного блока (рисунок 1) и силоизмерительного датчика (рисунок 2).

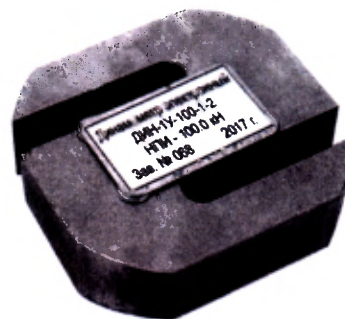
Электронный блок имеет на лицевой панели 12-ти клавишную клавиатуру 1 и графический дисплей 2. В верхней торцевой части корпуса установлены разъем 3 для подключения силоизмерительного датчика и USB-разъем 4 для подключения к компьютеру. Разъем USB также используется для подключения внешнего блока питания для зарядки аккумулятора. В корпусе электронного блока находится встроенный литиевый источник питания (извлечение и замена литиевой батареи потребителем не допускается).



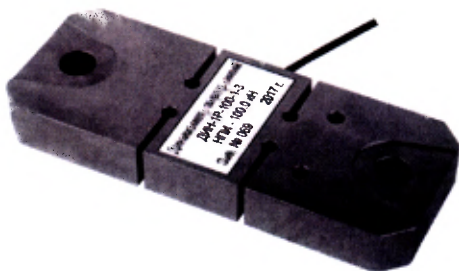
Рисунок 1 - Внешний вид электронного блока ДИН-1



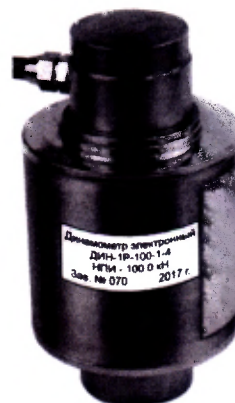
Исполнение 1



Исполнение 2



Исполнение 3



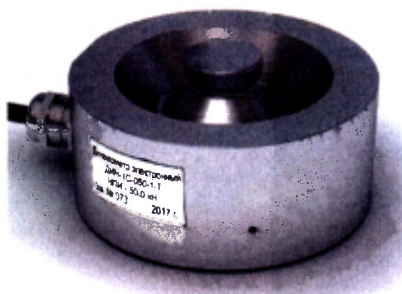
Исполнение 4



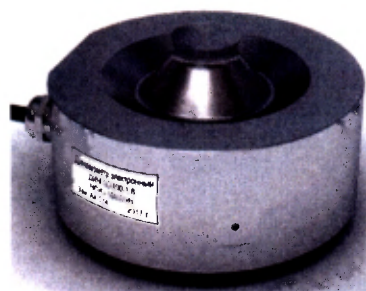
Исполнение 5



Исполнение 6



Исполнение 7



Исполнение 8






Исполнение 9

Рисунок 2 – Внешний вид и исполнения силоизмерительного датчика

### 3.3 Клавиатура

	<p>Используется для включения и выключения прибора (если прибор забыли выключить, он выключается автоматически через заданный интервал времени).</p>
	<p>Служит для перевода прибора в режим измерения.</p>
	<p>Назначение:</p> <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.</li> </ul>
	<p>Предназначены для навигации по меню прибора. Последовательно перемещают курсор между строками.</p>



	<p>Предназначены для управления курсором (мигающий знак, цифра и т.п.) в режиме установки рабочих параметров, а также для управления просмотром памяти результатов.</p>
	<p>Предназначены для изменения значений в режиме установки рабочих параметров.</p>
	<p>Программные кнопки, выполняющие команды, расположенные на дисплее над ними. В зависимости от выбранного пункта меню или режима измерения функции кнопок изменяются.</p>

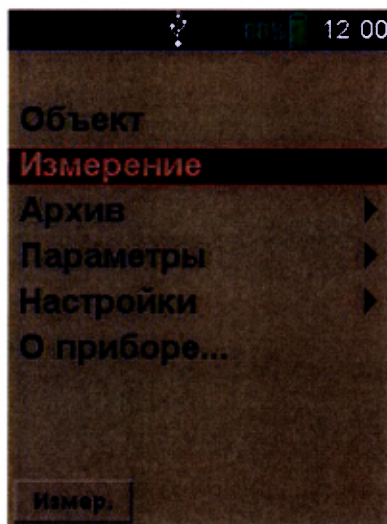
Более подробную информацию о назначении клавиш и дополнительных функциональных возможностях смотрите п. 3.5 «Система меню прибора» настоящего РЭ.

### 3.4 Режимы работы

В приборе предусмотрен ручной запуск измерений, который происходит при кратковременном нажатии клавиши **M** или функциональной клавиши «Измер.». При нажатии функциональной клавиши «Регистр.» автоматически включается процесс регистрации измерений силы, в зависимости от выбранных параметров "Типа регистрации" и "Параметры регистрации" в меню Параметры.

### 3.5 Система меню прибора

3.5.1 При включении питания прибора появляется кратковременное сообщение о версии прибора и предприятии - изготовителе, далее программа автоматически переходит в главное меню:

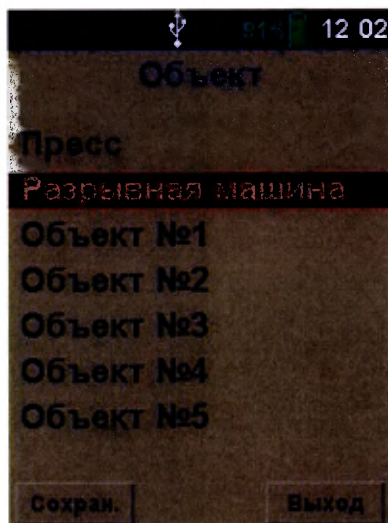




Требуемая строка в меню выбирается клавишами **↑**, **↓** выделяется курсором. Для перехода к работе с нужным пунктом меню необходимо выбрать его клавишей **↓** или **↑** и нажать клавишу **F**. Для возврата в главное меню повторно нажать **F** или функциональную клавишу «Выход».

В верхней строке экрана высвечивается индикатор заряда батареи аккумулятора, текущее время. При подключении прибора к компьютеру вместо индикатора заряда появляется значок внешнего источника питания и логотип USB-разъема.

3.5.2 Пункт главного меню «Объект» служит для выбора имени объекта: Пресс, Разрывная машина, Объект 1...5:

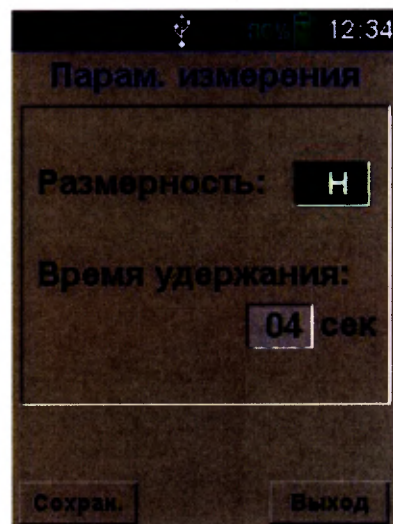
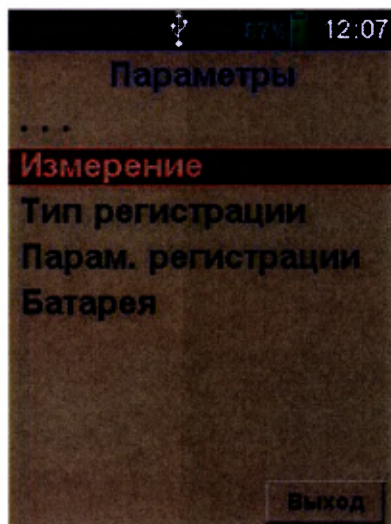








Выбор необходимого вида объекта осуществляется клавишами  ,  и функциональной клавишей «Сохран.».


3.5.3 Пункт главного меню «Параметры» служит для установки параметров измерения и регистрации:

Подпункт Измерение позволяет установить размерность и время удержания результата измерения на экране дисплея. Переход к нужному параметру осуществляется

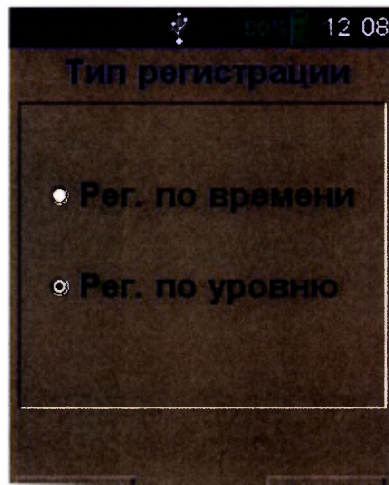


клавишами   , изменение значения параметра - клавишами  ,  .

В строке «Размерность» устанавливается единица измерения силы: Н или кгс. В строке «Время удержания» устанавливается время от 2 до 10 с, в течение которого на экране удерживается резуль-

тат измерения (после нажатия на клавишу  ). параметров происходит с по- клавишей «Сохран.».

Подпункт Тип регист- признака, по которому прибор цию процесса:

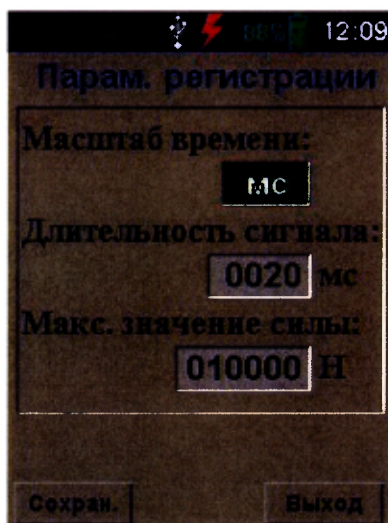


Сохранение выбранных

рации позволяет выбрать будет начинать регистра-

Рег. по времени - регистрация начинается сразу, после нажатия функциональной клавиши "Регистр." в режиме измерения. Длительность регистрации зависит от параметров: "Масштаб времени", "Длительность сигнала" (см. далее "Параметры регистрации").

Рег. по уровню - регистрация начинается после нажатия функциональной клавиши "Регистр.", когда уровень силы на датчик достигнет величины 10% от значения параметра "Макс. значение силы" (см. далее "Параметры регистрации"). Длительность регистрации зависит от параметров: "Масштаб времени", "Длительность сигнала".

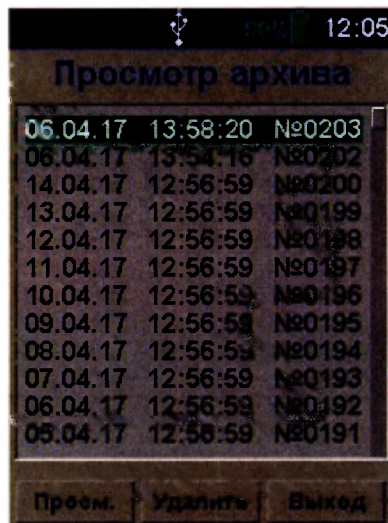
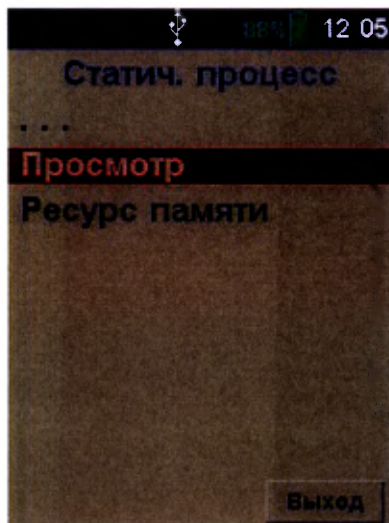


Подпункт Парам. регистрации позволяет установить параметры регистрации процесса:

В строке «Масштаб времени» устанавливается единица длительности регистрации: мс или сек.

Параметр «Длительность сигнала» определяет величину длительности процесса регистрации.

Параметр "Макс. значение силы" определяет уровень силы начала регистрации для Регистрации по уровню.



3.5.4 Пункт главного меню «Архив» предоставляет доступ к подменю просмотра результатов измерений и ресурса памяти.

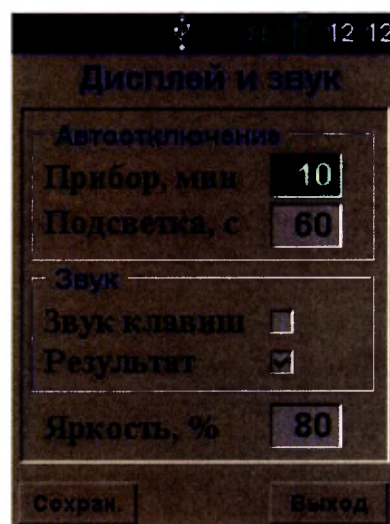
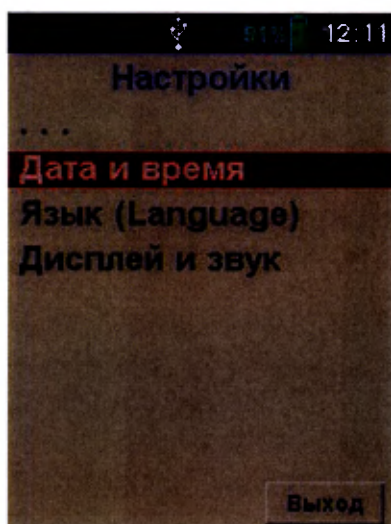
В подменю «Просмотр» осуществляется просмотр записей архива в хронологическом порядке. При необходимости, ненужный результат можно удалить функциональной клавишей "Удалить".

В подменю «Ресурс памяти» находятся данные о количестве свободной памяти. Рекомендуется всю информацию о проведенных испытаниях сохранять на компьютере при помощи программы связи (см. Приложение А), так как при переполнении памяти новая информация будет записываться поверх предыдущей и самые первые измерения, которые стоят в конце списка архива станут недоступными.

Нажатием функциональной клавиши "Стереть" можно принудительно очистить всю память прибора.

3.5.5 Пункт главного меню «Настройки» позволяет:

- устанавливать дату и время, корректировать ход часов прибора;
- выбирать русский или английский язык текстовых сообщений;
- регулировать яркость подсветки дисплея;
- задавать интервал времени автовыключения прибора и подсветки дисплея, при условии, что прибор неподвижен и нет нажатия клавиш.

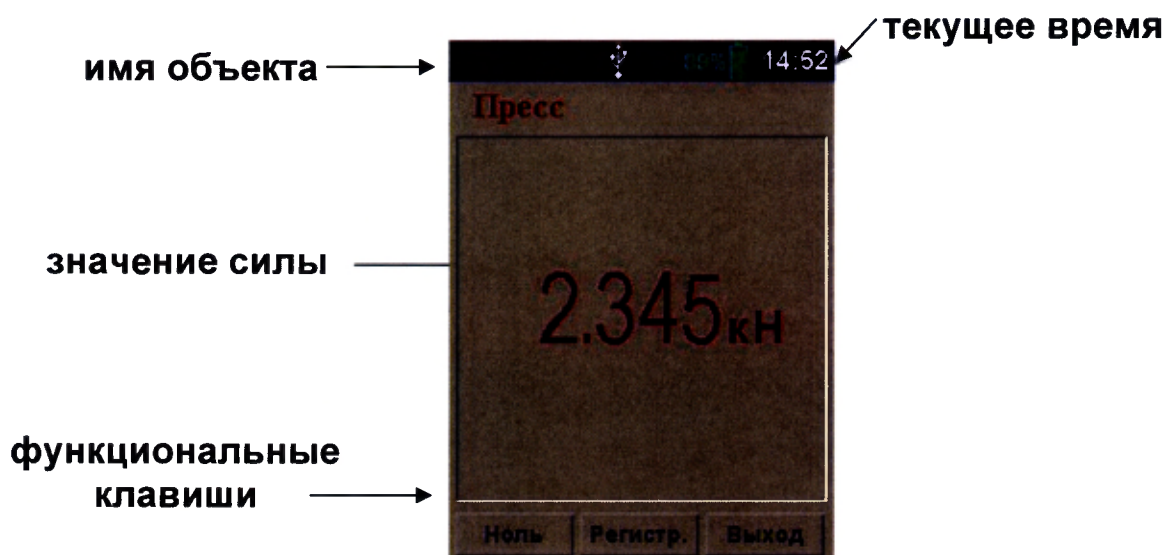




### 3.6 Режим измерений

Прибор переводится в режим измерения кратковременным нажатием клавиши

**М** из всех состояний или функциональной клавишей «Измер.» из главного меню. На экране появляется надпись «Подготовка ...» и прибор переходит в режим измерения.



Перед началом измерений нажатием функциональной клавиши "Ноль" обнуляются показания датчика измерения силы.

При удержании клавиши **М** при выходе в режим измерений автоматически включается режим регистрации процесса, о чем свидетельствует индикация номера записи, расположенная под именем объекта. Регистрация текущего процесса измерения происходит с интервалом 1 сек. Все данные автоматически заносятся в архив.

### 3.7 Память результатов

3.7.1 Прибор оснащен памятью для длительного хранения более 2400 результатов измерений, которые сохраняются в памяти подряд, начиная с №1.

3.7.2 Результаты можно просматривать на дисплее электронного блока прибора. Вход в режим «Просмотр» осуществляется из соответствующего пункта главного меню «Архив» (см. п. 3.5.4).

3.7.3 Значение рабочего коэффициента передачи (РКП) силоизмерительного датчика хранится во внутренней памяти электронного блока и заносится при выпуске из производства в раздел 12.2 «Свидетельство о приемке» настоящего РЭ.

## 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 РЭ.


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

## 5 ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 5.1 Включение

При эксплуатации прибора можно пользоваться зарядным устройством 5В, которое подключается к USB-разъему, расположенному на верхнем торце корпуса элек-



тронного блока. Прибор также может работать от кабеля связи USB, если он подключен к компьютеру.

Включение прибора производится нажатием клавиши , при этом на дисплее кратковременно появится информационное сообщение, а затем главное меню. Если при включении прибора на дисплее появляется сообщение о необходимости заряда аккумулятора, или если прибор не включается, то следует произвести заряд аккумулятора в соответствии с пунктом 7.7 или воспользоваться для работы с прибором сетевым зарядным устройством.

## 5.2 Подготовка прибора к работе

Перед началом измерений проверить установки режимов работы и параметров.

Для этого следует:

– клавишей  или  выбрать необходимую для просмотра строку меню или под-меню;

– клавишей  войти в выбранный пункт меню;

– при необходимости клавишей  или  изменить значение выделенного параметра;


– клавишей  выйти из этого пункта меню.

5.2.1 Выбрать имя объекта (пункт меню «Объект»): Пресс, Разрывная машина, Объект №1...№5;

5.2.2 Войти в пункты меню «Параметры» и установить: размерность - Н или кгс; время удержания на дисплее измеренного значения силы от 2 до 10 сек.

## 5.3 Выполнение измерений в ручном режиме

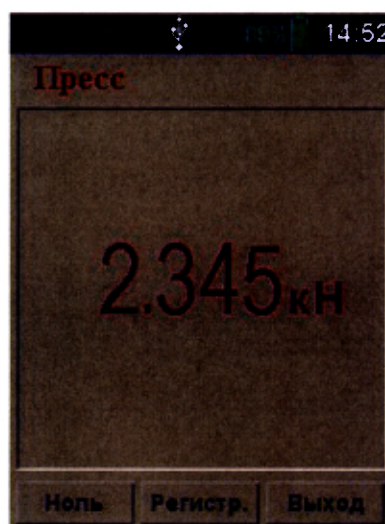
5.3.1 Установить в резьбовые отверстия датчика силопередающие устройства для нагружения.

5.3.2 Нажать кратковременно клавишу , или функциональную клавишу «Измер.». Прибор перейдет в режим измерения.

5.3.3 Нажать функциональную клавишу «Ноль» для обнуления показаний датчика.

5.3.4 Нагрузить датчик соответствующей силой. На дисплее будет индицироваться информация:

измеренное  
значение  
силы →



5.3.5 Нажать клавишу  для сохранения результата измерения в архиве.

По истечении выбранного времени удержания результата измерения на дисплее прибора прибор автоматически перейдет к следующему измерению.

5.3.6 Перед числовым значением силы указывается знак прилагаемого усилия в зависимости от модификации прибора:

– в модификации ДИН-1У используется универсальный силоизмерительный датчик. При растяжении значения измеренной силы индицируются без знака, при сжатии индицируется знак «минус»;

– в модификации ДИН-1Р используется силоизмерительный датчик растяжения.

При нагружении значения измеренной силы индицируются без знака;

– в модификации ДИН-1С используется силоизмерительный датчик сжатия. При нагружении значения измеренной силы индицируется знак «минус».

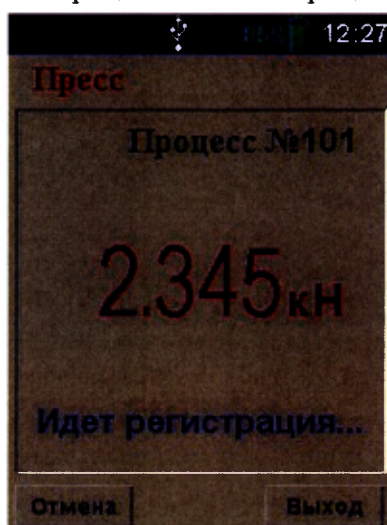
#### 5.4 Выполнение измерений в режиме регистрации

5.4.1 Установить в резьбовые отверстия датчика силопередающие устройства для нагружения.

5.4.2 Нажать кратковременно клавишу **(M)**. Прибор перейдет в режим измерения.

5.4.3 Нажать функциональную клавишу «Ноль» для обнуления показаний датчика.

5.4.4 Нажать функциональную клавишу «Регистр.». Прибор перейдет в режим измерения с автоматической регистрацией сигнала процесса.



Можно остановить процесс регистрации, нажав функциональную клавишу «Отмена». Прибор автоматически перейдет в ручной режим измерений.

#### 5.5 Вывод результатов на компьютер

Прибор оснащен стандартным USB-разъемом для связи с компьютером. Описание программы и работа с ней изложены в Приложении А.

## 6 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

### 6.1 (Исключен. Изм. № 1)

6.2 Поверка средств измерений осуществляется аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

6.3 Интервал между поверками составляет 1 год.

6.4 Операции и средства поверки.

6.4.1 При проведении первичной и периодической поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Операции поверки

№	Наименование операций	Номер пункта методики
1	Внешний осмотр	6.6
2	Опробование	6.7
3	Определение метрологических характеристик	6.8
	- определение составляющих погрешности, связанных с воспроизводимостью и повторяемостью показаний динамометров	6.8.1
	- определение составляющей погрешности, связанной с градуировочной характеристикой	6.8.2
	- определение составляющей погрешности, связанной с дрейфом нуля	6.8.3
	- определение составляющей погрешности, связанной с гистерезисом	6.8.4
	- определение составляющей погрешности, связанной с ползучестью	6.8.5
	- оценка погрешности динамометра	6.8.6

6.4.2 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 6.2.

Используемые при поверке приборы должны быть поверены в установленном порядке.

Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих выполнение измерений с требуемой точностью.

Таблица 6.2 - Средства поверки

№ пункта методики поверки	Наименование средства измерения, номер нормативно-технической документации, метрологические и технические характеристики
6.8	- Рабочие эталоны единицы силы 1 разряда по ГОСТ 8.640-2014. - Рабочие эталоны единицы массы 4 разряда по ГОСТ 8.021-2015, класса точности M1 по ГОСТ OIML R 111-1-2009.

**6.4 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

6.5 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- 1) температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С;
- 2) относительная влажность от 30 до 75%;
- 3) атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- 4) напряжение питания прибора  $(3,7 \pm 0,5)$  В;
- 5) напряжение сети питания  $(220 \pm 22)$  В с частотой  $(50 \pm 0,2)$  Гц.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

**6.6 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:


- 1) комплектность – согласно п. 11.1 настоящего руководства;
- 2) отсутствие явных механических повреждений прибора и его составных частей.




## 6.7 Опробование


6.7.1 При проведении опробования необходимо проверить подключение силоизмерительного датчика электронному блоку прибора.

1) Подключить силоизмерительный датчик к электронному блоку соединительным кабелем.

2) Включить электронный блок клавишей , на дисплее появится «Главное меню».


3) Нажав клавишу , перевести прибор в режим измерения. После появления на дисплее информации о числовом значении силы в выбранных единицах измерения, необходимо нажать функциональную клавишу «Ноль» для установки нулевого значения силы на датчике.

6.7.2 Проверку соответствия программного обеспечения (далее – ПО) проводить следующим образом.

Включить электронный блок прибора. В главном меню «Сервис» клавишей  войти в подменю «О приборе». На дисплее появится краткая информация о предприятии - изготовителе и идентификационный номер версии программного обеспечения не ниже 17.01.2012.

### 6.7 (Измененная редакция, Изм. № 1)

## 6.8 Определение метрологических характеристик

Установить датчик прибора в захваты силоизмерительной машины или приспособление для нагружения гириями. Включить прибор клавишей «». Нажать клавишу «М». Прибор перейдет в режим измерения силы. Нажать функциональную клавишу установки нуля.

Перед измерениями динамометр нагружают максимальной силой в заданном режиме (растяжение или сжатие) три раза. Продолжительность каждого предварительного нагружения должна составлять от 1 до 1,5 мин.

Нагружают динамометр от наименьшего предела измерения до наибольшего предела измерения двумя рядами с возрастающим значением эталонной силы. Динамометр находится в одном положении рабочего пространства эталонной машины. Регистрируют показания динамометра  $X_1$  и  $X_2$ .

Затем динамометр нагружают и разгружают двумя рядами силы с возрастающими и убывающими значениями, поворачивая динамометр вокруг его оси (рисунок 1) в положения, равномерно распределенные на  $360^\circ$  (т.е.  $0^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $240^\circ$ ). Если это невыполнимо, допускается использовать следующие положения:  $0^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $360^\circ$ . Регистрируют показания динамометра  $X_3$  и  $X_5$  (при нагружении) и  $X'_4$  и  $X'_6$  (при разгрузении).

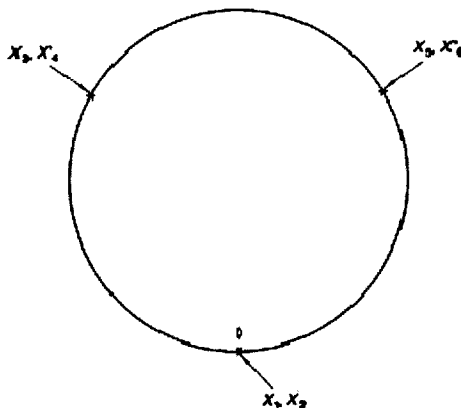


Рисунок -1

Каждый ряд нагружения (разгружения) должен содержать не менее восьми ступеней, равномерно распределенных по всему диапазону измерений динамометра.

После полного разгрузки динамометра по истечении 30 с следует регистрировать нулевые показания.

Между последовательными сериями измерений необходимо соблюдать временной интервал не менее 3 мин.

Динамометр с разъемными деталями должен быть разобран и заново собран не менее одного раза во время поверки. Рекомендуется это делать между вторым и третьим рядами нагружения.

6.8.1 Определение составляющих погрешности, связанных с воспроизводимостью и повторяемостью показаний динамометров

Для каждой ступени прикладываемой силы при вращении динамометра  $b$  и без вращения  $b'$  с помощью следующих уравнений рассчитывают составляющую погрешности:

$$b = \left| \frac{X_{\max} - X_{\min}}{\bar{X}_r} \right| \cdot 100 \quad \%,$$

где 
$$\bar{X}_r = \frac{X_1 + X_3 + X_5}{3},$$

$$b' = \left| \frac{X_2 - X_1}{\bar{X}_{wr}} \right| \cdot 100 \quad \%,$$

и

где 
$$\bar{X}_{wr} = \frac{X_1 + X_2}{2}.$$

$X_{\max}$  - максимальное изменение показаний индикатора динамометра, вызванное приложением силы ряда  $X_1$ ,  $X_3$  и  $X_5$ .

$X_{\min}$  - минимальное изменение показаний индикатора динамометра, вызванное приложением силы ряда  $X_1$ ,  $X_3$  и  $X_5$ .

$\bar{X}_r$  - среднее значение изменений показаний индикатора динамометра, вызванных приложением силы при вращении.

$\bar{X}_{wr}$  - среднее значение изменений показаний индикатора динамометра, вызванных приложением силы без вращения.

Полученные значения не должны превышать пределов, указанных в таблице 6.3.

6.8.2 Определение составляющей погрешности, связанной с градуировочной характеристикой,  $f_c$ .

Для каждой ступени нагружения относительную погрешность градуировочной характеристики рассчитывают по формуле

$$f_c = \frac{\bar{X}_r - X_a}{X_a} \cdot 100 \quad \%,$$

где  $\bar{X}_r$  - по 6.8.1;

$X_a$  - значение, рассчитанное по градуировочной характеристике  $X_a = X_a(F)$ , где  $F$  - приложенная эталонная сила.

Полученные значения не должны превышать пределов, указанных в таблице 6.3.

6.8.3 Определение составляющей погрешности динамометра, связанной с дрейфом нуля,  $f_0$

До и после каждой серии измерений записывают нуль. Нулевое показание регистрируют примерно через 30 с после полного снятия силы.

Составляющую погрешности динамометра, связанную с дрейфом нуля, рассчитывают по формуле

$$f_0 = \frac{i_f - i_0}{X_N} \cdot 100 \quad \%,$$

где  $i_0$  и  $i_f$  – показания динамометра до приложения нагрузки и после разгрузки соответственно;

$X_N$  – показания динамометра при максимальной нагрузке.

Полученные значения не должны превышать пределов, указанных в таблице 6.3.

6.8.4 Определение составляющей погрешности динамометра, связанной с гистерезисом,  $v$

Составляющую погрешности динамометра, связанную с гистерезисом определяют при сериях нагружения с возрастающими силами и затем с уменьшающимися значениями силы для каждой степени нагружения.

$$v = \frac{v_1 + v_2}{2} \quad ,$$

где  $v$  – среднее значение  $v_1$  и  $v_2$ .

$$v_1 = \left| \frac{X'_4 - X_3}{X_3} \right| \cdot 100 \quad \%, \quad v_2 = \left| \frac{X'_6 - X_5}{X_5} \right| \cdot 100 \quad \%,$$

Полученные значения не должны превышать пределов, указанных в таблице 6.3.

6.8.5 Определение составляющей погрешности динамометра, связанной с ползучестью

$$c = \left| \frac{i_{300} - i_{30}}{X_N} \right| \cdot 100 \quad \%,$$

где  $i_{30}$  и  $i_{300}$  – выходные сигналы прибора через 30 и 300 с соответственно, после приложения или снятия максимальной эталонной силы;

Измерение проводят, если динамометр проверяют только для возрастающей нагрузки.

Полученные значения не должны превышать пределов, указанных в таблице 6.3.

6.8.6 Оценка относительной погрешности динамометра

6.8.6.1 Доверительная относительная погрешность, т.е. интервал, в котором с вероятностью 0,95 лежит значение погрешности оценивается по формуле:

$$\hat{f}_c \pm W,$$

Где  $\hat{f}_c$  – максимальное полученное значение относительной погрешности градуировочной характеристики;

$W$  – относительная расширенная неопределенность определения погрешности градуировочной характеристики динамометра, рассчитанная для каждой нагрузки по формуле:

$$W = k \cdot w_c$$

$$w_c = \sqrt{w_1^2 + w_2^2 + w_3^2 + w_4^2 + w_5^2 + w_6^2 + w_7^2},$$

Где  $k = 2$ , для уровня доверия 0,95;

$w_1$  – относительная стандартная неопределенность, связанная с приложенной эталонной силой;

$$w_2 = \frac{1}{|X_r|} \cdot \sqrt{\frac{1}{6} \cdot \sum_{i=1,3,5} (X_i - \overline{X_r})^2}$$

· 100% - относительная стандартная неопределенность, связанная с воспроизводимостью, где  $X_i$  – изменение показаний индикатора динамометра, вызванное приложением силы, полученное в возрастающих сериях  $X_1$ ,  $X_3$  и  $X_5$ ;  $\overline{X_r}$  – среднее из этих трех значений.

$$w_3 = \frac{b'}{100 \cdot \sqrt{3}} \cdot 100\%$$

- относительная стандартная неопределенность, связанная с повторяемостью результатов,

$$w_4 = \frac{1}{\sqrt{6}} \cdot \frac{r}{F} \cdot 100\%$$

- относительная стандартная неопределенность, связанная с разрешающей способностью индикатора, где  $F$  - показания при приложенной нагрузке,  $r$  – разрешающая способность, выраженная в единицах силы и принимается равной 0,1 кН;

$$w_5 = \frac{v}{100 \cdot \sqrt{3}} \cdot 100\%$$

- относительная стандартная неопределенность, связанная с гистерезисом, учитывается, если поверка динамометра проводилась только при возрастающей и убывающей нагрузках;

$$w_6 = \frac{f_0}{100} \cdot 100\%$$

- относительная стандартная неопределенность, связанная с дрейфом нуля;

$$w_7 = \frac{c}{100 \cdot \sqrt{3}} \cdot 100\%$$

- относительная стандартная неопределенность, связанная с ползучестью. Учитывается при поверке динамометра только при возрастающей нагрузке.

Полученные значения доверительной относительной погрешности  $W$  в каждой точке нагружения должны удовлетворять неравенству

$$|\widehat{f_c}| + W \leq \delta,$$

Где  $\delta$  – пределы относительной погрешности, %.

Далее строится график зависимости  $\delta$  от приложенной силы по всем точкам данных.

При превышении пределов допускаемой относительной погрешности, динамометр может быть подвергнут внеочередной поверке после построения новой градуировочной характеристики.

Пределы допускаемой относительной погрешности динамометра:

ДИН-1М-Н-1-Т ± 0,24 %

ДИН-1М-Н-2-Т ± 0,45 %

Таблица 6.3 – Предельные значения составляющих погрешности динамометра\*

Класс точности	Предельные значения, %					
	b	b'	fc	f <sub>0</sub>	v	c
1	0,20	0,10	± 0,10	± 0,05	0,30	0,10
2	0,40	0,20	± 0,20	± 0,10	0,50	0,20

Примечание

\* - технические и метрологические характеристики соответствуют требованиям ISO 376:2011

**6.8 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

**6.9, 6.10 (Исключен. Изм. № 1)**

6.11 Оформление результатов поверки.

6.11.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

6.11.2 При положительных результатах первичной и периодической поверок выдается свидетельство о поверке установленного образца, заверяемой подписью поверителя (с датой) и нанесением знака поверки.

6.11.3 Приборы, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, к выпуску и применению не допускают. На них выдается извещение о непригодности.

**6.11 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

## 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 литиевой батареи необходимо подключить прибор через зарядное устройство с разъемом USB к сети напряжением 220В или к работающему компьютеру кабелем USB. Зарядка батареи начнется автоматически, на дисплее прибора появится пиктограмма процесса заряда батареи:



По окончании первого рабочего дня прибор необходимо поставить на полную зарядку, в соответствии с п. 7.5.

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

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

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

7.9 При транспортировке прибора беречь корпус электронного блока и датчик силоизмерительный от внешних ударов и падения.

7.10 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.

7.11 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.

## 8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

8.1 Маркировка прибора содержит:

товарный знак предприятия - изготовителя;

– знак утверждения типа;

обозначение прибора ДИН-1;

порядковый номер прибора;

дату выпуска.

8.2 На прибор, прошедший приемо-сдаточные испытания, ставится пломба. Пломба наносится на винт крепления корпуса в батарейном отсеке электронного блока.

## 9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

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 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 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых приборов требованиям технических условий. Гарантийный срок – 18 месяцев с момента продажи прибора.

10.2 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно производить ремонт прибора, если он выйдет из строя.

Гарантийное обслуживание осуществляется в месте нахождения предприятия-изготовителя. Срок гарантии на изделие увеличивается на время его нахождения в ремонте.

Изделие предъявляется в гарантийный ремонт в полной комплектации, указанной в паспорте на изделие.

**ВНИМАНИЕ:** Оборудование для гарантийного ремонта должно быть предоставлено в чистом виде.

10.3 Недополученная в связи с неисправностью прибыль, транспортные расходы, а также косвенные расходы и убытки не подлежат возмещению.

10.4 Гарантия не распространяется на:

- на литиевый аккумулятор;
- блок автономного питания;
- быстроизнашивающиеся запчасти и комплектующие (соединительные кабели, разъёмы и т.п.);
- расходные материалы (сменные аккумуляторы и батарейки, карты памяти и т.п.).

10.5 Гарантийные обязательства теряют силу, если:

- нарушены заводские пломбы;
- прибор подвергался сильному механическому, тепловым или атмосферным воздействиям;
- прибор вышел из строя из-за попадания внутрь посторонних предметов, жидкостей, агрессивных сред, насекомых;
- на приборе удален, стерт, не читается или изменен заводской номер.

10.6 Гарантийный ремонт и периодическую поверку осуществляет предприятие-изготовитель ООО «НПП «Интерприбор»: 454080, Челябинск, а/я 12771, бесплатные звонки по России 8-800-775-05-50, тел/факс (351) 729-88-85, 211-54-30 / 31 / 32 / 33.

10.7 Представитель ООО «НПП «Интерприбор» в Москве: тел/факс (499) 174-75-13, (495) 988-01-95, тел. моб. +7-495-789-28-50.

## 11 УТИЛИЗАЦИЯ

11.1 Специальных мер для утилизации материалов и комплектующих элементов, входящих в состав прибора, не требуется, так как отсутствуют вещества, вредные для человека и окружающей среды.

## 12 ПАСПОРТ

12.1 Комплектность	
12.1.1 Электронный блок, шт.	1
12.1.2 Датчик силоизмерительный, шт. зав. № _____	1
12.1.3 Зарядное устройство USB (1A), шт.	1
12.1.4 Кабель USB, шт.	1
12.1.5 Программа связи с ПК, CD- диск	1
12.1.6 Руководство по эксплуатации, шт.	1
12.1.7 Чехол, шт.	1
12.1.8 Сумка, шт.	1

### 12.2. Свидетельство о приемке

Динамометр электронный ДИН-1\_\_ зав. № \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ4273-018-7453096769-10 и признан годным к эксплуатации.

Наибольший предел измерения (НПИ), Н	Рабочий коэффициент передачи (РКП), мВ/В

Дата выпуска «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Дата продажи «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

М.П. \_\_\_\_\_  
(подпись лиц, ответственных за приемку)



## ПРОГРАММА СВЯЗИ ПРИБОРА ДИН-1 С КОМПЬЮТЕРОМ

### Введение

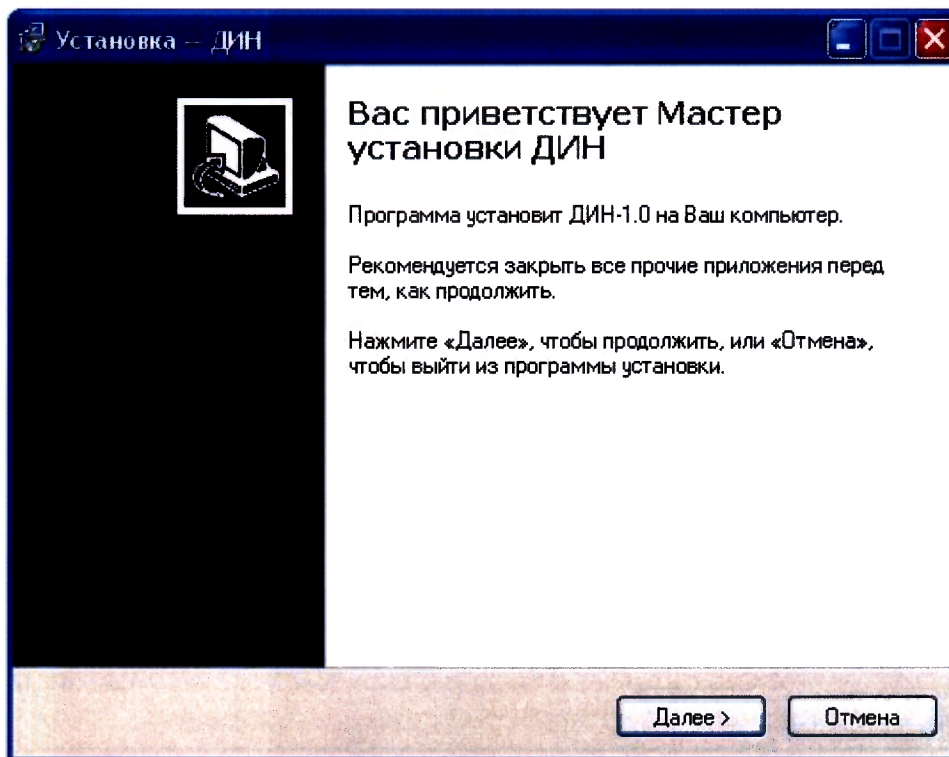
Программа предназначена для переноса результатов измерений в компьютер, их сохранения, просмотра, анализа и корректировки, а также составления и печати отчета по выбранным результатам в виде таблиц и графиков. Связь прибора с компьютером осуществляется по стандартному USB-интерфейсу.

Минимально необходимые требования к компьютеру:

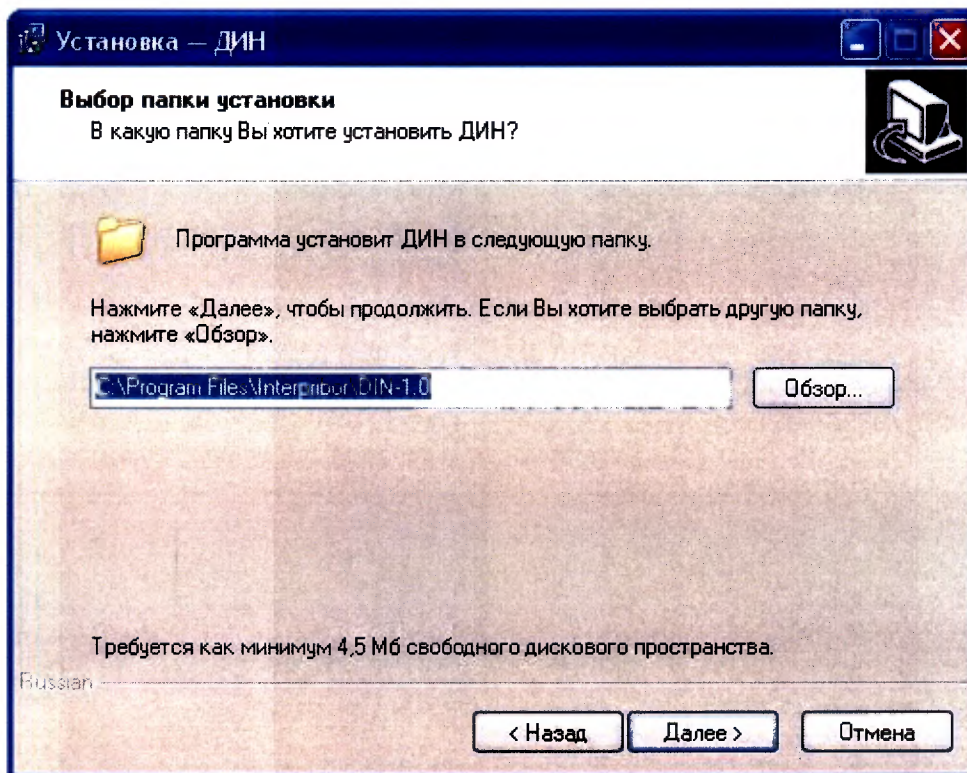
- Операционная система Windows 7/8/XP (32- или 64-разрядная);
- Наличие USB-интерфейса;
- Привод CD-ROM / DVD-ROM / Blue-ray.

Инсталляция программы:

Для инсталляции программы нужно вставить прилагаемый компакт-диск с инсталляционной программой в привод компьютера, открыть его содержимое и запустить программу `din_1.0.1.exe`. Появится диалоговое окно приглашения в программу инсталляции:

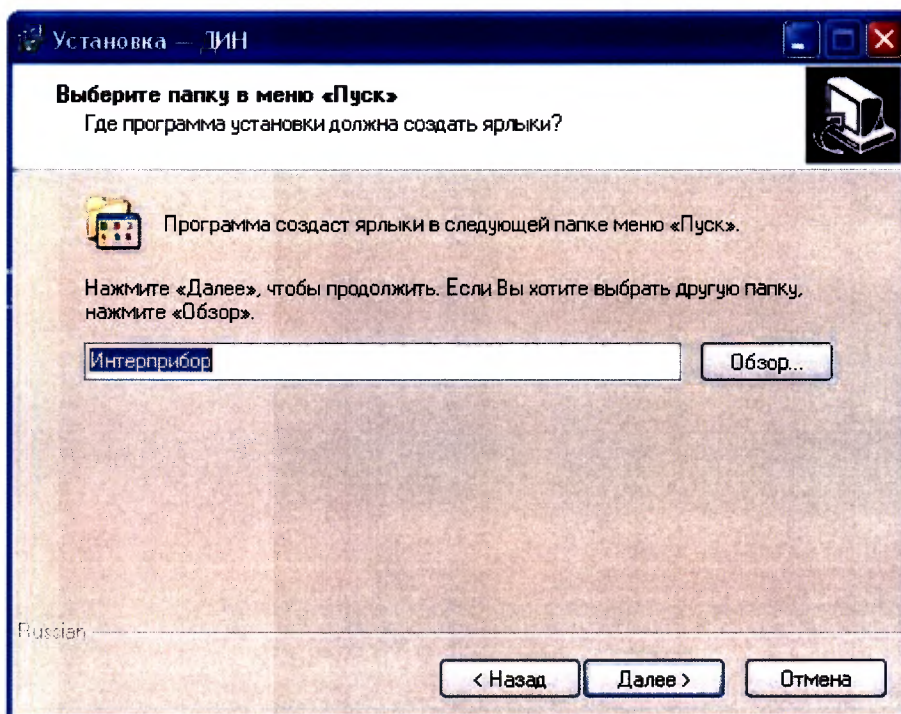


После нажатия на кнопки «Далее» появится окно выбора пути установки программы – по умолчанию `C:\ Program Files\ Interpribor\ DIN-1.0`.



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

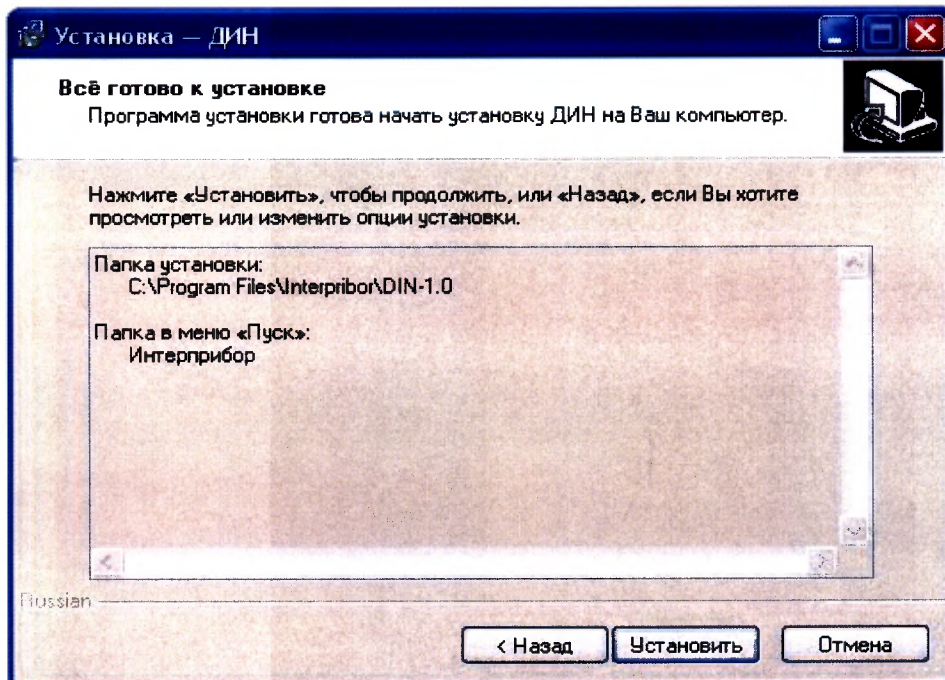
Для продолжения установки необходимо еще раз нажать кнопку «Далее». Появится окно выбора размещения программы в меню «Пуск\ Программы» ОС Windows.



По умолчанию название программы «ДИН» 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.

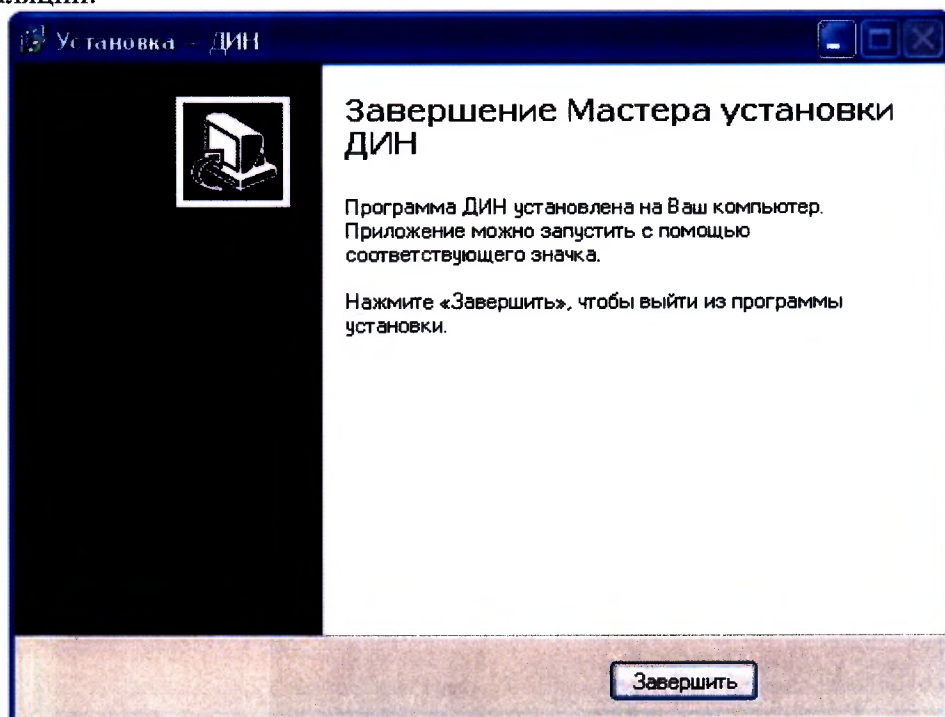




В этом окне, как и в любом из предыдущих, можно нажать кнопку «Назад» для возвращения к предыдущему диалоговому окну и ввода других данных.

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

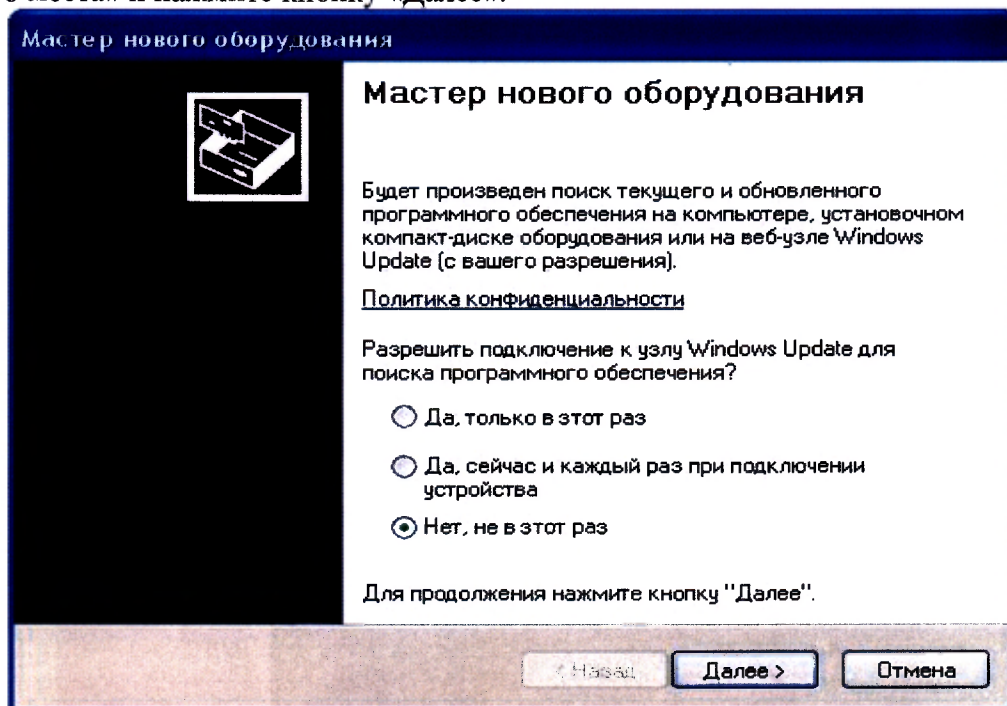
Подключить электронный блок к одному из USB-портов компьютера при помощи кабеля связи, входящего в комплект поставки.

Включить прибор.

**Внимание! ВАЖНО!**

При первом подключении прибора к компьютеру операционная система найдёт новое устройство – DIN-1.0, для которого необходимо установить драйвер USB. На мо-

ниторе появится «Мастер нового 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 для поиска драйвера, воспользовавшись кнопкой «Обзор», укажите директорию с драйвером USB, который находится в папке, вместе с установленной основной программой связи ДИН-1.0 (по умолчанию C:\ Program Files\ Interpribor\ DIN-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 «DIN-1.0» (Пуск\ Программы\ Интерприбор\ ДИН -1.0). На мониторе появится окно программы с системой меню в верхней строке.

ДАН 1.0 [101.FDB]


Файл Правка Связь Помощь


Описание Данные

Дата	Время	№	Объект	Усилие
01.07.2010	14:36:37	24	пресс	0,0000
01.07.2010	14:36:38	25	пресс	0,0000
01.07.2010	14:36:39	26	пресс	-1,7489
01.07.2010	14:36:41	27	пресс	-1,6296
01.07.2010	14:36:41	28	пресс	-1,7489
01.07.2010	14:36:42	29	пресс	-1,7091
01.07.2010	14:36:45	30	пресс	-1,3911
01.07.2010	14:36:47	31	пресс	-1,5899
01.07.2010	14:36:48	32	пресс	-1,7091
01.07.2010	14:36:48	33	пресс	-1,6694
01.07.2010	14:36:49	34	пресс	-1,6296
01.07.2010	14:36:50	35	пресс	-1,6296
01.07.2010	14:36:52	36	пресс	-1,6296
01.07.2010	14:36:53	37	пресс	-1,5899
01.07.2010	14:36:53	38	пресс	-1,5899
01.07.2010	14:36:54	39	пресс	-1,1527
01.07.2010	14:49:24	40	пресс	5,8031







Комментарий:

#### 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 доступны 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 Excel;
  - выбрать единицы измерения.


#### 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».

#### Создание отчета

При нажатии иконки создания отчета появится режим предварительного просмотра, где будет показана таблица результатов.

Дата	Время	№	Объект	Значение
11.02.2010	17:01:11	4	расч. значения	-0.0115 мкс
11.02.2010	17:01:11	5	расч. значения	-0.0115 мкс
11.02.2010	17:01:11	6	расч. значения	-0.0115 мкс
11.02.2010	17:01:11	7	расч. значения	-0.0115 мкс
11.02.2010	17:01:11	8	расч. значения	-0.0115 мкс
11.02.2010	17:01:11	9	расч. значения	-0.0115 мкс
11.02.2010	17:01:12	10	расч. значения	-0.0115 мкс
11.02.2010	17:01:12	11	расч. значения	-0.0114 мкс
11.02.2010	17:01:12	12	расч. значения	-0.0114 мкс
11.02.2010	17:01:12	13	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:13	14	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:13	15	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:13	16	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:13	17	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:13	18	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:13	19	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:13	20	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:13	21	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:13	22	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:13	23	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:13	24	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:13	25	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:13	26	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:16	27	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:16	28	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:16	29	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:16	30	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:16	31	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:17	32	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:17	33	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:17	34	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:17	35	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:17	36	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:17	37	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:17	38	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:17	39	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:19	40	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:19	41	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:19	42	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:19	43	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:19	44	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:19	45	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:19	46	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:20	47	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:20	48	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:20	49	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:20	50	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:20	51	расч. значения	0.0000 мкс
11.02.2010	17:01:21	52	расч. значения	0.0000 мкс

После предварительного просмотра сформированный отчет необходимо отправить на печать