

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

НК ИП.408412.100 РЭ



ИНК-3

**ИЗМЕРИТЕЛЬ
ЧАСТОТЫ И ПАРАМЕТРОВ
ВИБРОКОЛЕБАНИЙ**



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ИНТЕРПРИБОР

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА.....	4
2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
2.1 Метрологические характеристики.....	5
2.2 Технические характеристики	6
3 СОСТАВ ПРИБОРА	7
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	7
4.1 Принцип работы	7
4.2 Устройство прибора.....	8
4.3 Система меню программы.....	9
5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	22
6 РАБОТА С ПРИБОРОМ	23
6.1 Подготовка к использованию	23
6.2 Работа в режиме измерения частоты.....	24
6.3 Порядок работы в режиме виброметра.....	28
6.4 Контроль режимов работы виброформовочного оборудования.....	29
7 ПОВЕРКА	30
8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	30
9 МАРКИРОВКА	33
10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ	33
11 УТИЛИЗАЦИЯ	34
12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	34
13 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	36
14 КОМПЛЕКТНОСТЬ	37
ПРИЛОЖЕНИЕ А Диапазоны измеряемых значений	38

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения характеристик, принципа работы, устройства, конструкции и порядка использования измерителя частоты и параметров виброколебаний ИНК-3 (далее – прибор) с целью правильной его эксплуатации.

Прибор выпускается в пяти различных модификациях, отличающихся назначением и комплектностью датчиков:

- приборы модификации ИНК-3Н комплектуются датчиком ДН-4Н.

- приборы модификации ИНК-3Н1 комплектуются датчиком ДН-4Н и датчиком ДН-4Н1.

- приборы модификации ИНК-3К комплектуются датчиком ДН-4К.

- приборы модификации ИНК-3К1 комплектуются датчиком ДН-4К и датчиком ДН-4Н1.

- приборы модификации ВИСТ-3 комплектуется датчиком ДВ-5.

Данное руководство содержит техническое описание и инструкцию по эксплуатации для изучения всех указанных модификаций.

В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора, улучшением его технических и потребительских качеств, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

Эксплуатация прибора допускается только после изучения руководства по эксплуатации.

ВНИМАНИЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ!

Прибор предназначен для профессионального применения. Перед началом работы с прибором внимательно изучите требования нормативных документов на используемый частотный метод. С перечнем нормативных документов можно ознакомиться в разделе 13 настоящего РЭ.

1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

1.1 Приборы предназначены для измерения параметров виброколебаний (частоты, среднеквадратичного значения виброскорости и амплитуды виброперемещения) виброплощадок, арматуры, промышленных установок и строительных конструкций.

1.2 Прибор может применяться на промышленных предприятиях и предприятиях строительной индустрии.

1.3 Прибор оснащен Bluetooth - интерфейсом (блютуз - интерфейсом) и комплектуется смартфоном с операционной системой «Андроид» и программой управления прибором.

1.4 Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающего воздуха:
 - датчиков - от минус 20 °С до плюс 40 °С;
 - смартфона - от плюс 5 °С до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре плюс 25 °С и более низких температурах, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

1.5 Прибор соответствует обыкновенному исполнению изделий третьего порядка по ГОСТ Р 52931.

2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны:</p> <p>Модификация ИНК-ЗН, ИНК-ЗН1: - измерений частоты следования импульсов и частоты колебаний, Гц</p> <p>Модификация ИНК-ЗК, ИНК-ЗК1: - измерений частоты следования импульсов, Гц - измерений частоты колебаний в режиме измерений виброколебаний, Гц - измерений СКЗ виброскорости, мм/с - измерений амплитуды виброперемещения, мм</p> <p>Модификация ВИСТ-3: - измерений частоты колебаний в режиме измерений виброскорости, Гц - измерений СКЗ виброскорости, мм/с - амплитуды виброперемещения, в диапазоне частот 5-500 Гц, мм</p>	<p>от 5 до 100</p> <p>от 5 до 100</p> <p>от 5 до 200 от 1 до 500 от 0,02 до 4,00</p> <p>от 5 до 1000 от 1 до 500 от 0,02 до 4,00</p>
<p>Диапазоны рабочих частот:</p> <p>Модификация ИНК-ЗК, ИНК-ЗК1: - при измерении СКЗ виброскорости, Гц; - при измерении амплитуды виброперемещения, Гц</p> <p>Модификация ВИСТ-3: - при измерении СКЗ виброскорости, Гц; - при измерении амплитуды виброперемещения, Гц</p>	<p>от 5 до 200</p> <p>от 5 до 200</p> <p>от 5 до 1000</p> <p>от 5 до 500</p>

<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерений частоты колебаний - измерений СКЗ виброскорости - измерений амплитуды виброперемещения 	<p>$\pm 0,2$</p> <p>$\pm 6,0$</p> <p>$\pm 6,0$</p>
<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений СКЗ виброскорости и амплитуды виброперемещения при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области на каждые 10 °С в пределах рабочего диапазона температур, %</p>	<p>$\pm 2,0$</p>
<p>Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды, °С; - относительная влажность, %, не более; - атмосферное давление, кПа 	<p>от +15 до +25</p> <p>от 30 до 80</p> <p>от 84 до 106,7</p>

2.2 Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Напряжение питания приборов, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от встроенного аккумулятора - от внешнего источника питания (зарядное устройство) 	<p>$3,7 \pm 0,5$</p> <p>$5,0 \pm 0,25$</p>
<p>Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - датчика ДН-4Н, ДН-4К - датчика ДН-4Н1 - датчика ДВ-5 	<p>240×50×45</p> <p>30×20×20</p> <p>Ø30×40</p>
<p>Масса, кг, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - датчика ДН-4Н, ДН-4К - датчика ДН-4Н1 - датчика ДВ-5 	<p>0,25</p> <p>0,10</p> <p>0,25</p>

Средняя наработка на отказ, ч, не менее	8000
Полный средний срок службы, лет, не менее	10

3 СОСТАВ ПРИБОРА

Приборы состоят из:

- Смартфона с операционной системой Андроид и установленной программой управления прибором по каналу Bluetooth.
- Датчика из комплекта поставки в зависимости от модификации прибора.

Наименование и условное обозначение	Наименование модификации прибора				
	ИНК-3Н	ИНК-3Н1	ИНК-3К	ИНК-3К1	ВИСТ-3
	Количество датчиков, шт.				
Датчик ДН-4Н	1	1	-	-	-
Датчик ДН-4К	-	-	1	1	-
Датчик ДН-4Н1	-	1	-	1	-
Датчик ДВ-5	-	-	-	-	1

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 Принцип работы

Принцип действия прибора **в режиме измерения частоты** основан на измерении частоты импульсов, возникающих при колебании арматуры, которые устанавливаются в натянутой арматуре через определенное время после выведения ее из состояния равновесия ударом или каким-либо другим импульсом. Датчик измерителя преобразует механические колебания арматуры в электрический сигнал, который передается по Bluetooth в смартфон.

Принцип действия прибора **в режиме виброметра** основан на измерении виброускорения объекта контроля, преобразовании результата в электрический сигнал и передачи его по Bluetooth в смартфон, где осуществляется его перерасчёт в среднеквадратичное значение (СКЗ) виброскорости и амплитуду виброперемещения.

4.2 Устройство прибора

Внешний вид прибора приведен на рисунке 1.

Прибор состоит из смартфона и датчика в зависимости от модификации. Датчик подключается к смартфону с помощью Bluetooth-соединения. Для считывания информации со смартфона на компьютер может использоваться Bluetooth, Wi-Fi, разъем USB.

Разъем USB в датчике предназначен только для подключения зарядного устройства.

Датчик ДН-4Н измеряет частоту следования импульсов, возникающих при колебании арматуры.

Датчик ДН-4К измеряет частоту следования импульсов, возникающих при колебании арматуры, СКЗ виброскорости, амплитуды виброперемещения, частоты колебаний в режиме измерения виброколебаний.

Внешний датчик ДН-4Н1 измеряет частоту следования импульсов, возникающих при колебании арматуры. Подключается к датчикам ДН-4Н и ДН-4К с помощью провода через разъём. При подключении ДН-4Н1 внутренний чувствительный элемент датчика ДН-4Н или ДН-4К отключается. Использование провода увеличивает расстояние, на котором прибор может проводить измерения, что позволяет использовать прибор в труднодоступных участках для обеспечения безопасной работы при испытаниях арматуры или иного объекта. Устанавливается непосредственно на объект.

Датчик ДВ-5 измеряет частоту колебаний в режиме измерения виброколебаний, СКЗ виброскорости, амплитуды виброперемещения.




Рисунок 1 – Внешний вид приборов

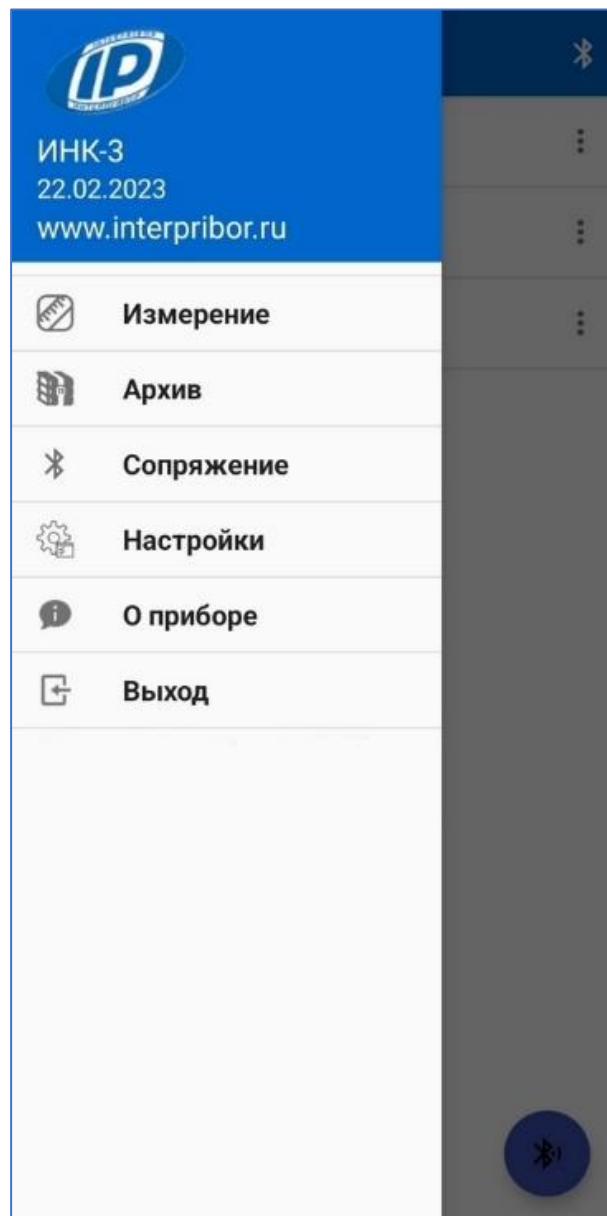
4.3 Система меню программы

При запуске программы на смартфоне происходит автоматический переход в меню «Главное меню».

4.3.1 Главное меню

Главное меню можно вызвать нажатием на «гамбургер-меню»  или провести пальцем от левого края экрана вправо.

В верхней части меню выводится наименование ПО, номер версии ПО (идентификационный номер) и адрес сайта предприятия-изготовителя.



4.3.2 Пункт главного меню «Измерение»

Основной режим работы прибора. Режимы измерения «**Механическое напряжение**» (ИНК-3Н, ИНК-3Н1, ИНК-3К, ИНК-3К1), «**Вибрация**» (ИНК-3К, ИНК-3К1, ВИСТ-3).

Визуальные представления результатов измерений на экране различаются в зависимости режима измерений и подключенного датчика (модификации прибора).

← Измерение
ИНК-3К1_F123 96%

ИНК-3К1

Режим измерения:
Вибрация

Датчик:
ДН-4К

№0004

Виброперемещение:
Самп = 1,2 мкм

Виброскорость:
Vскз = 0,1 мм/с

Частота:
F = 27,6 Гц

🔒

← Измерение
ИНК-3К1_F123 96%

ИНК-3К1

Режим измерения:
Механическое напряжение

Датчик:
ДН-4Н1

Запуск:
Однократный

№0005


Длина, см: 100 Диаметр, мм: 16

$\sigma = 5,5$ МПа
F = 6,875 Гц

Проектное напряжение: $\sigma_{пр} = 10$ Размерность: МПа

$\Delta L = 0$ мм
 $\delta = -44,9$ %

🔒

В нижнем правом углу экрана размещена кнопка «Сохранить» , при нажатии на которую производится запись результата измерения в архив.

← Измерение
ИНК-3К1_F123 97%

ИНК-3К1

Режим измерения:
Механическое напряжение

Датчик:
ДН-4Н1

Запуск:
Серия

№0004

Длина, см: 100 Диаметр, мм: 16

$\sigma = 0,2$ МПа
 $F = 17,207$ Гц

Проектное напряжение: $\sigma_{пр} = 10$ Размерность: МПа

$\Delta L = 0$ мм
 $\delta = -97,5$ %

В

← Измерение
ВИСТ-3_V001 74%

ВИСТ-3

Виброизмерение

Датчик:
ДВ-5

№0001

Виброперемещение:
Самп = 13,5 мкм

Виброскорость:
Вскз = 0,3 мм/с

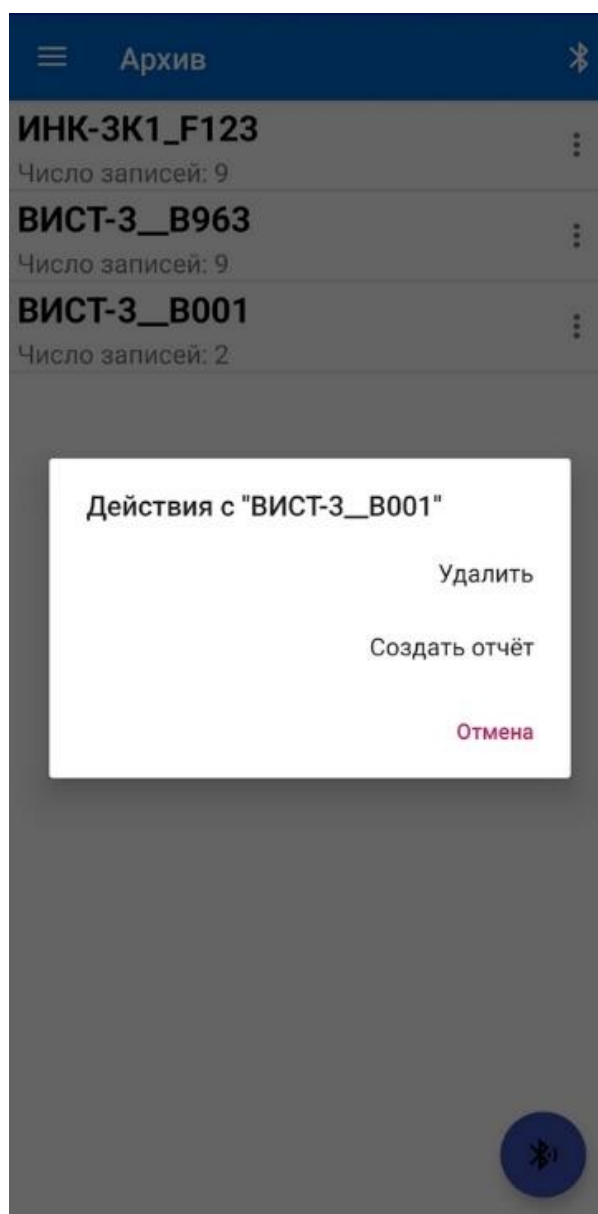
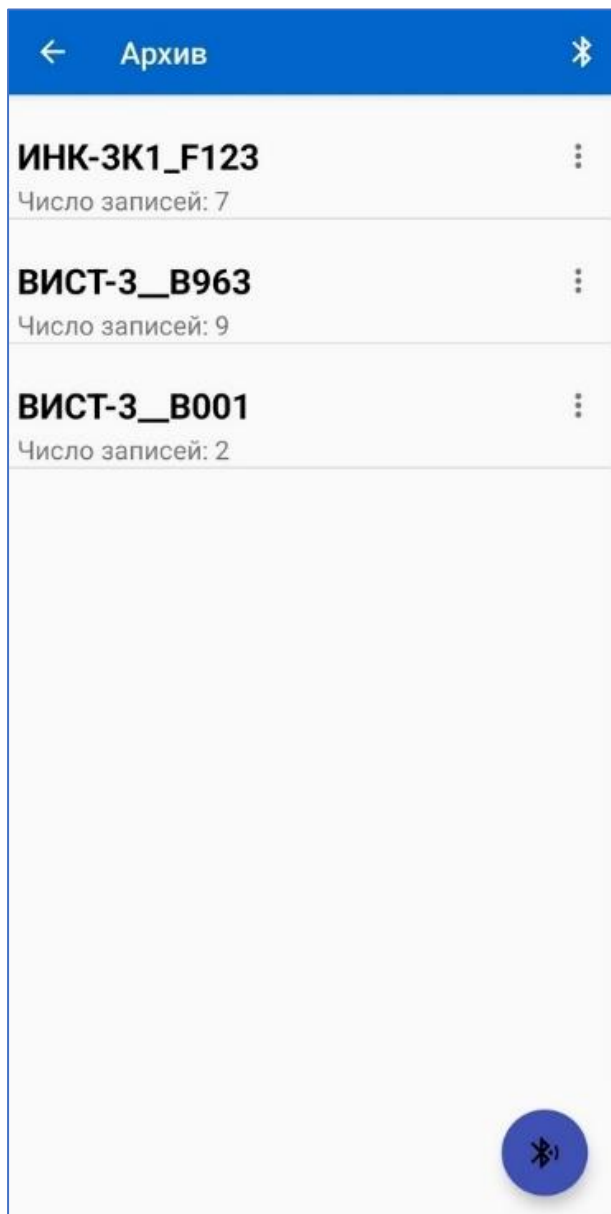
Частота:
F = 5,5 Гц


В

4.3.3 Пункт главного меню «Архив»

Данный пункт позволяет осуществить просмотр сохраненных результатов, удаление отдельных измерений и создание отчетов.

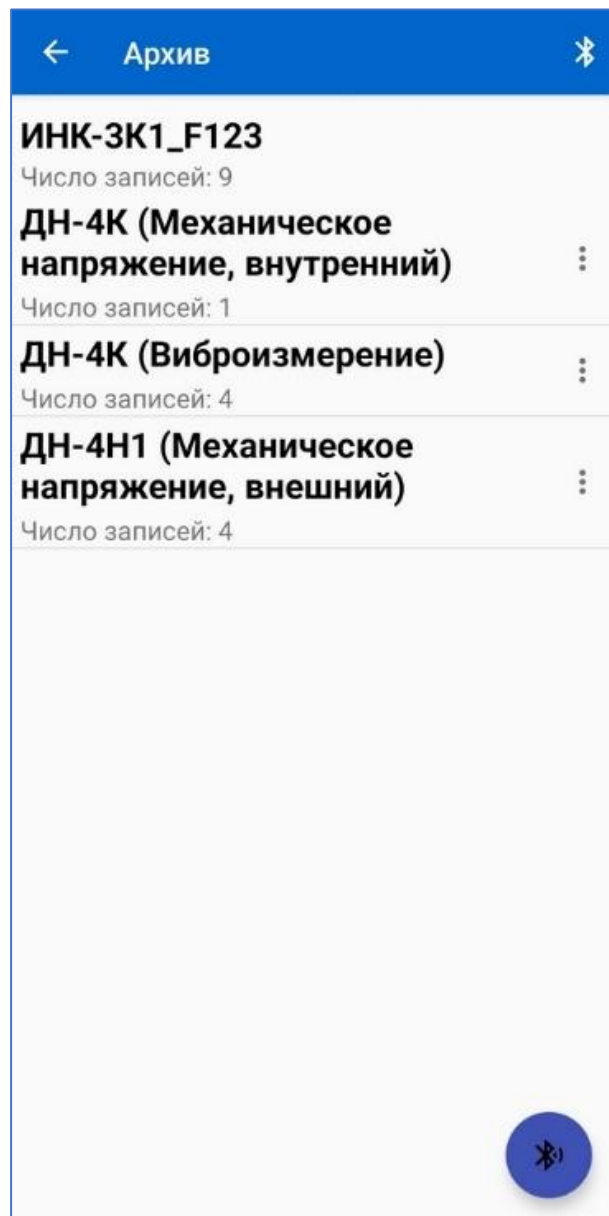
После выбора меню «Архив» на экране главного меню, происходит переход на соответствующий экран, на котором размещен список датчиков, архивы измерений для которых сохранены в памяти приложения.





Архив измерений любого датчика из списка может быть удален с помощью соответствующей команды, вызываемой из контекстного меню по нажатию кнопки .

При активации в контекстном меню команды «Создать отчет», в папке программы Ink3/Archive формируется отчет с результатами измерений в виде файла с именем «Отчет_от_[дата-время].pdf».

При клике по списку архивов любого датчика происходит переход на экран вывода оглавлений архивов сохраненных результатов измерений для конкретного датчика с разделением на архивы в различных режимах измерений (для модификаций ИНК-3).

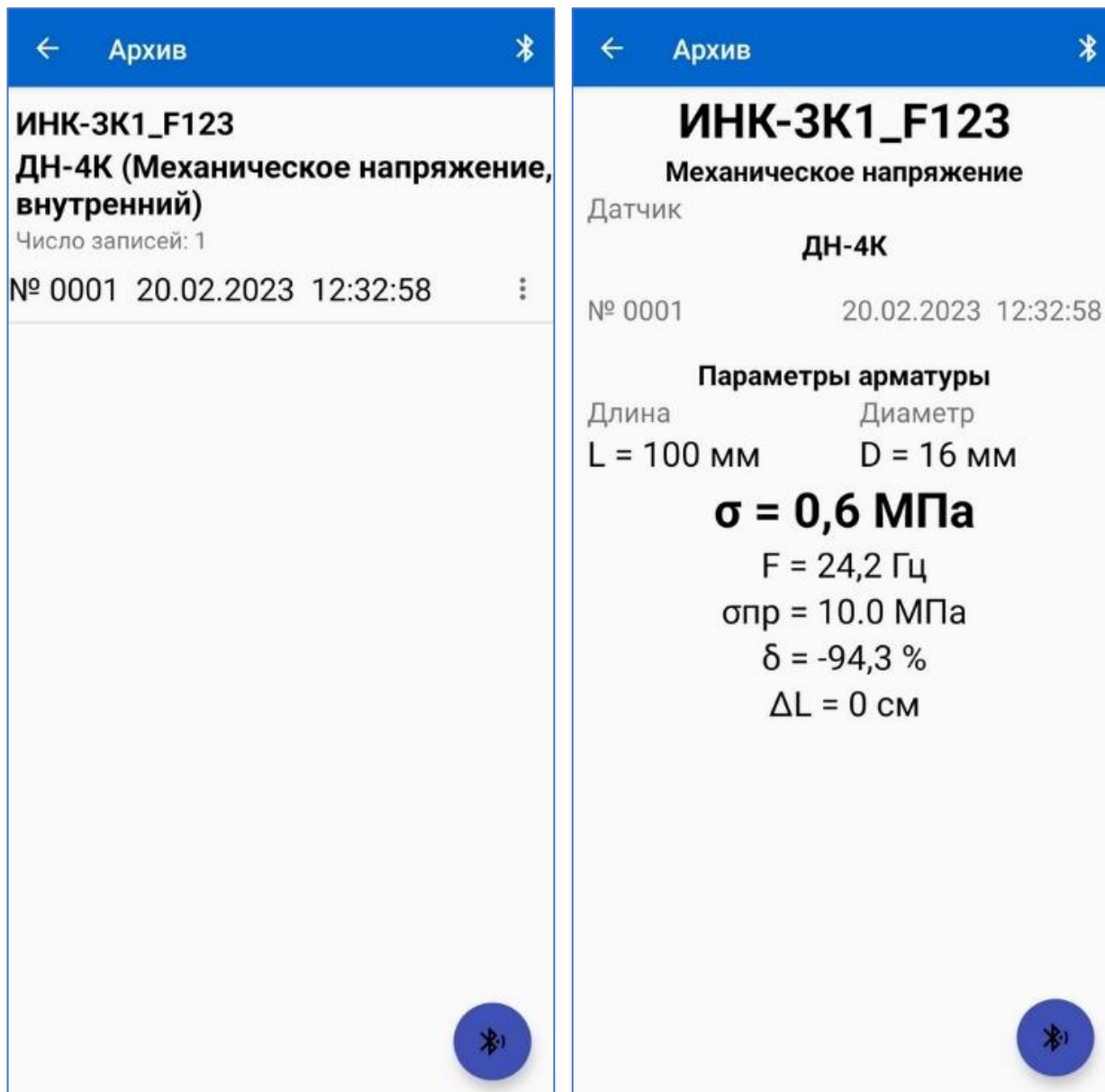


В нижнем правом углу экрана размещена кнопка «Сопряжение» , при нажатии на которую происходит переход на экран «Сопряжение» с целью быстрого подключения к датчику. При соединении смартфона с датчиком кнопка «Сопряжение» на экранах меню «Архив» заменяется на кнопку «Измерение» , при нажатии на которую производится быстрый переход на экран меню «Измерение».


При клике по заголовку архива требуемого режима измерения происходит переход к списку заголовков записей в данном архиве.

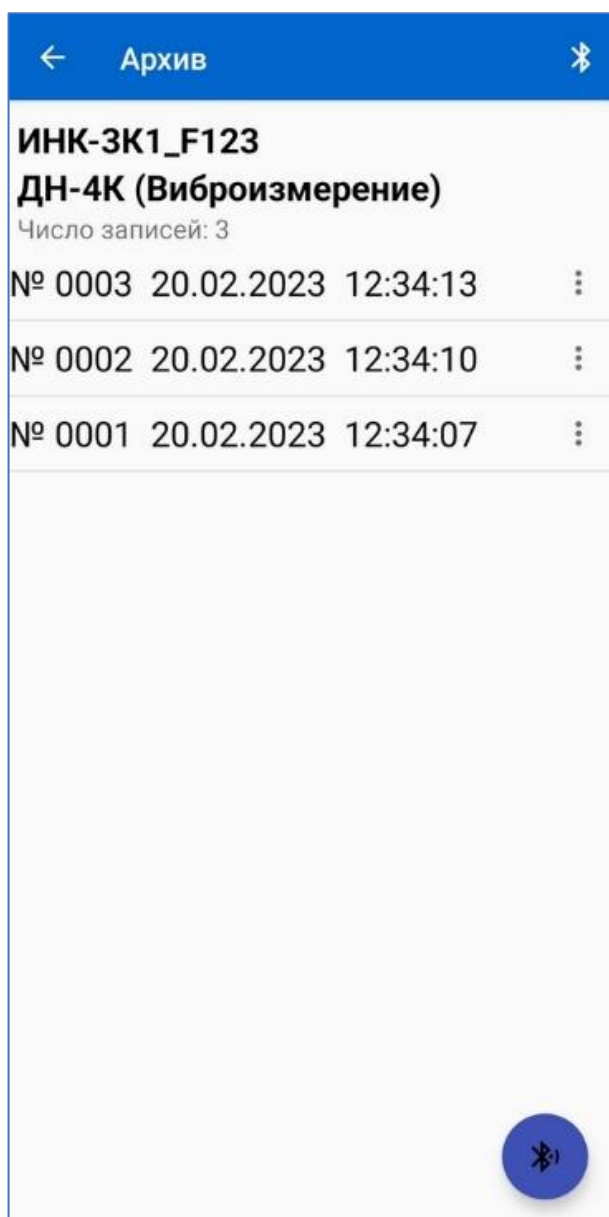
Заголовок записи представляет собой текстовую строку, включающую № записи, дату и время сохранения результата измерений.


Экран с результатами измерений выводится кликом по заголовку архивной записи.



Сортировка записей в архивном списке производится по дате/времени запуска процесса измерения. Первым в списке выводится самый последний процесс.


При необходимости, любой из процессов может быть удален из памяти приложения командой «Удалить» из вложенного меню, войти в которое можно по нажатию кнопки .




← Архив 

ИНК-3К1_F123
ДН-4Н1 (Механическое напряжение, внешний)
Число записей: 3

№ 0003	22.02.2023	09:10:41	⋮
№ 0002	20.02.2023	12:33:44	⋮
№ 0001	20.02.2023	12:33:28	⋮



← Архив 

ИНК-3К1_F123
Механическое напряжение


Датчик
ДН-4Н1

№ 0001 20.02.2023 12:33:28

Параметры арматуры

Длина	Диаметр
L = 100 мм	D = 16 мм

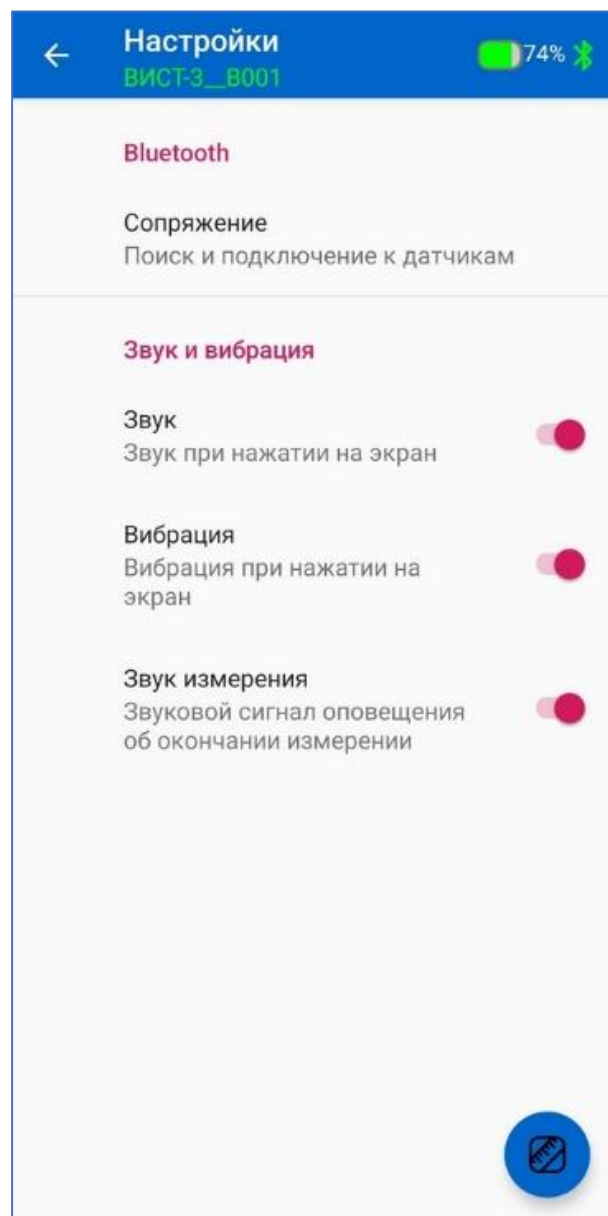
$\sigma = 2,3$ МПа
F = 11,6 Гц
σпр = 10.0 МПа
δ = -77,4 %
ΔL = 0 см





4.3.4 Пункт главного меню «Настройки»

С помощью инструментов данного экрана можно настроить звук и виброотклик смартфона при нажатиях на экран, осуществить поиск прибора в сети Bluetooth и подключение смартфона к прибору.




При клике на строку «Сопряжение» произойдет переход на экран «Сопряжение».

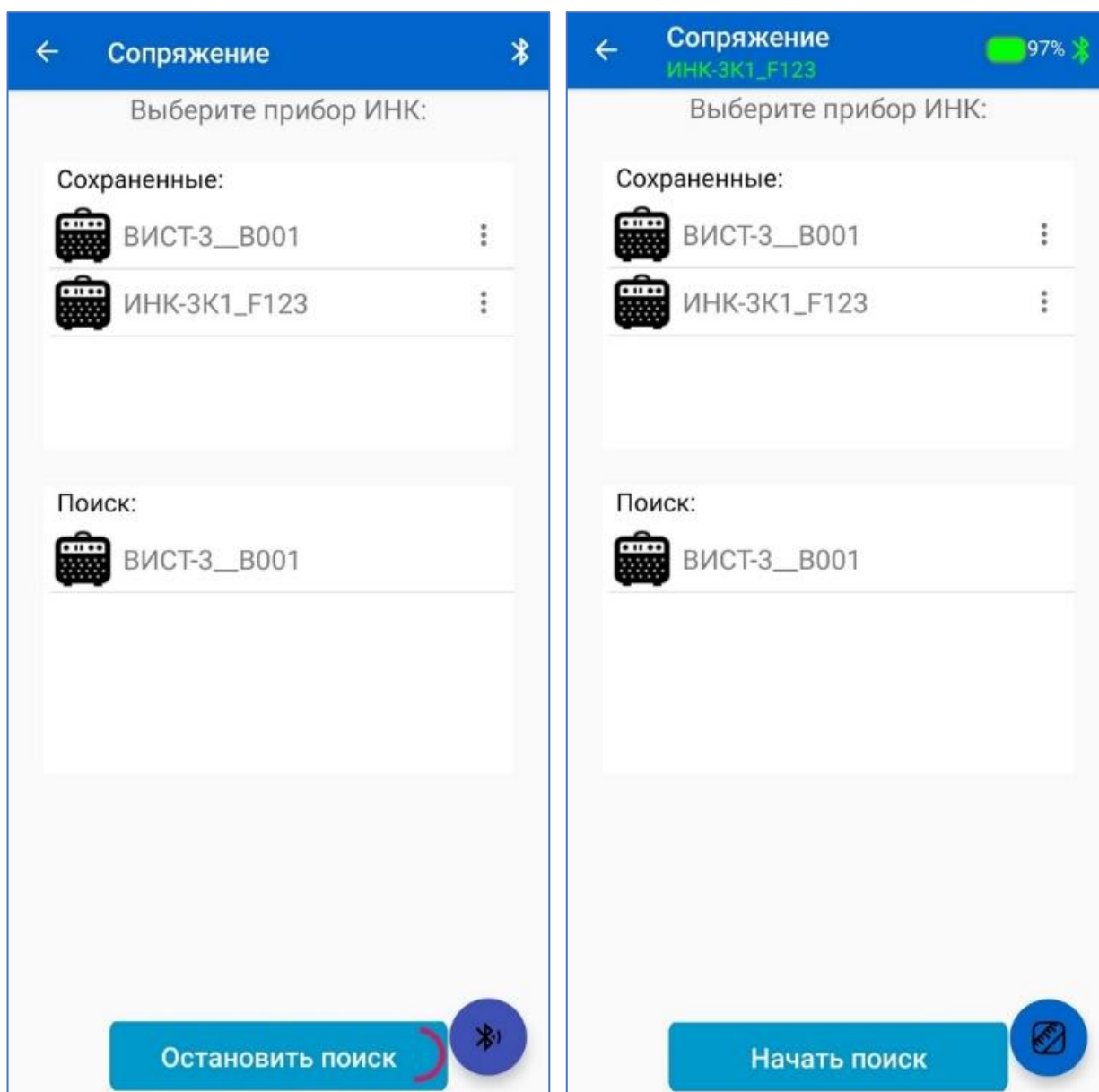
4.3.5 Пункт главного меню «Сопряжение»


Для подключения нового прибора (при его отсутствии в списке ранее найденных) к смартфону необходимо последовательно нажать на клавишу «Начать поиск» и аппаратную кнопку (кратковременно) на приборе.

После обнаружения смартфоном прибора он появится в списке найденных.

Если с каким-либо прибором ранее устанавливалась связь со смартфоном, и он имеется в списке сохраненных устройств, для его подключения к смартфону достаточно

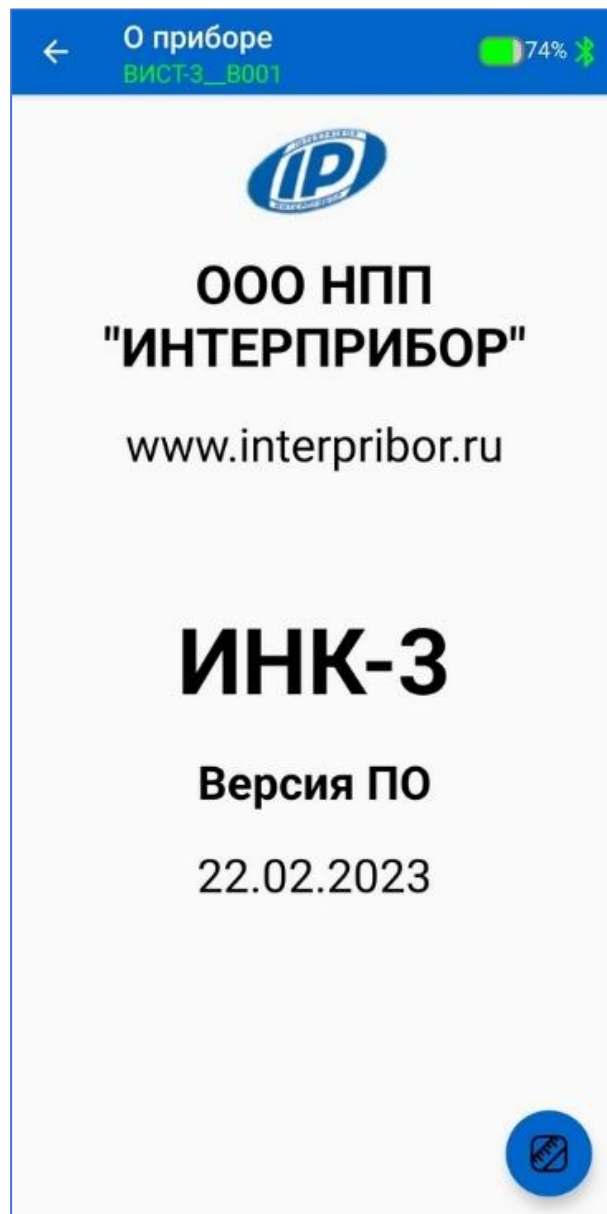
кликнуть по строке идентификатора прибора. Для подключения к последнему подключенному к смартфону датчику используйте кнопку , при нажатии на которую происходит соединение смартфона с датчиком.



Примечание - Для удаления ранее сохраненного для подключения датчика нажмите кнопку  в строке с названием датчика и активируйте команду «Удалить».

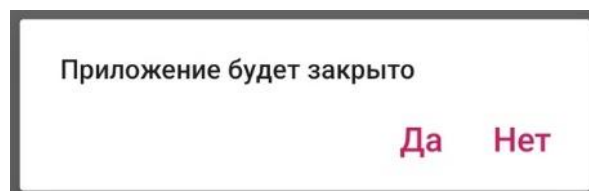
4.3.6 Пункт главного меню «О приборе»

Содержит информацию о производителе прибора и версии программного обеспечения.



4.3.7 Пункт главного меню «Выход»

Выход из приложения может быть осуществлен из любого экрана приложения, вызовом главного меню и активацией соответствующей команды



или стандартным способом – сворачиванием приложения и смахиванием его с рабочего стола.

5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При эксплуатации приборов необходимо строго выполнять требования по технике безопасности с учетом специфики конкретного производства.

5.2 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 частоты собственных колебаний арматуры при проведении оперативного контроля механического напряжения в предварительно напряженной арматуре;

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

- для лиц, участвующих в проведении оперативного контроля механического напряжения 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 про-

ектную на 25 %, указанным испытаниям они должны подвергаться после ремонта и не реже одного раза в три месяца при нормальной эксплуатации.

5.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0 и не требует заземления.

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

6 РАБОТА С ПРИБОРОМ

Диапазон измеряемых значений параметров измерений датчиков указан в приложении А.

6.1 Подготовка к использованию


6.1.1 Включение

Для работы с приборами необходимо включить смартфон и датчик, в пункте меню «**Настройки**» приложения ИНК-3 осуществить подключение смартфона к датчику используя Bluetooth-соединение. Выбор типа датчика осуществляется автоматически.

Если индицируется сообщение о необходимости заряда батареи или приборы выключаются сразу после включения, следует зарядить аккумулятор в соответствии с п. РЭ «**Техническое обслуживание**».

Примечания

1 При работе с приложением рекомендуется вертикальная ориентация изображения на дисплее смартфона. Для удобства работы отключите автоповорот изображения на смартфоне.

2 Для быстрого подключения к последнему подключенному к смартфону датчику используйте кнопку , при нажатии на которую происходит соединение смартфона с датчиком. При установлении соединения цвет значка Bluetooth меняется на зеленый.

6.1.2 Выбор параметров измерения

Для измерения вибропараметров в режиме «**Вибрация**» (ИНК-ЗК, ИНК-ЗК1, ВИСТ-З) выбор параметров измерения не требуется.

Для измерения частоты при проведении оперативного контроля механического напряжения в предварительно напряженной арматуре выбрать режим «**Механическое напряжение**» (ИНК-ЗН, ИНК-ЗН1, ИНК-ЗК, ИНК-ЗК1). Далее следует проверить и при необходимости выполнить установку параметров этого режима работы:

- «**Длина, см**» - длина арматуры;
- «**Диаметр, мм**» - диаметр арматуры;
- «**Проектное напряжение, МПа или кгс/см²**» - значение проектного напряжения арматуры. Данное значение также необходимо для вычисления отклонения напряжения (δ) и длины арматуры (ΔL) от проектных значений;
- «**Однократный**» / «**Серия**» - режим запуска прибора для однократного или непрерывных измерений.

6.2 Работа в режиме измерения частоты

В режиме измерения частоты прибор измеряет частоту импульсов, возникающих при колебании арматуры, которые устанавливаются в натянутой арматуре через определенное время после выведения ее из состояния равновесия ударом или каким-либо другим воздействием. Датчик измерителя преобразует механические колебания арматуры в электрический сигнал, который передается по Bluetooth в смартфон. В соответствии с ГОСТ 22362-77 по градуировочным характеристикам рассчитывается значение предварительного напряжения в арматуре при заданных параметрах арматурного элемента: диаметр (мм), длина (см, м).

Диапазон показаний механического напряжения прибора от 50 до 2000 МПа.

6.2.1 Установка датчика

6.2.1.1 Установить датчик ДН-4Н (ДН-4К) магнитной платформой на поддон формы, с помощью фиксирующего винта и перемещением по поддону установить чувствительный элемент 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).

6.2.1.2 Зафиксировать положение датчика ДН-4Н (ДН-4К) в неподвижном состоянии относительно натянутого арматурного элемента в середине его пролета (пролет - расстояние между упорами поддона, формы или стенда для натяжения).


6.2.1.3 Датчик ДН-4Н1 подключить к датчику ДН-4Н (ДН-4К). Установить его на арматуру по центру длины стержня.

6.2.2 Проведение измерений частоты

Перейти в пункт главного меню «**Измерение**». Выбрать «Механическое напряжение».

Возбудить свободные механические колебания арматурного элемента одним из известных способов.

Результаты измерений выводятся на экран с интервалом 0,5 с.

Для сохранения результата измерений в архив нажать на кнопку «Сохранить»  .



Внимание! В процессе измерения параметров колебаний измерительный датчик должен оставаться в строго неподвижном состоянии, иначе получение результата может затянуться на 10 секунд.

Для выполнения следующего измерения необходимо установить измерительный датчик на другую арматуру, при необходимости ввести новые параметры, вывести арматурный элемент из равновесного состояния и зафиксировать появившийся на экране результат, нажав кнопку «Сохранить».



На экран смартфона выводятся значения:

- **F** - измеренное значение частоты собственных колебаний арматуры, Гц;
- **σ** - значение механического напряжения в арматуре, МПа;

- ε - отклонение напряжения от проектного значения $\sigma_{пр}$;

- ΔL - поправка на длину реза арматурного стержня.

Примечание - Значение поправки на длину реза арматурного стержня является оценочным и должно корректироваться экспериментальным путем при отладке режимов на конкретной арматурной стали.

При малом уровне входного сигнала или больших уровнях помех (например, затухании колебаний, касаниях арматуры на свободной базе измерения каркасов и сеток, сильных ударных воздействиях) на дисплее индицируется « $\sigma=????$ ».

В случаях, когда напряжение σ превышает значение 9999 МПа, на дисплее индицируется « $\sigma=****$ ».

6.2.2.1 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.

6.2.2.2 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;

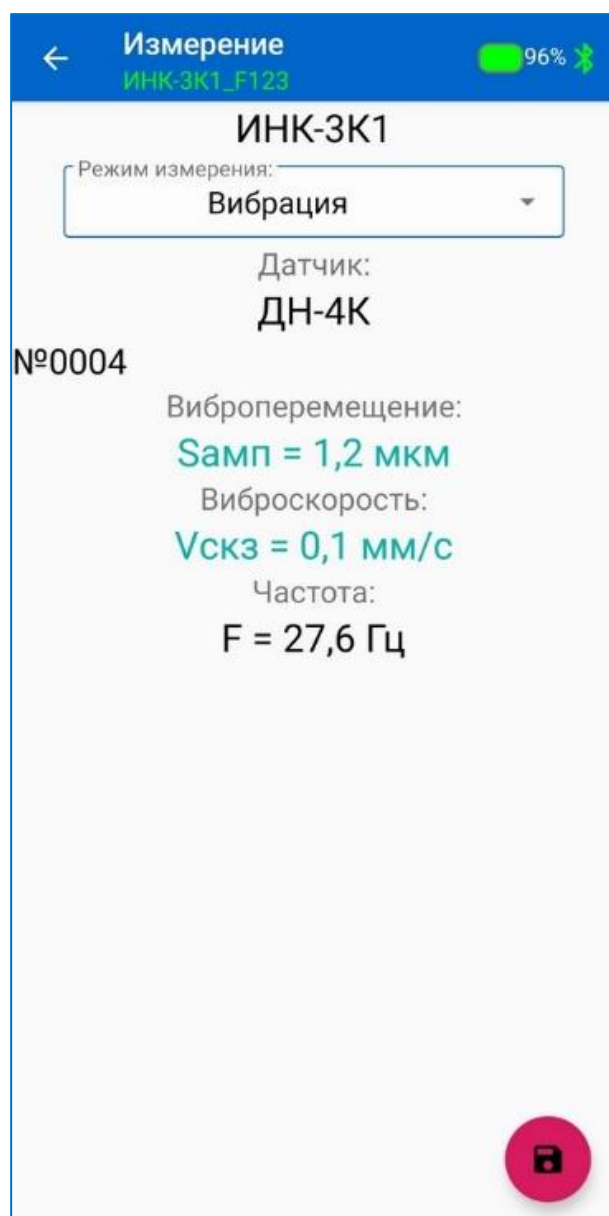
- сотрясение арматурного элемента в середине его пролета за счёт щипка;

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

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

6.3 Порядок работы в режиме виброметра

Перейти в пункт главного меню «Измерение». Выбрать режим измерений «Вибрация».



6.3.1 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.

6.3.2 Выполнение виброизмерений

Зафиксировать появившийся на дисплее результат, нажав кнопку «Сохранить».

При каждом нажатии кнопки «Сохранить» в памяти фиксируется результат, содержащий номер измерения, значение амплитуды **Самп** и среднеквадратическое значение виброскорости **Vскз**, частоту основной гармоники **f**, дату и время выполнения измерений.

6.4 Контроль режимов работы виброформовочного оборудования

6.4.1 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.

6.4.2 Требуемое качество изделий в процессе формования обеспечивается:

- соответствием удобства укладки бетонной смеси принятым режимам формования;
- соответствием фактических характеристик формующего оборудования требуемым;

- соблюдением необходимой продолжительности уплотнения.

6.4.3 Контроль степени уплотнения бетонной смеси осуществляется, в соответствии с ГОСТ 10181. Фактическое значение средней плотности уплотненной бетонной смеси сравнивается с теоретическим и подсчитывается коэффициент уплотнения (рекомендуемая величина $K_u = 0,98$).

6.4.4 Равномерность уплотнения бетонной смеси при выбранных режимах формования оценивается по расслаиваемости в соответствии с ГОСТ 10181. Показатель расщепления не должен превышать 6...8 % при осадке конуса до 10 см и 10...12 % при осадке конуса более 10 см.

6.4.5 Равномерность уплотнения бетонной смеси в изделии рекомендуется проверять с использованием неразрушающих методов контроля однородности бетона по ГОСТ 18105. Наиболее распространёнными методами являются ультразвуковой по ГОСТ 17624 и ударно-импульсный по ГОСТ 22690.

7 ПОВЕРКА

7.1 Поверку прибора проводят по методике поверки «Измерители частоты и параметров виброколебаний ИНК-3. Методика поверки 204/3-13-2021», утвержденной ФГУП «ВНИИМС».

7.2 Интервал между поверками - 1 год.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Прибор требует аккуратного и бережного обращения для обеспечения заявленных технических характеристик.

8.2 Прибор необходимо содержать в чистоте, оберегать от падений, ударов, вибрации, пыли и сырости. Периодически удалять пыль сухой и чистой фланелью и производить визуальный осмотр прибора, уделяя особое внимание качеству подключения внешних связей, отсутствию пыли, грязи, посторонних предметов и повреждений на дисплее смартфона, разъемах смартфона и датчика, кабелях.

8.3 Если индикатор датчика мигает красным цветом при включении или при работе датчика, значит, батарея датчика разряжена, и ее необходимо зарядить.

8.4 При появлении на дисплее информации о разряде аккумулятора смартфона и/или датчика необходимо их зарядить.

Подключите смартфон и/или датчик через поставляемое зарядное устройство к сети напряжением 220 В или к работающему компьютеру кабелем USB. Заряд аккумулятора начнется автоматически.

Уровень заряда аккумулятора датчика можно контролировать через управляющую программу во время подключения датчика к смартфону.

Для увеличения срока службы литиевых аккумуляторов рекомендуется не допускать их полного разряда и поддерживать заряд на уровне не ниже 25...30 % от максимальной емкости.



Внимание! Запрещается производить заряд аккумулятора с помощью зарядного устройства, не входящего в комплект поставки.

Примечания

1 При достижении уровня разряда аккумулятора близкого к критическому смартфон и датчик автоматически выключаются.


2 Заряд аккумулятора происходит вне зависимости от включения смартфона и датчика. В выключенном состоянии заряд аккумулятора может идти несколько быстрее.

8.5 Для снижения расхода энергии аккумуляторов, рекомендуется включать смартфон и датчик непосредственно перед измерениями и отключать сразу после их выполнения.

Для экономии заряда аккумуляторной батареи датчика, реализована функция автоматического выключения при отсутствии соединения со смартфоном продолжительностью более трёх минут.

Аккумуляторная батарея смартфона достаточно быстро разряжается в режиме ожидания. Скорость разряда аккумуляторной батареи зависит от количества запущенных приложений, включенного дисплея. Для экономии заряда рекомендуется:


1) не запускать на смартфоне приложения, кроме необходимых для обеспечения работы прибора, и не включать модули (Wi-Fi и т.д.);

2) в случае перерыва в работе с прибором выключать дисплей (нажатием кнопки «вкл.»/ на смартфоне);

3) при длительном перерыве в работе, а также при транспортировке и хранении рекомендуется полностью выключать смартфон.

8.6 Если смартфон или датчик не реагирует на нажатие кнопки включения питания или выключается сразу после включения, следует попытаться зарядить аккумулятор(ы), имея в виду возможную полную или частичную утрату емкости.

8.7 Если в процессе работы экран смартфона перестает реагировать на нажатия, необходимо перезагрузить смартфон. Для этого нажать и длительно удерживать

кнопку включения питания «вкл.»/ до начала перезагрузки.

8.8 При завершении измерений прибор необходимо очистить от пыли, грязи, частиц грунта и т.п. с помощью влажного куска ткани. Твердые загрязнения необходимо удалять с помощью спирта или бензинового раствора.

8.9 Прибор является сложным техническим изделием и не подлежит самостоятельному ремонту. При всех видах неисправностей необходимо обратиться к изготовителю.

9 МАРКИРОВКА

Маркировка прибора содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- обозначение прибора;
- порядковый номер прибора;
- год выпуска.

10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

10.1 Транспортирование приборов должно проводиться в упакованном виде любым крытым видом транспорта (авиатранспортом - в отапливаемых герметизированных отсеках) в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

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

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

10.4 Температурные условия транспортирования приборов от минус 25 °С до плюс 50 °С.

10.5 Упакованные приборы должны храниться в условиях 1 по ГОСТ 15150.

11 УТИЛИЗАЦИЯ

Специальных мер для утилизации материалов и комплектующих элементов, входящих в состав прибора, кроме литиевых аккумуляторов, не требуется, так как отсутствуют вещества, представляющие опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы. Литиевые аккумуляторы утилизируются в установленном порядке.

12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

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

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

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

Прибор предъявляется в гарантийный ремонт в следующей комплектации: смартфон с установленной программой управления, датчики: ДН-4Н, ДН-4К, ДН-4Н1, ДВ-5 (в зависимости от модификации), зарядное устройство USB, руководство по эксплуатации, сумка, транспортная упаковка, обеспечивающая сохранность и надлежащую транспортировку оборудования.



Внимание! Оборудование для гарантийного ремонта должно быть предоставлено в чистом виде.

12.4 Срок проведения ремонтных работ - 30 рабочих дней с момента получения прибора предприятием-изготовителем.

12.5 Срок замены прибора - 30 рабочих дней с момента получения прибора предприятием-изготовителем. Замена производится при наличии существенного недостатка (стоимость устранения недостатков равна или превышает 70 % от стоимости товара), а также при повторном проявлении дефекта после его устранения.

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

12.7 Гарантия не распространяется на:

- смартфон;
- литиевые аккумуляторы;
- зарядные устройства;
- быстроизнашивающиеся запчасти и комплектующие (соединительные кабели, разъёмы и т.п.);
- расходные материалы (карты памяти и т.п.).

12.8 Гарантийные обязательства теряют силу, если:

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

12.9 Гарантийный ремонт и организацию периодической поверки осуществляет предприятие-изготовитель ООО НПП «Интерприбор»: 454080, Челябинск, а/я 12771, бесплатные звонки по России 8-800-775-05-50, тел. (351) 729-88-85.

13 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем РЭ использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 10181-2014 Смеси бетонные. Методы испытаний.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 17624-2012 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности.

ГОСТ 18105-2018 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности.

ГОСТ 22362-77 Конструкции железобетонные. Методы измерения силы натяжения арматуры.

ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

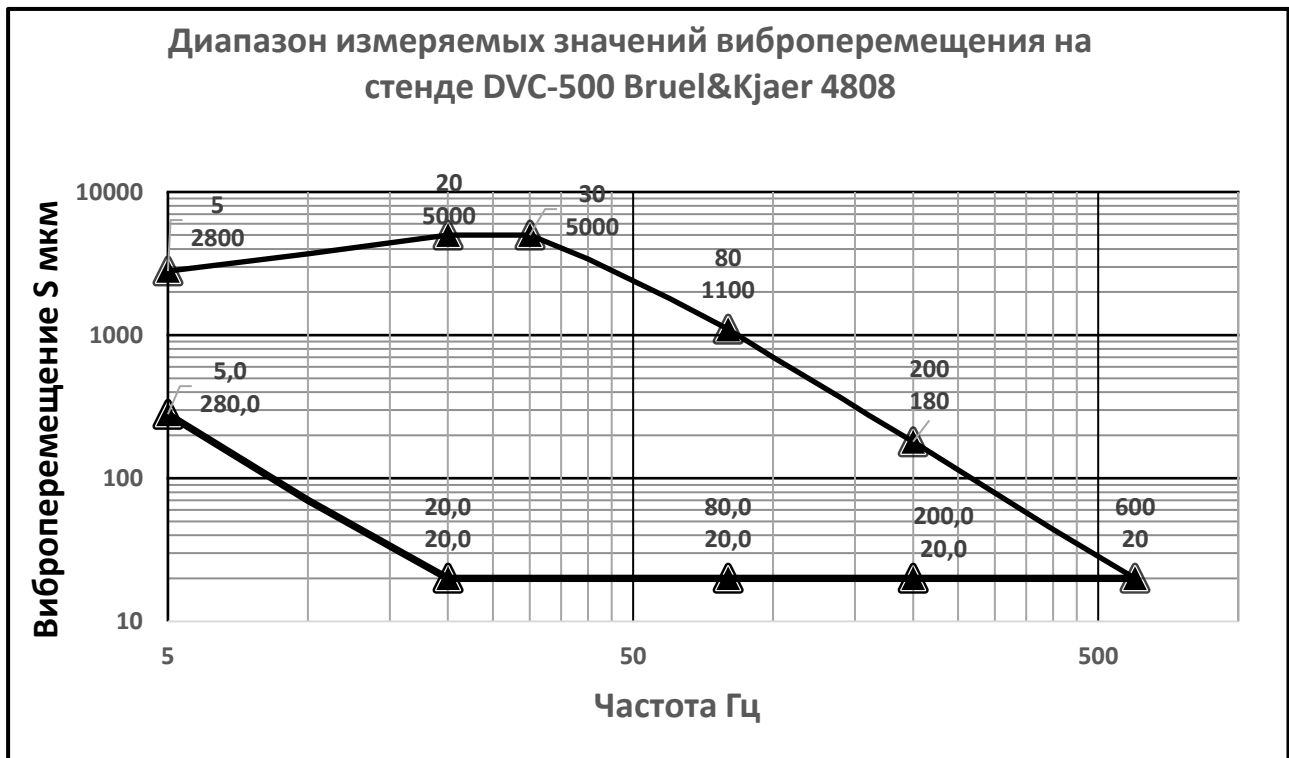
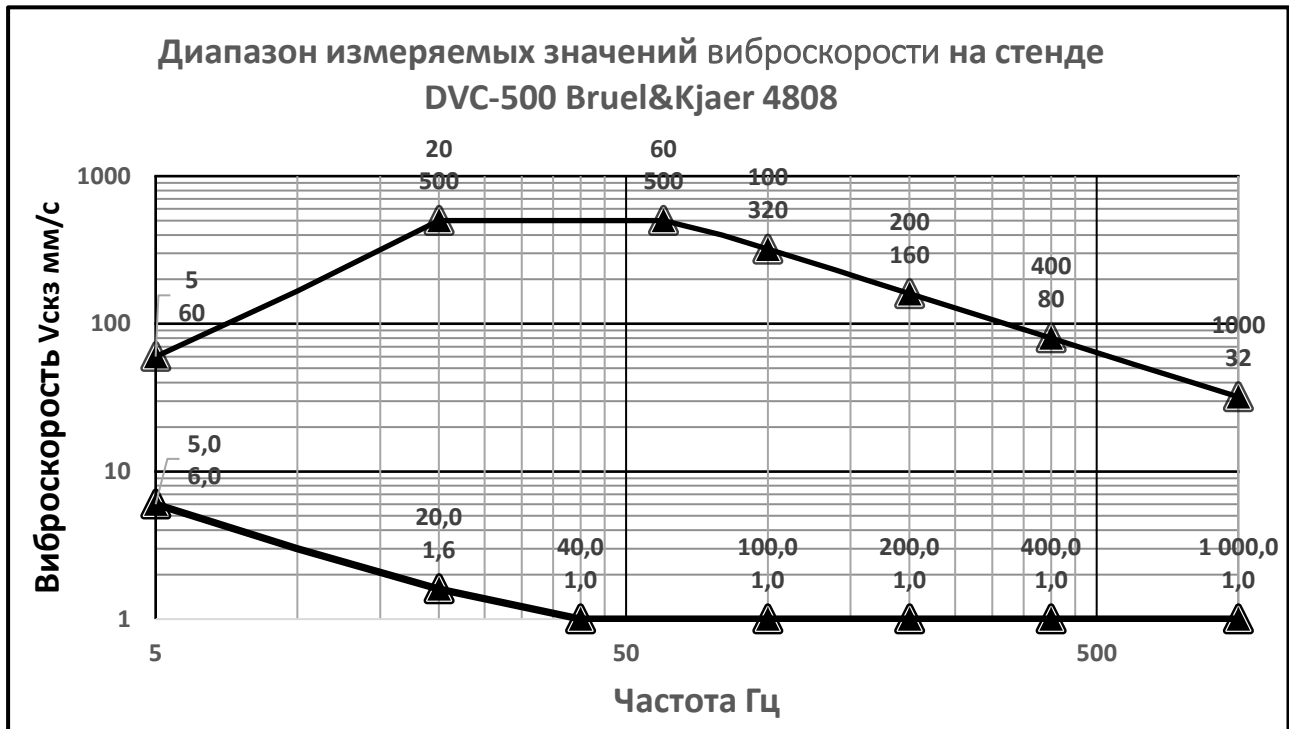
14 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Смартфон с операционной системой «Андроид» и установленной программой управления, шт.	1 ¹
Датчик ДН-4Н	—
Датчик ДН-4К	—
Датчик ДН-4Н1	—
Датчик ДВ-5	—
Зарядное устройство USB, шт.	1
Кабель USB A-miniB, шт.	1
Кабель USB A-microB, шт.	1
Руководство по эксплуатации, экз.	1
Сумка, шт.	1

¹ В комплекте: упаковка, руководство пользователя (гарантийный талон, паспорт)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Диапазоны измеряемых значений



Редакция 2025 02 03