

Научно-производственное предприятие  
**«ИНТЕРПРИБОР»**

---



ОКП 42 7618

**Измерители механических  
напряжений и параметров  
виброколебаний**

**ИНК-2.4**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
НКИП.408411.100 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение и область применения.....	3
2. Основные технические характеристики и состав.....	5
3. Устройство и принцип работы .....	6
4. Указание мер безопасности .....	17
5. Работа с прибором.....	18
6. Поверка .....	27
7. Техническое обслуживание и эксплуатация.....	27
8. Маркировка и пломбирование.....	28
9. Правила транспортирования и хранения.....	28
10. Паспорт .....	29
Приложение 1. Программа связи прибора с компьютером.....	31

Руководство по эксплуатации содержит сведения о принципе действия и конструкции, технические характеристики, описание методов измерения и оценки измеряемых величин, а также другие сведения, необходимые для эксплуатации измерителя параметров виброколебаний и механических напряжений ИНК-2.4 (далее прибора).

Эксплуатация прибора допускается только после изучения настоящего руководства.

## **1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1. Измерители механических напряжений и параметров виброколебаний ИНК-2.4 предназначены для измерения:

– механических напряжений в преднапряжённой арматуре при производстве железобетонных изделий и конструкций частотным методом по ГОСТ 22362-77;

– параметров виброколебаний (частоты, среднеквадратичного значения виброскорости и амплитуды виброперемещения) виброплощадок, промышленных установок, строительных конструкций и т.п.

1.2 Приборы выпускаются в трех модификациях:

1.2.1 Модификация ИНК-2.4Н предназначена для измерения механических напряжений в преднапряжённой арматуре и частоты колебаний. Комплектуется датчиком напряжений на магнитной платформе ДН-1. Дополни-

тельно (по заказу) прибор комплектуется датчиком напряжений с магнитным креплением на арматуру ДН-2.

В модификации ИНК-2.4Н версия 2 отсутствует связь с ПК)

1.2.2 Модификация ИНК-2.4К предназначена для измерения механических напряжений в преднапряжённой арматуре и частоты, среднеквадратичного значения (СКЗ) виброскорости, амплитуды виброперемещения. Комплектуется двумя преобразователями: датчиком напряжений на магнитной платформе ДН-1 и датчиком вибрации с встроенной электроникой ВД. Дополнительно (по заказу) прибор комплектуется датчиком напряжений с магнитным креплением ДН-2.

1.2.3 Модификация ВИСТ-2.4 предназначена для измерения частоты, среднеквадратичного значения виброскорости, амплитуды виброперемещения и комплектуется датчиком вибрации с встроенной электроникой ВД. Модификация выпускается в двух исполнениях: исполнение 1 – электронный блок с девятью клавишами и связью с компьютером при помощи кабеля USB; исполнение 2 – электронный блок с двенадцатью клавишами и расширенным диапазоном показаний частоты колебаний в режиме виброметра от 5 до 1000 Гц, связь с компьютером осуществляется при помощи кабеля USB.

1.3 Приборы предназначены для работы при температуре окружающей среды от минус 10 °С до +40 °С и максимальной влажности 80 % при температуре +25 °С.

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

## 2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СОСТАВ

2.1. Основные технические характеристики

Диапазон измерения:	
- механических напряжений в арматуре, МПа	50...2000
- частоты колебаний в режиме измерения напряжений, Гц	5...100
- частоты колебаний в режиме виброметра (режим «Общий»), Гц	5...500
- частоты вибрации (режим «Виброплощадка»), Гц	5...85
- СКЗ виброскорости, мм/с	0,1... 200
- амплитуды виброперемещения, мм	0,02...5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения:	
- частоты колебаний, %	± 0,2
- напряжений в арматуре, %	± 4,0
- амплитуды виброперемещения и СКЗ виброскорости, %	± 6,0
Долговременная память результатов	1024
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,35
Габаритные размеры прибора, мм	155×75×28
Масса прибора в сборе, кг	0,5

## 2.2. Состав прибора

Наименование	Количество, шт.		
	ИНК-2.4Н	ИНК-2.4К	ВИСТ-2.4
Блок электронный	1	1	1
Датчик напряжений на магнитной платформе ДН-1	1	1	—
Датчик напряжений с магнитным креплением на арматуру ДН-2	1*	1*	—
Датчик вибрации с встроенной электроникой ВД	—	1	1

\* - поставляется по заказу

## 3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 3.1 Принцип работы

Прибор содержит преобразователь индуктивный (далее датчик колебаний) для измерения механических напряжений в арматурных элементах, датчик виброускорения (далее вибродатчик) и электронный блок.

Прибор в режиме измерения механических напряжений производит измерение частоты колебаний арматурного элемента и вычисления: напряжения  $\sigma$ , его отклонения от проектного значения  $\varepsilon$  и поправки  $\Delta L$  на длину заготовки стержня.

Прибор в режиме виброметра производит измерение частоты, среднеквадратичного значения виброскорости и амплитуды колебаний.

Результаты измерений формируются после статистической обработки серии измерений и заносятся в долговременную память прибора.

Внешний вид прибора ИНК- 2.4К приведен на рисунке 1. На лицевой панели корпуса электронного блока (1) расположены клавиатура и окно графического дисплея. В верхней торцевой части корпуса находится разъем для подключения датчиков (3), а также разъем USB (2) для передачи и обработки результатов измерения на компьютере. На задней панели корпуса находится крышка батарейного отсека, а на левой боковой стенке - имеется кистевой ремешок 8.

В датчиках напряжений на магнитной платформе (ДН-1) (4) используется магнитное основание (платформа) (7) для быстрой установки на рабочей поверхности объекта контроля, например: на поддонах или формах.

Датчик виброускорения ВД (5) комплектуется крепежным магнитом.






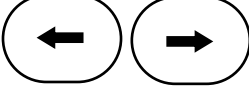
Рисунок 1 – Общий вид прибора модификации ИНК-2.4К

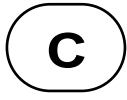
- 1 – электронный блок
- 2 – разъем USB
- 3 – разъем для кабеля
- 4 – датчик напряжений на магнитной платформе ДН-1
- 5 – датчик виброускорения ВД
- 6 – чувствительный элемент
- 7 – магнитная платформа
- 8 – кистевой ремешок



## 3.2. Клавиатура

Состоит из 9 клавиш (рисунок 1).

	Используется для включения и выключения прибора. Прибор отключается также автоматически через заданное время, если измерения не выполняются.
	Служит для перевода прибора в режим измерения а также для фиксации в памяти очередного результата.
	<b>Назначение:</b> <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>
	Служит для включения и выключения подсветки дисплея.
	Предназначены для навигации по меню прибора: последовательно перемещают курсор между строками, установка значений параметров и просмотра памяти по датам.
	Предназначены для управления курсором (мигающий знак, цифра и т.п.) в режиме установки рабочих параметров, а также для управления просмотром памяти результатов из режима измерения.



Служит для сброса устанавливаемых параметров в начальное состояние и для удаления единичных результатов измерения.

### 3.3. Система меню прибора

При включении прибора на дисплее индицируется сообщение о предприятии-изготовителе, затем прибор переходит в главное меню.

Рабочая строка меню выбирается клавишами «↑», «↓» и выделяется тёмным фоном. Для входа в выбранный пункт меню необходимо нажать клавишу «F».

При смене режима работы (виброметрия или измерение напряжений  $\sigma$ ) частично видоизменяется главное меню и меню «Дополнительно». Переход из одного режима в другой осуществляется через пункт главного меню «Режим работы».

### 3.4. Описание меню в режиме измерения напряжения $\sigma$ (для модификаций ИНК-2.4Н, ИНК-2.4К с датчиком напряжений ДН-1)

#### 3.4.1. В пункте главного меню «Параметры ИНК» устанавливаются параметры объектов контроля:

- длина и диаметр арматуры;
- проектное значение напряжения, участвующего в вычислениях отклонений напряжения ( $\varepsilon$ ) и длины арматуры ( $\Delta L$ );
- размерность напряжения: МПа или кгс/см<sup>2</sup>.

Клавишами «↑», «↓» выбирается нужный разряд, а клавишами «←», «→» выполняется установка требуемого числового значения.

3.4.2. Через пункт главного меню «Архив» можно перейти к следующему подменю:

«Просмотр» – просмотр результатов измерений. Прибор оснащен памятью для хранения 1024 результатов. Результаты заносятся в память подряд, начиная с первого номера для каждой даты календаря. При заполнении всей памяти прибора самые старые результаты удаляются и их место занимают новые, обеспечивая сохранение новой информации и нумерации.

Индикация на дисплее (пример):



L=16.00m	d=25mm
G=	645MPa
ε= -2%	ΔL= +0cm

Переход по номерам измерений осуществляется клавишами «←», «→», а по датам – клавишами «↑» и «↓».

Из любой точки просмотра можно выйти нажатием клавиши «F». Любой результат измерения можно удалить нажатием клавиши «C».

«Ресурс памяти» – дает информацию о ресурсах памяти: общее количество записей, число занятых и свободных записей. Если в подменю «Ресурс памяти» нажать клавишу

«С», то прибор предложит очистить её содержимое. Если очистка не требуется, то следует выбрать «Нет».

«Режим работы» – служит для выбора режима измерения механических напряжений или вибраций.



3.3.4. Пункт главного меню «Дополнительно» позволяет перейти к следующим подменю:

«Питание» – используется для выбора источника питания: батарея или аккумулятор. Режим «батарея» применяется для использования элементов до их полного разряда. В режиме «аккумулятор» при разряде появляется сообщение: «Зарядить АКБ». В нижней строке индицируется текущее напряжение источника питания.

«Дата и время» – служит для корректировки или установки времени (часы, минуты, секунды) и даты (число, месяц, год), которые появляются на дисплее при нажатии клавиши «F». (В упрощенной версии ИНК-2.42 данный пункт отсутствует)

«Автоотключение» – позволяет задать интервал времени, по истечении которого

прибор или подсветка дисплея самостоятельно отключатся, если пользователь забыл их выключить.

«Язык» – позволяет выбрать русский или английский язык текстовых сообщений.

«О приборе» – содержит краткие сведения о предприятии-изготовителе и версии разработки.

«Поверка» – используют при проведении первичной и периодических поверок.

«Настройки» – использует изготовитель прибора для заводских настроек.

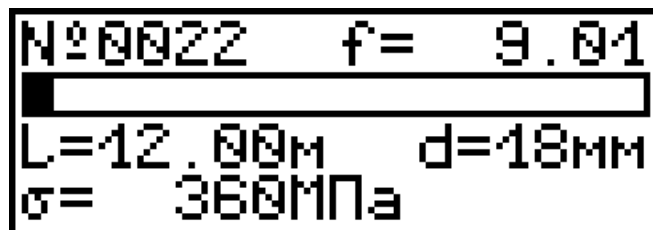
3.4.5. Нажатием клавиши «М» прибор переводится в режим измерений, а также выполняются очередные измерения (при условии, если датчик напряжений был установлен на объект контроля и возбуждены колебания в арматурном элементе).

При малом уровне входного сигнала или больших уровнях помех (например, затухании колебаний, касаниях арматуры на свободной базе измерения каркасов и сеток, сильных ударных воздействиях), после нажатия клавиши «М» выдаётся сообщение «Помехи! Повторите измерение».

В случаях, когда напряжение  $\sigma$  превышает значение 9999 МПа, на дисплее индицируется « $\sigma=****$ ». В режиме измерений дисплей выглядит следующим образом:

L=12.00м	d=18мм
$\sigma=$	362МПа
$\varepsilon= +3\%$	$\Delta L= +0см$

При нажатии клавиши «↑» изображение сдвигается вниз, индицируя верхнюю скрытую область с линейным индикатором уровня сигнала датчика, номером измерения и частотой колебаний, например:



№0022 f= 9.01  
L=12.00м d=18мм  
σ= 360МПа

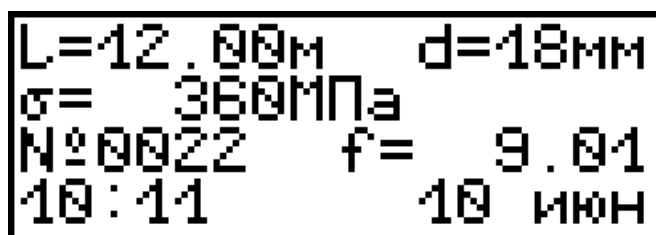
При нажатии клавиши «↓» изображение сдвигается, индицируя нижнюю скрытую область дисплея, например:



σ= 360МПа  
ε= +3% ΔL= +0см  
10:29 10 ИЮН

На дисплее приняты следующие обозначения:  $\varepsilon$  – отклонение напряжения от проектного значения;  $\Delta L$  – поправка на длину заготовки стержня.

Из режима измерений можно выполнить просмотр памяти. Для этого необходимо нажать клавишу «←» или «→». Переход по номерам измерений осуществляется клавишами «←», «→», по датам – клавишами «↑» и «↓» и дисплей, например, индицирует:



L=12.00м d=18мм  
σ= 360МПа  
№0022 f= 9.01  
10:11 10 ИЮН

Из любой точки просмотра информации можно выйти в режим измерения нажатием клавиши «М» или в режим главного меню нажатием клавиши «F».

### 3.5. ОПИСАНИЕ МЕНЮ В РЕЖИМЕ ВИБРОМЕТРА

3.5.1. В пункте главного меню «Параметры ВИСТ» выбирается объект измерений (общий или виброплощадка) и измеряемый параметр (Vскз или Самп).

3.5.1. Через пункт главного меню «Архив» можно перейти к следующему подменю:

«Просмотр» – просмотр результатов измерений. Прибор оснащен памятью для хранения 1024 результатов измерения. Результаты заносятся в память подряд, начиная с первого номера. При заполнении всей памяти прибора самые старые результаты замещаются новыми, чем обеспечивается сохранение новой информации.

Индикация на дисплее, например:

ОБЩИЙ	№0002
S=0.236мм	
f=39.7Гц	П= 15%
10:38	10 июн

Переход по номерам измерений осуществляется клавишами «←», «→», по датам – клавишами «↑» и «↓». Из места просмотра результатов можно выйти нажатием клавиши «F». Любой результат измерения можно удалить нажатием клавиши «C».

«Ресурс памяти» – содержит информацию о ресурсах памяти - общее количество записей, число занятых и свободных записей. Если в подменю «Ресурс памяти» нажать клавишу «С», то прибор предложит очистить её содержимое. Если удаление не требуется, то следует выбрать «Нет».

3.5.2. В пункте главного меню «Дополнительно» присутствует пункт «Датчик», в остальном меню «Дополнительно» аналогично данному меню в режиме измерения напряжения  $\sigma$ .

Пункт «Датчик» предназначен для задания чувствительности датчика (данные содержатся в разделе 2 п.3 паспорта на вибродатчик) для каждого из режимов (общий и виброплощадка), например:

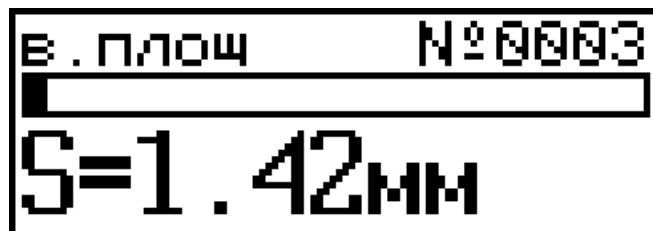
	В/мм/с
общ.	+7.550E-04
в.п.	+1.230E-04

3.5.3. Нажатием клавиши «М» прибор переводят в режим измерений и выполняют очередные измерения. При этом дисплей, например, индицирует следующее:

S=1.43мм		
f=52.0Гц	П=	0%

При нажатии клавиши «↑», «↓» дисплей индицирует соответственно верх и низ скрытых областей, например:





## 4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При эксплуатации прибора необходимо строго выполнять требования по технике безопасности с учетом специфики конкретного производства. Эти требования должны быть изложены в инструкции, разработанной профильными специалистами и утвержденной главным инженером предприятия.

Данная инструкция должна вводиться в связи с организацией контроля механических напряжений и (или) параметров виброплощадок с помощью прибора ИНК-2.4.

4.2. При работе с прибором необходимо выполнять следующее:

- к проведению измерений допускать лиц, обученных правилам техники безопасности, изучивших устройство оборудования, технологию виброформования и натяжения арматуры;

- предусмотреть и строго выполнять меры, обеспечивающие соблюдение требований

безопасности на случай обрыва арматуры при измерении механических напряжений;

- лица, не участвующие в проведении измерений, не должны находиться в зоне натянутой арматуры;

- для лиц, участвующих в измерении напряжений в арматуре, необходимо обеспечить надёжную защиту на случай обрыва арматуры в виде установки щитов, защитных сеток, съёмных инвентарных хомутов и козырьков, предупреждающих выброс захватов, оборвавшихся стержней в стороны и вверх от продольной оси арматурного элемента;

- перед установкой датчика на объект проверить наличие заземления последнего;

- стендовые линии, виброустановки, силовые формы, поддоны, инвентарные тяги и хватные приспособления перед сдачей в эксплуатацию должны подвергаться статическим испытаниям на нагрузку, превышающую проектную на 25%, указанным испытаниям они должны подвергаться после ремонта и не реже одного раза в три месяца при нормальной эксплуатации.

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

## **5. РАБОТА С ПРИБОРОМ**

### **5.1. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ВКЛЮЧЕНИЕ**

Для работы с прибором необходимо подсоединить датчик и включить питание прибора нажатием клавиши «», при этом крат-

ковременно появляется сообщение о предприятии-изготовителе, затем прибор переходит в главное меню.

Если появляется сообщение «зарядить АКБ» или дисплей не работает, следует зарядить аккумуляторы в соответствии с разделом 7 настоящего описания.

## 5.2. ПОРЯДОК РАБОТЫ В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ

Через пункт главного меню «Режим работы» установить «Измерение напряжения  $\sigma$ ». Далее, для выполнения измерений, необходимо выполнить следующее:

5.2.1. Ввести параметры объекта контроля (L – длина струны между упорами, м; d – диаметр арматуры, мм;  $\sigma_0$  – проектное напряжение, МПа) в пункте главного меню «Параметры ИНК». Клавишами « $\uparrow$ », « $\downarrow$ » выбирается нужный разряд, а клавишами « $\leftarrow$ », « $\rightarrow$ » выполняется установка числового значения:

Длина : м	12.00
Диаметр : мм	18
Пр. напр. : МПа	0350
Размерн.	МПа

5.2.2. Произвести установку датчика колебаний на объект контроля следующим образом:

- установить датчик магнитной платформой (рис.1, поз.7) на поддон формы, с помощью фиксирующего винта и перемещением по поддону установить чувствительный элемент (поз.6) меткой (в виде круглого углубления) по

высоте напротив арматурного стержня и на расстоянии 5-10 мм от его образующей в зависимости от диаметра арматуры (чем больше диаметр, тем большее расстояние следует устанавливать);

-если используется телескопический датчик, то выдвинуть упор на расстояние, обеспечивающее при опирании на поддон расположение чувствительного элемента напротив арматуры, и зафиксировать его винтом;

- зафиксировать положение датчика колебаний в неподвижном состоянии относительно натянутого арматурного элемента в середине его пролета (пролет-расстояние между упорами поддона, формы или стенда для натяжения);

- при использовании контактного датчика\* – установить его на арматуру по центру длины стержня;

-возбудить свободные механические колебания арматурного элемента одним из известных способов;

- проверить по линейному индикатору уровень сигнала с датчика колебаний (уровень должен быть в пределах 30 – 80% полной шкалы);

- кратковременно нажать клавишу «М», через 0,2...10 сек. выдается результат измерения (см. п. 3.4.5).

**ВНИМАНИЕ! В процессе измерения датчик колебаний должен быть строго**

---

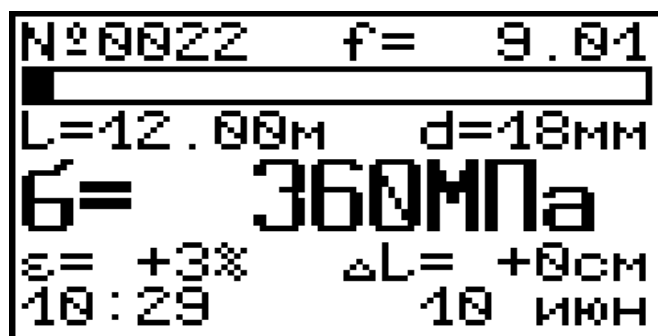
\* миниатюрный контактный датчик поставляется по спецзаказу

**неподвижен, иначе получение результата может затянуться на 10 секунд.**

5.2.3. Для выполнения следующего измерения необходимо установить датчик колебаний на другую струну, при необходимости ввести новые параметры, вывести арматурный элемент из равновесного состояния и нажать клавишу «М» – на дисплее появится результат, см. пример на рисунке ниже.

Скрытые области дисплея, просматривают с помощью клавиш «↑» и «↓».

На дисплее выводятся значения:  $\varepsilon$  – отклонение измеренного напряжения от проектного значения  $\sigma_0$  и  $\Delta L$  – поправка на длину реза арматурного стержня. Значение этой поправки является оценочным и должно корректироваться экспериментальным путем при отладке режимов на конкретной арматурной стали.



5.2.4. При отключении питания прибора ранее введенные параметры объекта сохраняются.

5.3. Краткие рекомендации по измерению напряжений

5.3.1. Величина механических напряжений в арматуре рассчитывается прибором по формуле:

$$\sigma = 3,2 \times \left( f \times L - 12,5 \times \frac{d}{L} \right)^2 \quad (1)$$

где  $\sigma$  – механическое напряжение, МПа;

$L$  – свободная длина арматурного элемента между упорами стенда или формы, измеряемая с погрешностью не более  $\pm 0,2\%$ , см;

$f$  – частота свободных механических колебаний арматуры, кГц;

$d$  – номинальный диаметр арматурного элемента, мм.

При контроле напряженного состояния арматуры необходимо знать, находится ли величина механических напряжений в пределах проектных допусков, т.е. должно выполняться условие:

$$\sigma_0 \times \left( 1 - \frac{|\Delta| - |\delta|}{100} \right) \leq \sigma \leq \sigma_0 \times \left( 1 + \frac{|\Delta| - |\delta|}{100} \right) \quad (2)$$

где  $\sigma$  – фактическое (измеренное с помощью прибора) напряжение, МПа;

$\sigma_0$  – проектное напряжение, МПа;

$\Delta$  – допускаемое отклонение напряжения, %;

$\delta$  – основная относительная погрешности расчетной зависимости (1), равная  $\pm 4,0\%$ .

При этом должно выполняться условие:

$$|\Delta| \geq |\delta| \quad (3)$$

5.3.2. При возбуждении свободных механических колебаний арматурного элемента необходимо соблюдать следующие условия:

- арматурный элемент должен колебаться свободно без соприкосновения с бортами

формы, закладными деталями и другими элементами армирования изделий;

- возбуждение последующих колебаний одного арматурного элемента должно производиться после полного гашения первичных механических колебаний.

5.3.3. На практике возможны следующие способы возбуждения свободных механических колебаний напряжённого арматурного элемента (выведения из равновесного состояния):

- легкий удар рукой поперек арматурного элемента или плавное приложение и резкое снятие поперечного усилия в середине его пролета;

- сотрясение арматурного элемента в середине его пролета за счёт щипка;

- внешнее возбуждение от работающих рядом со стендом виброплощадок или автоколебания.

Не рекомендуется применять для возбуждения свободных колебаний молотки или другие подобные инструменты.

#### 5.4. ПОРЯДОК РАБОТЫ В РЕЖИМЕ ВИБРОМЕТРА

Через пункт главного меню «Режим работы» выбрать «Измерение вибраций». В пункте главного меню «Параметры ВИСТ» выбрать объект измерений (виброплощадка или общий) и измеряемый параметр ( $V_{скз}$  или Самп). При выборе виброплощадки автоматически ограничивается верхняя полоса частот измеряемого сигнала до 85 Гц. Для  $V_{скз}$  или

Самп автоматически переключается обработка измеряемого вибросигнала.

#### 5.4.1. Подготовка к измерениям:

- определить контрольные точки (место установки датчика – плоская поверхность, размером не менее 20×20 мм), которые должны быть указаны в соответствующей технической или технологической документации;

- выбранное место тщательно очистить от остатков бетона и смазки, протереть ветошью насухо;

- установить датчик магнитным основанием в контрольную точку на объекте контроля.

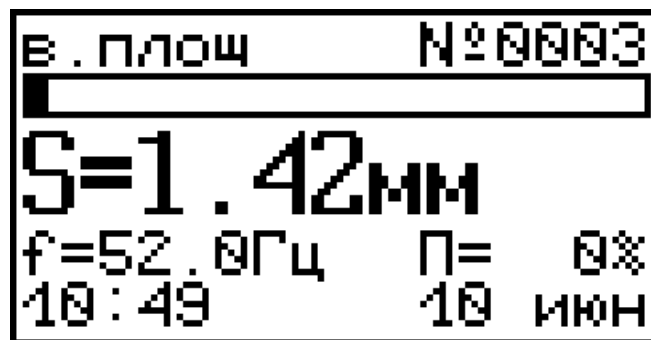
#### 5.4.2. Выполнение измерений:

- выбрать тип объекта и измеряемый параметр в пункте «Параметры ВИСТ», например:



- перевести прибор в режим измерения нажатием клавиши «М», при этом на дисплее появится изображение (см. пример ниже), а поле индикации можно выбирать стрелками «↑», «↓»;





при каждом нажатии клавиши «М» в памяти фиксируется результат, содержащий номер измерения, значение амплитуды  $S_{amp}$  или среднеквадратическое значение виброскорости  $V_{скз}$ , частоту основной гармоники  $f$ , уровень искажений  $\Pi$ , дату и время выполнения измерений;

для непрерывного контроля за уровнем вибраций в окне измерений дисплея имеется линейный индикатор и индицируется текущее значение  $S_{amp}$  или  $V_{скз}$ .

## 5.5. КОНТРОЛЬ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВИБРОФОРМОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

5.5.1. Проверку соответствия фактических параметров вибрации заданным следует производить еженедельно в четырех - шести характерных точках при полной паспортной нагрузке вибромашины. В случае, когда форма с изделием через резиновые прокладки свободно устанавливается на стол виброплощадки, параметры вибрации следует замерять непосредственно на форме, при этом контрольные замеры проводятся не только еженедельно, но и при каждой смене резиновых прокладок или вида изделия.

5.5.2. Требуемое качество изделий в процессе формования обеспечивается:

- соответствием удобоукладываемости бетонной смеси принятым режимам формования;
- соответствием фактических характеристик формующего оборудования требуемым;
- соблюдением необходимой продолжительности уплотнения.

5.5.3. Контроль степени уплотнения бетонной смеси осуществляется, в соответствии с ГОСТ 10181.2-81. Фактическое значение средней плотности уплотненной бетонной смеси сравнивается с теоретическим и подсчитывается коэффициент уплотнения (рекомендуемая величина  $K_u = 0,98$ .)

5.5.4. Равномерность уплотнения бетонной смеси при выбранных режимах формования оценивается по расслаиваемости в соответствии с ГОСТ 10181.4-81. Показатель расщепления не должен превышать 6...8% при осадке конуса до 10 см и 10...12 % при осадке конуса более 10 см.

5.5.5. Равномерность уплотнения бетонной смеси в изделии рекомендуется проверять с использованием неразрушающих методов контроля однородности бетона по ГОСТ 18105.0-80. Наиболее распространёнными методами являются ультразвуковой по ГОСТ 17624-78 и ударно-импульсный по ГОСТ 22690-88.

## 5.6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАМЯТИ

См. п. 3.5.1 настоящего руководства.

## 5.7 ВЫВОД ДАННЫХ НА КОМПЬЮТЕР

См. Приложение 1.

## **6 ПОВЕРКА**

6.1 При выпуске из производства и в процессе эксплуатации прибор подлежит поверке в соответствии с действующим законодательством.

6.2 Поверку средств измерительной техники проводят органы, уполномоченные на ее проведение.

6.3 Интервал между поверками составляет 1 год.

## **7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ**

7.1. Профилактический уход и контрольные проверки прибора производят лица, непосредственно эксплуатирующие прибор.

7.2. При появлении в процессе работы информации на дисплее «зарядить АКБ» необходимо изъять аккумуляторы из прибора и зарядить с помощью имеющегося в комплекте поставки зарядного устройства. Время заряда – 21 час при номинальной емкости аккумуляторов 2100 мА\*час (при ёмкости 1800 мА\*час – время заряда 18 часов).

7.3. С целью повышения долговечности работы батареи питания необходимо включать прибор непосредственно перед выполнением измерений, не пользоваться подсветкой без необходимости и отключать при перерывах в работе, а также своевременно осуществлять заряд аккумуляторов при появлении сообщения на дисплее.

7.4. Содержите прибор в чистоте, периодически протирайте его сухой и чистой фланелью. Оберегайте от воздействия ударов, пыли и влаги.

## **8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ**

8.1 Маркировка прибора содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- условное обозначение прибора;
- порядковый номер прибора;
- дату (год) выпуска.

8.2 Маркировка потребительской тары содержит товарный знак предприятия-изготовителя и обозначение прибора.

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

## **9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ**

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

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

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

9.4. Упакованные приборы должны храниться согласно ГОСТ 22261.

## 10 ПАСПОРТ

### 10.1 Комплектность

Наименование	Количество, шт		
	ИНК-2.4К	ИНК-2.4Н	ВИСТ-2.4
Электронный блок	1	1	1
Датчик напряжений ДН-1	1	1	-
Датчик виброускорения ВД	1	-	1
Датчик с магнитным креплением на арматуру ДН-2	1*	1*	-
Магнит крепежный	1	-	1
Аккумуляторы типа АА	2	2	2
Кабель USB для связи с ПК	1	1**	1
Программа связи с ПК, диск	1	1**	1
Зарядное устройство	1	1	1
Чехол	1	1	1
Сумка	1	1	1
Руководство по эксплуатации	1	1	1

\*-поставляется по заказу и оплачивается отдельно

\*\* - отсутствует при заказе прибора ИНК-2.4Н версия 2

## 10.2 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых приборов ИНК-2.4 требованиям технических условий.

Гарантийный срок составляет 24 месяца с момента продажи прибора.

Гарантия не распространяется на аккумуляторы, зарядное устройство и их выход из строя не является поводом для претензий.

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

10.3.4. Гарантийный ремонт и периодическую поверку осуществляет предприятие-изготовитель ООО «НПП «Интерприбор»: 454080, Челябинск-80, а/я 12771, тел/факс (351) 729-88-85, 211-54-30, 211-54-31.

10.3.5. Представитель ООО «НПП «Интерприбор» в Москве: тел/факс (499) 174-75-13.

## **ПРОГРАММА СВЯЗИ ПРИБОРА ИНК-2.4 С КОМПЬЮТЕРОМ**

### Введение

Программа предназначена для переноса результатов измерения в компьютер, сохранения, просмотра и экспорта в Excel, а также печати результатов в виде таблиц с указанием времени и даты проведения измерений, объекта контроля и других параметров.

Работа с программой требует обучения персонала или привлечения квалифицированного специалиста.

### Минимальные 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

Вставить в компьютер CD-диск, открыть его содержимое и запустить inkvist24\_2008.5.28.4.exe. Далее, следуя указаниям с экрана, последовательно через нажатия клавиши «Далее» провести инсталляцию программы.

Подключить прибор USB-кабелем к компьютеру. При запросе о нахождении нового устройства выбрать вариант ручной установки драйвера из указанного места и указать расположение папки «Драйвер FIDI» на CD-диске.

## Работа с программой

Вызвать программу «ИНК-ВИСТ». На мониторе появится окно программы с последним открытым проектом.

## Создание нового и открытие существующего проектов

Чтобы считывать данные с прибора, производить распечатку на принтере и т.д. необходимо первоначально создать новый проект. Для этого нажать пиктограмму «Создать» или воспользоваться меню «Файл», подменю «Создать», в строке «имя файла» необходимо указать название проекта, с которым Вы собираетесь работать, и нажать Enter.

Если проект, с которым вы собираетесь работать, был создан ранее, то для его открытия следует нажать пиктограмму «Открыть».

## Считывание информации с прибора

– подключить с помощью USB-кабеля прибор к компьютеру;

– запустить программу и создать новый или открыть существующий проект;

– через меню программы «Связь» - «Настройка COM – порта» указать номер виртуального COM-порта (Номер можно узнать через ‘Панель управления’ – ‘Система’ – ‘Оборудование’ – ‘Диспетчер устройств’ – ‘Порты (COM и LPT) – ‘USB Serial Port’);

– включить питание прибора;

– нажать кнопку «Считать с прибора», индикатор будет показывать процесс считывания с прибора;



– после завершения сеанса связи (около минуты) на мониторе появится таблица результатов с указанием номера, даты и времени измерений, номера записи и всех измеренных параметров.