



## ViPen

Универсальный компактный виброметр с  
измерением температуры и контролем  
подшипников качения  
Руководство по эксплуатации

Версия 2.02

12.10.2021



## Содержание

Описание прибора .....	3
Технические параметры .....	4
Комплектация.....	5
Указания по эксплуатации.....	5
Зарядка аккумулятора .....	6
Внешний вид прибора .....	7
Описание разъёмов и датчиков .....	7
Экран прибора.....	8
Работа с прибором.....	10
Выключение прибора .....	12
Экспресс-диагностика дефектов вращающегося оборудования .....	13
Экспресс-диагностика дефектов электродвигателей и насосов .....	14



## Описание прибора

«ViPen» - переносной прибор (далее по тексту “прибор”) вибрационного контроля с возможностью оценки состояния подшипников качения.

При помощи данного прибора могут производиться измерения вибрации вращающегося оборудования и конструкций в размерности виброускорения (A, acceleration, ПИК, м/сек<sup>2</sup>) и виброскорости (V, velocity, СКЗ, мм/сек), а также температуры оборудования (градусы Цельсия).

Измерение виброскорости, в соответствии со стандартами, производится в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц.

По сигналу виброускорения прибор рассчитывает Экссесс виброускорения и оценивает состояние подшипника.



Вариант прибора с интерфейсом Bluetooth может передавать значения вибрации по беспроводному интерфейсу в приложение Android. Приложение “Беспроводные датчики DIMRUS” можно скачать в Google Play Market:



<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dimrus.sensormanager>



## Технические параметры

Диапазон измерения:

Виброускорение (Пик, Амплитуда)	$1 \div 50 \text{ м/с}^2$
Виброскорость (СКЗ)	$1 \div 70 \text{ мм/с}$

Основная относительная погрешность на базовой частоте 79,6 Гц:

Виброускорение	от 1 до $5 \text{ м/с}^2$	$\pm 10\%$
	свыше 5 до $50 \text{ м/с}^2$	$\pm 5\%$
Виброскорость	от 1 до $5 \text{ мм/с}$	$\pm 10\%$
	свыше 5 до $70 \text{ мм/с}$	$\pm 5\%$

Неравномерность АЧХ в диапазонах частот:

	10 ÷ 30 Гц	30 ÷ 690 Гц	690 ÷ 1000 Гц
Виброускорение	30 %	10%	10 %
Виброскорость	30 %	10%	30 %



## Комплектация

- Виброметр «ViPen»
- Кожаный чехол
- Щуп с резьбой М5
- Магнит с резьбой М5 (в стандартный комплект не входит)
- Блок питания с кабелем микро-USB
- Зарядная платформа (для прибора с пластиковым корпусом)
- Чемодан или сумка для переноски
- Руководство по эксплуатации
- Паспорт на прибор
- Свидетельство о поверке

## Указания по эксплуатации

Виброметр “ViPen” является прибором индивидуального пользования. Его использование должны осуществлять лица, знающие правила эксплуатации электрооборудования, изучившие руководство по эксплуатации, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с указанным изделием.

Составные части анализатора вибрации “ViPen” в процессе эксплуатации необходимо оберегать от падений, ударов посторонними предметами, которые могут нарушить



целостность оболочек изделия. Запрещается эксплуатировать изделие с поврежденными частями оболочек.

В период эксплуатации прибор подлежит периодической проверке не реже одного раза в два года и после каждого ремонта.

Ремонт аппаратуры должен производиться предприятием-изготовителем или в специализированных мастерских.

## Зарядка аккумулятора

Для зарядки внутреннего аккумулятора прибора (в приборе используется несъемный литий-ионный аккумулятор) используется разъем микро USB. Поскольку такой разъем используется для зарядки сотовых телефонов, это дает возможность использовать широко распространенные зарядные устройства от сотовых телефонов, или подключать прибор для зарядки к любому компьютеру.

Внимание! Прибор быстрее заряжается в выключенном состоянии. Для полного заряда аккумуляторных батарей прибора необходимо подключить его к блоку питания и оставить в таком состоянии на 8 часов. Время полной зарядки прибора от компьютера больше чем от блока питания.



Версия с беспроводной зарядкой заряжается с помощью зарядной платформы, которая поставляется с прибором. Во время зарядки на верхней панели горит зелёный светодиод.



## Внешний вид прибора

Прибор “ViPen” заключен в алюминиевый фрезерованный или пластиковый корпус, имеет жидкокристаллический экран с разрешением 128x64 точек и сенсорную кнопку управления.



## Описание разъёмов и датчиков

На переднем торце прибора расположены датчик вибрации, в который вкручен щуп с резьбой M5 и датчик температуры (пирометр). Вместо щупа можно вкрутить магнит или шпильку.

В версии с пластиковым корпусом пирометр закрыт германиевым стеклом для герметичности. Рядом с кнопкой включения расположен зелёный светодиод, сигнализирующий о процессе зарядки аккумулятора.



В версии с металлическим корпусом на боку прибора расположен разъём микро-USB. Через него прибор заряжается. Сам разъём закрыт крышкой на магните.

В заднее кольцо можно вставить ремешок для руки или шнурок.

## Экран прибора



На экране прибора отображаются:

Символ батарейки. Внутри неё изображён оставшийся заряд аккумулятора. Во время зарядки прибора столбики внутри бегут справа-налево.

Символ беспроводного интерфейса Bluetooth – для приборов с возможностью передачи данных по Bluetooth.

Волнистые линии – изображаются во время измерения, когда нажата кнопка. При отпускании кнопки измерение останавливается и символ исчезает.





Символ подшипника качения – показывает оценку состояния подшипника:

- Хорошее – подшипник быстро крутится,
- Удовлетворительное – подшипник крутится медленно,
- Предаварийное – подшипник мигает.

Большие цифры – СКЗ виброскорости в диапазоне 10 ÷ 1000 Гц в мм/сек.

Маленькая буква “а” с числом – Амплитудное (Пиковое) значение виброускорения в  $m/c^2$ .

Число справа-внизу с символом градуса – температура в градусах Цельсия.



## Работа с прибором

Измерение вибрации чаще всего производится на подшипниках оборудования. При измерении вибрации необходимо ставить датчик максимально близко к измеряемому подшипнику, к его центральной линии. Обычно это место – жёсткая подшипниковая стойка. Не устанавливайте датчик на гибких частях агрегата, на крышках.

Щуп прижимается жёстко к измеряемой поверхности. Он не должен прыгать или отрываться от места измерения.

Результаты будут достовернее при установке прибора на магнит или на жёсткую шпильку.

Измерение проводится в трёх направлениях:

- Вертикальное (В) – датчик ставится вертикально, обычно сверху-вниз
- Поперечное, Горизонтальное (П) – датчик ставится горизонтально, параллельно земле
- Осевое (О) – датчик ставится по оси вращения агрегата, вдоль вала

Эти измерения производятся для каждого из подшипников агрегата. Подшипники нумеруются по-порядку, начиная от источника движения. Например, задний подшипник двигателя – Точка 1, передний подшипник двигателя, около муфты – Точка 2, передний подшипник насоса около муфты – Точка 3, задний подшипник насоса – Точка 4. Если нет возможности измерить в какой-то точке, то её приходится пропускать.



Измерения делаются через какой-то промежуток времени, например, через месяц. Это даёт прогноз развития вибрации и позволяет спланировать ремонт агрегата заранее.

При этом датчик нужно ставить в одни и те же точки, чтобы измерения проводились в одинаковых условиях.

Прижмите щуп прибора в измеряемую точку, нажмите и держите кнопку. Даже если прибор был выключен, он включится и начнёт измерения. Когда значение на экране не будет сильно изменяться, можно отпустить кнопку. Значение зафиксируется на экране и его можно просмотреть или записать в блокнот. Установите прибор в следующую точку и нажмите кнопку для следующего измерения.

Для оценки вибрации используется значение СКЗ виброскорости, измеренное в мм/сек. Это – самые крупные по размеру цифры на экране прибора. Рекомендуем записывать значения по-порядку измерения:

Насос-1

1В      5,3

1П      3,4

1О      2,3

2В      3,6

...



Или в таблицу:

Насос-1

	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4
В	5,3	3,6	3,4	2,1
П	3,4	3,1	4,1	2,3
О	2,3	1,9	3,2	1,7

Позднее эти значения можно занести в программу Аврора-2000 и получить справки о состоянии оборудования, о дефектах, о планировании ремонтов.

## Выключение прибора

Прибор выключится автоматически, если не нажимать кнопку 60 секунд.



# Экспресс-диагностика дефектов вращающегося оборудования

(вибрация измеряется на подшипниковых узлах)

Уровень вибрации	Символ подшипника на экране	Диагностическое заключение	
		Состояние подшипника	Проблемы агрегата**
Норма* $V < 4,5$ мм/сек	Быстрое вращение	Подшипник не имеет дефектов	Дефектов агрегата нет
	Медленное вращение	Слабый дефект подшипника	Дефектов агрегата нет
	Аварийное мигание	Аварийный дефект подшипника	Дефектов агрегата нет
Тревожное состояние* $4,5 < V < 11,2$ мм/сек	Быстрое вращение	Подшипник не имеет дефектов	Наличие дефектов
	Медленное вращение	Слабый дефект подшипника	Возможно наличие дефектов
	Аварийное мигание	Аварийный дефект подшипника	Допускается наличие дефектов
Предаварийное состояние* $V > 11,2$ мм/сек	Быстрое вращение	Подшипник не имеет дефектов	Значительные дефекты агрегата
	Медленное вращение	Слабый дефект подшипника	Наличие дефектов агрегата
	Аварийное мигание	Аварийный дефект подшипника	Возможно наличие дефектов



\*) приведенные нормы на вибрацию применимы для насосов и вентиляторов небольшой и средней мощности. Для повышения достоверности диагностики используйте для каждого агрегата нормы на вибрацию, заданные производителем оборудования.

\*\*\*) при помощи виброручки «ViPen» по прилагаемой таблице определяется наличие наиболее простых, но часто встречающихся дефектов агрегатов, таких как расцентровка, небаланс роторов, проблемы с фундаментом. Разделить эти дефекты между собой при помощи таблицы невозможно.

## Экспресс-диагностика дефектов электродвигателей и насосов

(вибрация измеряется на корпусах электродвигателей и насосов)

Объект контроля	Символ подшипника на экране*	Диагностическое заключение	
		Возможные дефекты электродвигателя или насоса**	Примечание***
Электродвигатель	Быстрое вращение	Дефекты не диагностируются	Дефектов подшипников нет
	Медленное вращение	Наличие электромагнитных дефектов в статоре	Дефектов подшипников нет
	Аварийное мигание	Наличие электромагнитных дефектов в статоре и в роторе	Дефектов подшипников нет



Насос	Быстрое вращение	Дефекты не диагностируются	Дефектов подшипников нет
	Медленное вращение	Кавитация, проблемы в проточной части насоса	Дефектов подшипников нет
	Аварийное мигание	Проблемы в проточной части, наличие дефектных лопаток	Дефектов подшипников нет

\*) высокий уровень вибрации для данного вида диагностики – это не признак наличия явных дефектов. Измерение вибрации производится на внешнем корпусе оборудования, на котором часто возникают паразитные резонансные процессы большой амплитуды. Это может происходить даже тогда, когда оборудование находится в хорошем состоянии.

\*\*) при помощи виброручки «ViPen» можно определить наличие только явно выраженных дефектов электродвигателей и насосов, которые сопровождаются динамическими ударами.

\*\*\*) перед проведением диагностики электродвигателей и насосов убедитесь, что все подшипники контролируемого оборудования не имеют дефектов. В противном случае проведение такой диагностики невозможно.