ИНДИКАТОР ДЕФЕКТОВ ПОДШИПНИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

ИДП-07

Руководство по эксплуатации

https://tetra.kharkiv.com

СОДЕРЖАНИЕ

1	Контактная информация	2
2	Назначение	3
3	Технические данные	3
4	Комплект поставки	5
5	Устройство и работа индикатора	5
6	Указания мер безопасности	8
7	Подготовка к работе	8
8	Порядок работы	9
	8.1 Проверка вибрации машины	9
	8.2 Проверка износа дорожек и тел качения подшипника	12
	8.3 Проверка качества смазки и установки подшипника	12
	8.4 Проверка уровня локальных дефектов подшипника	13
	8.5 Проверка нагрева подшипника	14
	8.6 Определение частоты вращения ротора	14
9	Контроль исправности индикатора	15
10	Транспортирование и хранение	16
11	Свидетельство о приемке	16
12	Гарантийные обязательства	17

1 Контактная информация

ООО «ФИРМА «ТЭТРА, LTD»

Украина, 61024, г. Харьков, ул. Гуданова, 18,

тел./факс (057) 714-09-43, тел. (057) 720-22-13, 714-38-38

mark@tetra.kharkiv.com,

https://tetra.kharkiv.com

2 Назначение

2.1 Индикатор предназначен для контроля вибрации электрических и других роторных машин, состояния их подшипников качения и обеспечивает проверки:

1) вибрации машины;

2) износа дорожек и тел качения подшипника;

3) качества смазки и установки подшипника;

4) уровня локальных дефектов подшипника (трещин, сколов, раковин);

5) нагрева подшипника.

2.2 Основными потребителями индикаторов являются предприятия, эксплуатирующие электрические и другие роторные машины с частотой вращения от 300 до 6000 об/мин.

2.3 Климатическое исполнение – УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150 (температура воздуха – 10 ...+40°С).

3 Технические данные

1)	контролируемые параметры:	
	- при проверке вибрации машины	виброскорость (среднее квадратическое значение);
	- при проверках износа дорожек и тел качения, качества смазки и установки подшипника	виброускорение (среднее квадратическое значение);
	- при проверке уровня локальных дефектов подшипника	пиковое ударное ускорение (максимальное значение для серии ударных импульсов);
	- при проверке нагрева подшипника	температура;
2)	контролируемые динамические диапазоны:	
	- при проверке вибрации машины, дБ	49;

	- при проверках износа дорожек и тел качения, качества смазки и установки, уровня локальных дефектов подшипника, дБ	40;
3)	контролируемые частотные диапазоны, Гц:	
	- при проверке вибрации машины	5-1000;
	- при проверке износа дорожек и тел качения подшипника	500-1800;
	- при проверке качества смазки и установки подшипника	2000-10000;
	- при проверке уровня локальных дефектов подшипника	25000-31000;
4)	контролируемый диапазон температур, °С	–10...+120;
5)	индикация	светодиодная и жидкокристаллическая;
6)	питание	автономное или от внешнего блока питания;
7)	напряжение питания, В	5;
8)	потребляемая мощность, Вт, не более	4;
9)	габаритные размеры, мм	205 х 80 х 50;
10)	масса*, кг, не более	0,4;
11)	рабочее положение	произвольное;
12)	параметры внешнего блока питания:	
	- номинальное постоянное напряжение на выходе, В	5;
	- номинальный ток на выходе, А, не менее	1;
	- номинальное переменное напряжение на входе, В	220.

_____

*- указана масса индикатора с аккумулятором, масса комплекта поставки составляет 0,73 ± 0,04 кг.

4 Комплект поставки

1)	ИДП-07, шт	1;
2)	аккумулятор (Li-ion, тип 14500), шт*.	1;
3)	датчик вибрации, шт.	1;
4)	датчик температуры, шт.	1;
5)	блок питания, шт.	1;
6)	кабель USB Type-C, шт.	1;
7)	руководство по эксплуатации, экз.	1;
8)	футляр, шт.	1.

---

*- при поставке на экспорт аккумулятор в комплект поставки индикатора не входит.

5 Устройство и работа индикатора

5.1 Конструкция индикатора (рис. 5.1, 5.2).

Конструктивно индикатор выполнен в виде портативного прибора, пластмассовый корпус которого состоит из двух частей, стянутых резиновыми окантовками.

На лицевой стороне корпуса расположены жидкокристаллический дисплей и светодиоды, а также надписи, поясняющие назначение кнопок индикатора.

На верхней стенке корпуса имеется гнездо «⏱» - для подключения к индикатору датчика вибрации или датчика температуры - и окошко встроенного стробоскопа.

На левой стенке корпуса находятся две кнопки: «⏻» – для включения-выключения индикатора - и «**Enter**» – для управления индикатором.

На правой стенке корпуса расположены гнезда: «**5В, 1А**» – для подключения к индикатору блока питания с целью заряда аккумулятора - и «🎧» – для подключения к индикатору головных телефонов с входным сопротивлением не менее 8 Ом, кнопки «▲», «▼» – для выбора пункта меню дисплея и для изменения отображаемых на дисплее значений параметров: мощности машины ***P*** (в кВт), частоты

вращения ротора ***n*** (в об/мин) и диаметра вала под подшипник ***d*** (в мм) и двухцветный светодиод – для контроля заряда аккумулятора.

Общий вид индикатора ИДП-07



Рис. 5.1

Принадлежности к индикатору ИДП-07

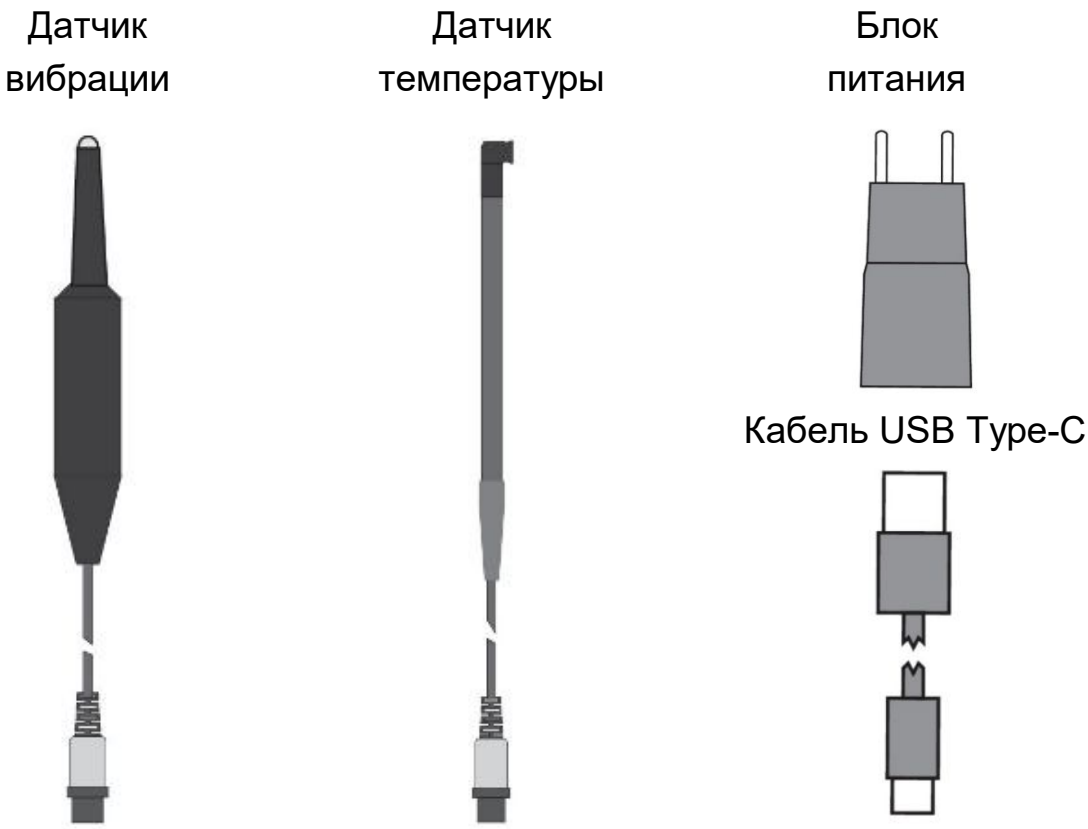


Рис. 5.2

На тыльной стороне корпуса приведены надписи, поясняющие назначение гнезд индикатора и содержащие основную информацию о нем.

Внутри корпуса расположены печатная плата с элементами схемы индикатора и аккумулятор.

5.2 Принцип работы индикатора.

5.2.1 При проверках вибрации машины, износа дорожек и тел качения, качества смазки и установки, уровня локальных дефектов подшипника индикатор измеряет значения соответствующих контролируемых параметров и указывает зоны оценки и интервалы в пределах этих зон, в которые попадают измеренные значения.

5.2.2 При проверке нагрева подшипника индикатор измеряет температуру подшипника (бесконтактным способом с помощью инфракрасного датчика), сравнивает ее с предельно допустимой (100°С) и показывает результат этого сравнения.

6 Указание мер безопасности

6.1 Перед работой с индикатором изучить настоящее руководство.

6.2 Контролируемая машина должна быть надежно заземлена.

7 Подготовка к работе

7.1 Провести внешний осмотр индикатора.

7.1.1 Проверить комплектность в соответствии с комплектом поставки.

7.1.2 Убедиться в отсутствии внешних повреждений корпуса, кабелей датчиков вибрации и температуры.

7.2 Проверить питание индикатора.

7.2.1 Включить индикатор нажатием кнопки «⏻».

При этом следом за надписью «***Батарея***» индикатор покажет уровень заряда аккумулятора («**I I I I I**» – максимальный уровень, «**_ _ _ _ _I**» – минимальный).

Если на дисплее появляется надпись «***Зарядите батарею***», то необходимо произвести заряд аккумулятора. Для этого:

1) выключить индикатор нажатием кнопки «⏻»;

2) присоединить блок питания к индикатору;

3) включить блок питания в сеть переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц. При этом светодиод на правой стенке корпуса индикатора засветится красным цветом. Свидетельством окончания заряда аккумулятора служит изменение цвета светодиода с красного на зелёный;

4) отсоединить блок питания от индикатора и от сети.

Примечание

Заряд аккумулятора происходит и при работе индикатора от блока питания.

7.2.2 Выберите русский язык дисплея, если меню отображается на другом языке. Для этого одновременно нажмите кнопки «**Enter**» и «▼» и удерживайте их до появления языкового меню. Далее с помощью кнопки «▼» добейтесь мигания надписи «**ru**» и нажатием кнопки «**Enter**» активируйте русский язык.

7.2.3 Выключить индикатор нажатием кнопки «⏻».

8 Порядок работы

8.1 Проверка вибрации машины

8.1.1 Подключить к индикатору датчик вибрации (см. рис. 5.1, 5.2).

8.1.2 Включить индикатор нажатием кнопки «⏻». При этом после индикации уровня заряда аккумулятора на дисплее появятся мигающая надпись «***Вибрация***» и стационарная надпись «***Подшип-к***».

8.1.3 Нажатием кнопки «**Enter**» активировать пункт «***Вибрация***». При этом на дисплее отобразятся надпись «***Ввод P***» и значение мощности, имеющееся в памяти индикатора.

8.1.4 Нажатием кнопок «▲», «▼» поразрядно задать на дисплее любое значение мощности ***P*** (в кВт) из диапазона <15 кВт, 15-75 кВт или >75 кВт, в который попадает мощность контролируемой машины, переходя от разряда к разряду одновременным нажатием кнопок «▲», «▼».

8.1.5 Нажать кнопку «**Enter**». При этом на дисплее появится надпись «***v, мм/с***».

8.1.6 Установить датчик вибрации на подшипниковый щит в соответствующем направлении (радиальном вертикальном, радиальном горизонтальном, осевом), прижать его с усилием 1,0 – 1,5 кг, дождаться установившихся показаний дисплея и светодиодной шкалы («1», «2», «3».., «10»), и цифровой индикации виброскорости ***v*** (в мм/с).

8.1.7 Оценить вибрацию машины в исследуемом направлении при помощи показаний индикатора.

Примечания

1. Зоны оценки вибрации машин – зеленая (нормально), желтая (удовлетворительно), красная (неудовлетворительно) – приняты на основании международного стандарта ISO 10816–1.

2. Пороговые значения виброскорости указаны в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Зоны оценки вибрации машин

Вибро-скорость, мм/с	№№ светодиодов			Зоны оценки вибрации машин			
	Класс I	Класс II	Класс III	Класс I (<15 кВт)	Класс II (15-75 кВт)	Класс III (>75 кВт)	
18	10	10	10	неудовлетворительно			
11,2	10	10	9				
7,1	10	9	8				
4,5	9	8	7				
2,8	8	7	6	удовлетворительно			
1,8	7	6	5				
1,12	6	5	4				
0,71	5	4	3				
0,45	4	3	2	нормально			
0,28	3	2	1				

и параметров технического состояния подшипников качения

Уровни виброускорения и пикового ударного ускорения, дБ*	№№ светодиодов	Зоны оценки износа дорожек и тел качения, качества смазки и установки, уровня локальных дефектов подшипника
36	10	неудовлетворительно
32	9	
28	8	удовлетворительно
24	7	
20	6	
16	5	
12	4	нормально
8	3	
4	2	
0	1	

*Начальные значения для определения уровней виброускорения и пикового ударного ускорения в дБ заданы изготовителем.

8.1.8 Снять датчик вибрации с машины.

8.2 Проверка износа дорожек и тел качения подшипника.

8.2.1 Нажать кнопку «**Enter**».

8.2.2 Нажатием кнопки «▼» выбрать пункт «***Подшип-к***». При этом на дисплее замигает надпись «***Подшип-к***».

8.2.3 Нажатием кнопки «**Enter**» активировать пункт «***Подшип-к***». При этом на дисплее появится надпись «***Ввод n***» и значение частоты вращения, имеющееся в памяти индикатора.

8.2.4 Нажатием кнопок «▲», «▼» поразрядно задать на дисплее значение частоты вращения ротора **n** (в об/мин), переходя от разряда к разряду одновременным нажатием кнопок «▲», «▼».

Если частота вращения ротора неизвестна, то ее можно определить, следуя рекомендациям п. 8.6.

8.2.5 Нажать кнопку «**Enter**». При этом на дисплее отобразится надпись «***Ввод d***» и значение диаметра, имеющееся в памяти индикатора.

8.2.6 Нажатием кнопок «▲», «▼» поразрядно задать на дисплее значение диаметра вала под подшипник ***d*** (в мм), переходя от разряда к разряду одновременным нажатием кнопок «▲», «▼».

8.2.7 Нажать кнопку «**Enter**». При этом на дисплее появится надпись «***Дорожки***».

8.2.8 Установить датчик вибрации на подшипниковый щит (как можно ближе к подшипнику) перпендикулярно оси вращения вала, прижать его с усилием 1,0 – 1,5 кг и дождаться установившихся показаний.

8.2.9 Оценить износ дорожек и тел качения с помощью показаний индикатора.

8.3 Проверка качества смазки и установки подшипника.

8.3.1 Нажать кнопку «**Enter**». При этом на дисплее появится надпись «***Смазка***».

8.3.2 Дождаться установившихся показаний дисплея и светодиодной шкалы.

8.3.3 Оценить качество смазки и установки подшипника с помощью показаний индикатора.

8.3.4 Снять датчик вибрации с машины.

8.4 Проверка уровня локальных дефектов подшипника.

8.4.1 Нажать кнопку «**Enter**». При этом на дисплее отобразится надпись «***Дефект***».

8.4.2 Выполнить рекомендации п.8.2.8.

Примечания

1. Поверхность в месте установки датчика вибрации должна быть ровной.

2. При наличии в месте установки датчика вибрации грязи или толстого слоя краски их необходимо удалить.

3. На пути прохождения ударных импульсов от подшипника до места установки датчика вибрации не должно быть более одной границы раздела сред (между наружным кольцом подшипника и подшипниковым щитом). В противном случае индикатор их или не обнаружит, или зарегистрирует как очень слабые (например, при установке датчика вибрации на крышку подшипника или при наличии втулки между наружным кольцом подшипника и подшипниковым щитом).

4. Время установления показаний индикатора составляет 4с.

8.4.3 Оценить уровень локальных дефектов подшипника с помощью показаний индикатора. При этом следует иметь в виду, что неудовлетворительный уровень локальных дефектов подшипника при нормальных или удовлетворительных износе дорожек и тел качения, качестве смазки и установки подшипника указывает на начало этапа ускоренного разрушения последнего.

8.4.4 Снять датчик вибрации с машины.

8.4.5 Выключить индикатор и отсоединить от него датчик вибрации.

Примечания

1. Длительное (более 1 с) нажатие кнопки «**Enter**» при оценках износа дорожек и тел качения, качества смазки и установки, уровня локальных дефектов подшипника возвращает индикатор в меню «***Вибрация, Подшип-к***».

2. Для прогнозирования динамики технического состояния подшипников необходимо осуществлять периодический контроль возбуждаемой ими вибрации и результаты его заносить в журнал. Это по-

зволит заранее предупредить выход машины из строя, приняв необходимые меры.

Рекомендуемая периодичность контроля подшипников - не реже одного раза в квартал, а при нахождении уровня локальных дефектов в конце желтой зоны – не реже одного раза в неделю.

Датчик вибрации при периодическом контроле подшипников всегда должен устанавливаться в одном и том же месте.

3. Техническое состояние подшипников может быть оценено субъективно по акустическому сигналу головных телефонов.

8.5 Проверка нагрева подшипника.

8.5.1 Подключить к индикатору датчик температуры (см. рис. 5.1, 5.2).

8.5.2 Включить индикатор. При этом после индикации уровня заряда аккумулятора появится мигающая надпись «***Нагрев***».

8.5.3 Нажатием кнопки «**Enter**» активировать пункт «***Нагрев***». При этом на дисплее отобразятся надпись «***T, °C***», цифровое показание температуры ***T*** (в °С) и засветятся зеленые светодиоды.

8.5.4 Приблизить датчик температуры к подшипниковому щиту или к корпусу подшипника на расстояние 1 - 5 мм и отследить цифровое показание температуры и световую индикацию.

8.5.5 Оценить нагрев подшипника с помощью показаний индикатора.

8.5.6 Убрать датчик температуры от контролируемой поверхности.

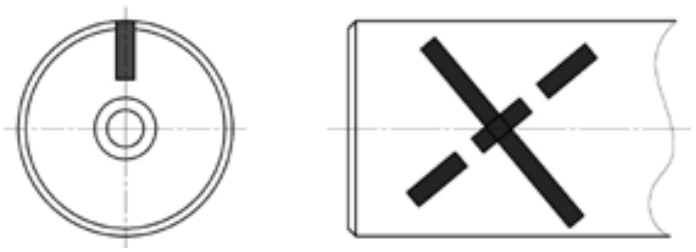
8.5.7 Выключить индикатор.

8.6 Определение частоты вращения ротора.

8.6.1 Выключить индикатор и отсоединить от него датчик вибрации.

8.6.2 Остановить машину.

8.6.3 Нанести контрастную метку (например, черным маркером или белым мелком) на торцевую поверхность свободного конца вала (рис.8.1 а) или две метки с противоположных сторон (скрещивающиеся) на боковую поверхность свободного конца вала (рис. 8.1 б).



а б

Рис. 8.1 Примеры нанесения меток на торцевую (а) и боковую (б) поверхности свободного конца вала.

8.6.4 Запустить машину.

8.6.5 Включить индикатор. При этом на дисплее появится мигающая надпись **«*Частота вращения*»**.

8.6.6 Нажать кнопку «**Enter**». При этом на дисплее отобразятся надпись «***n, об/мин***», значение частоты вращения, равное 6000 об/мин, и включится стробоскоп.

8.6.7 Направить стробоскоп на поверхность свободного конца вала с меткой (метками), нажать кнопку «▼» и удерживать её до появления на освещаемой поверхности изображения одной метки. Затем с помощью кнопок «▲», «▼» добиться остановки изображения метки, т.е. движения её со скоростью не более 0,1 об/с.

8.6.8 Считать с дисплея значение частоты вращения ротора и нажатием кнопки «**Enter**» ввести его в память индикатора.

8.6.9 Выключить индикатор и перейти к выполнению рекомендаций п.8.2.

9 Контроль исправности индикатора

9.1 Подключить к индикатору датчик вибрации.

9.2 Включить индикатор, активировать пункт «***Вибрация***» и установить датчик вибрации на поверхность с известным средним квадратическим значением виброскорости. При этом на индикаторе должно установиться свечение светодиода, отображающего наибольшее пороговое значение виброскорости, которое превышает виброскорость поверхности, и цифровое показание, соответствующее известной виброскорости.

9.3 Выключить индикатор.

9.4 Отсоединить датчик вибрации от индикатора.

9.5 Присоединить к индикатору датчик температуры.

9.6 Включить индикатор, активировать пункт «***Нагрев***» и приблизить датчик температуры к какой-либо поверхности с известной температурой, не выходящей за пределы -10…+120°С, на расстояние 1 – 5 мм. При этом на индикаторе должны установиться цифровое показание, соответствующее известной температуре, и засветиться зеленые (при Т≤100°С) или красные (при Т>100°С) светодиоды.

9.7 Убрать датчик температуры от поверхности и выключить индикатор.

9.8 Индикатор исправен, если выполняются требования раздела 9.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Условия транспортирования индикатора в части воздействия механических факторов – С по ГОСТ 23216, в части воздействия климатических факторов – 3 по ГОСТ 15150.

10.2 Условия хранения индикатора – 3 по ГОСТ 15150.

11 Свидетельство о приемке

Индикатор ИДП-07 № _____соответствует ТУ У 14105464.002-96 и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТК

МП _____
личная подпись

_____
дата

12 Гарантийные обязательства

12.1 Изготовитель гарантирует работоспособность индикатора при соблюдении владельцем правил эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца со дня продажи.

12.3 В течение гарантийного срока изготовитель обязуется безвозмездно производить ремонт или замену индикатора. В случае отказа индикатора следует обратиться к изготовителю.

Дата продажи