

**ИНДИКАТОР ДЕФЕКТОВ ПОДШИПНИКОВ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН
ИДП-06**

Руководство по эксплуатации
ИДП-06.00.000.РЭ

1 Назначение

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

- 1) интенсивности вибрации машины;
- 2) износа дорожек и тел качения подшипника;
- 3) качества смазки и установки подшипника;
- 4) нагрева подшипника.

1.2 Основными потребителями индикаторов являются предприятия, эксплуатирующие электрические и другие роторные машины мощностью до 400 кВт с частотой вращения от 300 до 6000 об/мин.

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

2 Технические данные

- 1) контролируемые параметры:
 - при оценке интенсивности вибрации машины виброскорость
(среднее квадратическое значение);
 - при оценках износа дорожек и тел качения, качества смазки и установки подшипника виброускорение
(среднее квадратическое значение);
 - при оценке нагрева подшипника температура;
- 2) контролируемый динамический диапазон:
 - при оценке интенсивности вибрации машины, мм/с 0,4-112;
 - при оценках износа дорожек и тел качения, качества смазки и установки подшипника, дБ 40;

3) контролируемый частотный диапазон, Гц:	
- при оценке интенсивности вибрации машины	5-1000;
- при оценке износа дорожек и тел качения подшипника	500-1200;
- при оценке качества смазки и установки подшипника	6500-8500;
4) контролируемый диапазон температур, °С	-10...+120;
5) индикация	светодиодная и светодиодная цифровая трехразрядная;
6) питание	автономное или от внешнего блока питания;
7) напряжение питания, В	$4^{+0,2}_{-1,0}$;
8) потребляемая мощность, Вт, не более	1;
9) габаритные размеры, мм	205 x 80 x 50;
10) масса*, кг, не более	0,5;
11) рабочее положение	произвольное;
12) параметры внешнего блока питания:	
- номинальное постоянное напряжение на выходе, В	4;
- номинальный ток на выходе, А	1;
- номинальное переменное напряжение на входе, В	220.

* указана масса индикатора с аккумулятором, масса комплекта поставки составляет $0,94 \pm 0,04$ кг.

3 Комплект поставки

1) ИДП-06, шт.	1;
2) аккумулятор (Li-Ion, тип 14500), шт.	1;
3) блок питания БПИД-3, шт.	1;
4) датчик вибрации, шт.	1;
5) датчик температуры, шт.	1;
6) руководство по эксплуатации, экз.	1;
7) футляр, шт.	1.

4 Устройство и работа индикатора

4.1 Конструкция индикатора (рис. 4.1, 4.2).

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

На лицевой стороне корпуса расположены светодиодный алфавитно-цифровой индикатор и светодиоды, а также надписи, поясняющие назначение органов управления и светодиодов.

На верхней стенке корпуса имеется гнездо «**Датчик**» для подключения к индикатору датчика вибрации или датчика температуры.

На левой стенке корпуса находятся две кнопки: «**Питание**» – для включения-выключения индикатора и «**Выбор режима**» – для выбора режима работы индикатора («**Вибрация**» – режим контроля вибрации машины, «**Износ**» – режим контроля износа дорожек и тел качения подшипника, «**Смазка**» – режим контроля качества смазки и установки подшипника). Режим «**Нагрев**» (режим контроля нагрева подшипника) устанавливается автоматически при подключении к индикатору датчика температуры.

Общий вид индикатора ИДП-06

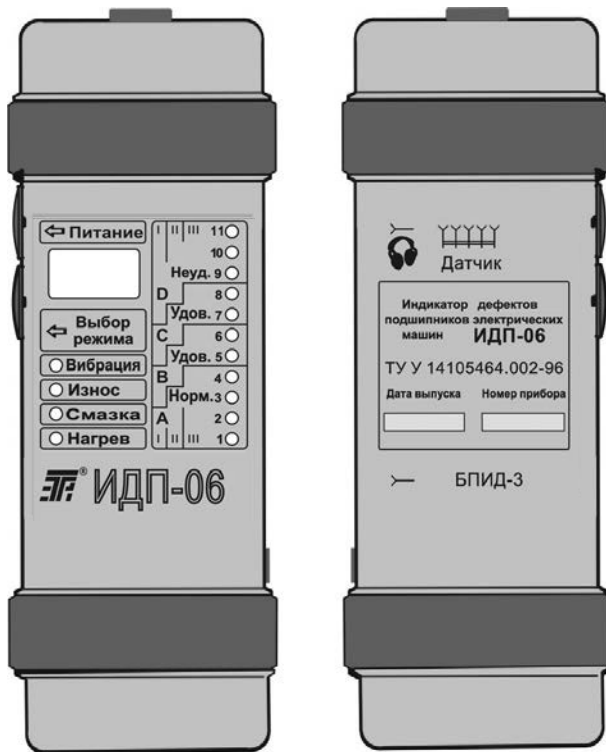


Рис. 4.1

Принадлежности к индикатору ИДП-06

Датчик
вибрации

Датчик
температуры

Блок питания
БПИД-3

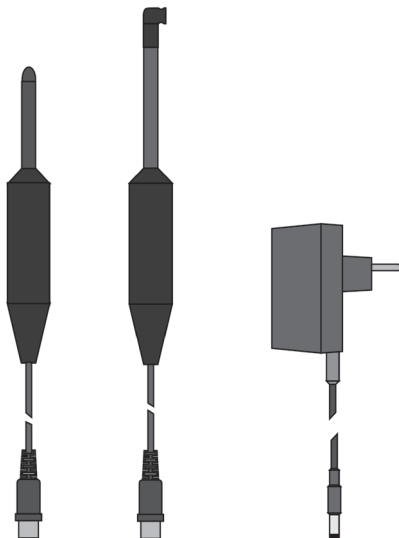



Рис. 4.2

На правой стенке корпуса расположены гнезда: «БПИД-3» – для подключения к индикатору внешнего блока питания БПИД-3 (далее «блока питания») с целью заряда аккумулятора и «» – для подключения к индикатору головных телефонов с входным сопротивлением не менее 8 Ом.

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.

4.2 Принцип работы индикатора.

4.2.1 При оценке интенсивности вибрации машины индикатор сравнивает среднее квадратическое значение виброскорости подшипниковой опоры в полосе частот 5–1000 Гц с пороговыми значениями и устанавливает факт превышения соответствующего порогового значения.

4.2.2 При оценках износа дорожек и тел качения, качества смазки и установки подшипника индикатор сравнивает средние квадратические значения виброускорения подшипниковой опоры с пороговыми значениями в полосах частот 500–1200 Гц и 6500–8500 Гц соответственно и устанавливает факт превышения соответствующего порогового значения.

4.2.3 При оценке нагрева подшипника индикатор сравнивает температуру подшипника с пороговыми значениями и устанавливает факт превышения соответствующего порогового значения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Температура контролируется бесконтактным способом с помощью инфракрасного датчика.

5 Указание мер безопасности

5.1 Перед работой с индикатором изучить настоящее руководство.

5.2 Контролируемая машина должна быть надежно заземлена.

6 Подготовка к работе

6.1 Перед работой индикатора в помещении с плюсовой температурой воздуха при необходимости (если он находился до этого на холоде) выдержать его при указанной температуре не менее 2 часов во избежание появления конденсата.

6.2 Провести внешний осмотр индикатора.

6.2.1 Проверить комплектность в соответствии с комплектом поставки.

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

6.3 Проверить питание индикатора.

6.3.1 Включить индикатор нажатием кнопки «Питание».

После автонастройки индикатор показывает уровень заряда аккумулятора («| | | | |» – максимальный уровень, «_____ |» – минимальный).

Если засвечивается цифровое показание «**LO**», то необходимо произвести заряд аккумулятора. Для этого:

1) выключить индикатор нажатием кнопки «Питание»;

2) присоединить блок питания к индикатору (см. рис. 4.1);

3) включить блок питания в сеть переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц. При этом на корпусе блока питания должны засветиться светодиоды «**Сеть**» и «**Заряд**». Свидетельством окончания заряда аккумулятора служит выключение светодиода «**Заряд**»;

4) отсоединить блок питания от индикатора и от сети.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Заряд аккумулятора должен производиться только с помощью блока питания, входящего в комплект поставки.

2. Заряд аккумулятора происходит и при работе индикатора от блока питания.

6.3.2 Выключить индикатор нажатием кнопки «ПИТАНИЕ».

7 Порядок работы

7.1 Оценка интенсивности вибрации машины

7.1.1 Подключить к индикатору датчик вибрации (см. рис. 4.1, 4.2).

7.1.2 Включить индикатор. При этом после автонастройки должен засветиться светодиод «ВИБРАЦИЯ».

7.1.3 Установить датчик вибрации на подшипниковый щит или на корпус подшипника (для подшипников с корпусами) в соответствующем направлении (радиальном, вертикальном, радиальном горизонтальном или осевом), прижать его с усилием 1,0–1,5 кг и дождаться стабильных показаний светодиодной шкалы («1», «2», «3», ..., «11») и цифровой индикации.

7.1.4 Снять датчик вибрации с машины.

7.1.5 Оценить интенсивность вибрации машины в исследуемом направлении при помощи показаний индикатора и таблицы 7.1.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. В табл. 7.1 приняты следующие обозначения (на основании международного стандарта ISO 10816-1):

Класс I – машины мощностью до 15 кВт;

Класс II – машины мощностью от 15 до 75 кВт.

Класс III – машины мощностью свыше 75 кВт.

Зона А – зона, в пределах которой находятся вибрации недавно изготовленных машин.

Зона В – зона, к пределам которой располагаются вибрации, допускающие неограниченно длительную эксплуатацию машин.

Зона С – зона, в пределах которой размещаются вибрации, неразрешающие длительную непрерывную работу машин. Машин с такими вибрациями могут работать в течение ограниченного периода времени - до тех пор, пока не возникнет подходящая возможность для устранения неисправностей.

Зона D – зона, в пределах которой имеют место вибрации, способные вызвать поломку машин.

2. В таблице 7.1 указаны пороговые значения контролируемых параметров.

7.2 Оценка износа дорожек и тел качения подшипника.

7.2.1 Нажать кнопку «**Выбор режима**». При этом должен засветиться светодиод «**Износ**».

7.2.2 Установить датчик вибрации на подшипниковый щит или на корпус подшипника (для подшипников с корпусами) в радиальном направлении, прижать его с усилием 1,0–1,5 кг и дождаться стабильных показаний светодиодной шкалы и цифровой индикации.

7.2.3 Оценить износ дорожек и тел качения подшипника с помощью показаний индикатора и таблицы 7.1.

7.3 Оценка качества смазки и установки подшипника.

7.3.1 Нажать кнопку «**Выбор режима**». При этом должен засветиться светодиод «**Смазка**».

7.3.2 Выполнить рекомендации п. 7.2.2.

7.3.3 Оценить качество смазки и установки подшипника при помощи показаний индикатора и таблицы 7.1.

7.3.4 Отключить от индикатора датчик вибрации.

7.3.5 Выключить индикатор.

Таблица 7.1 - Зоны оценки интенсивности вибрации

№, № светодиодов	Вибро- скорость, мм/с	Зоны оценки интенсивности вибрации машин		
		Класс I (<15 кВт)	Класс II (15-75 кВт)	Класс III (>75 кВт)
11	28	D	D (неуд.)	D
10	18			
9	11,2			
8	7,1		C	
7	4,5			
6	2,8	C	C (удовл.)	B
5	1,8			
4	1,12	B	B (удовл.)	A
3	0,71			
2	0,45	A	A (норм.)	
1	0,28			

* Начальные уровни для определения виброускорения в дБ в режимах «Изнас» и «Смазка» заданы изготовителем.

машин и состояния их подшипников качения

	Вибро- ускорение, дБ*	Темпера- тура, °С	Зоны оценки износа дорожек и тел качения, качества смазки и установки, нагрева подшипника
	40	110	неудовлетвори- тельно
	36	105	
	32	100	
	28	95	удовлетво- рительно
	24	90	
	20	85	
	16	80	
	12	75	нормально
	8	70	
	4	65	
	0	60	

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Износ дорожек и тел качения, качество смазки и установки подшипника также могут быть оценены субъективно по акустическому сигналу головных телефонов.

2. Для прогнозирования динамики развития дефектов подшипника необходимо осуществлять периодический контроль вызываемой им вибрации и результаты его заносить в журнал. Это позволит заранее предупредить выход из строя подшипника, приняв необходимые меры. Датчик вибрации при периодическом контроле всегда должен устанавливаться в одном и том же месте.

3. Индикатор можно использовать в том числе для прогнозирования динамики развития дефектов подшипников качения машин мощностью более 400 кВт, машин с частотой вращения более 6000 об/мин и подшипников скольжения. При этом соответствие показаний индикатора качественным состояниям подшипника должен устанавливать потребитель.

4. В случае, когда с индикатором не выполняются никакие манипуляции в течение 4 мин, происходит автоматическое отключение индикатора.

7.4 Оценка нагрева подшипника

7.4.1 Подключить к индикатору датчик температуры (см. рис. 4.1, 4.2).

7.4.2 Включить индикатор. При этом после автонастройки должен засветиться светодиод «**НАГРЕВ**».

7.4.3 Приблизить датчик к подшипниковому щиту или к корпусу подшипника (для подшипников с корпусами) на расстояние 1–5 мм.

7.4.4 После достижения стабильных показаний светодиодной шкалы и цифровой индикации убрать датчик

температуры от машины, выключить индикатор.

7.4.5 Оценить нагрев подшипника при помощи показаний индикатора и таблицы 7.1.

ПРИМЕЧАНИЕ

Контролируемая поверхность должна быть очищена от пыли, грязи, инея.

8 Контроль достоверности показаний

8.1 Подключить к индикатору датчик вибрации.

8.2 Включить индикатор, дождаться свечения светодиода «**ВИБРАЦИЯ**» и установить датчик вибрации с усилием 1,0–1,5 кг на какую-либо 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.

8.3 Выключить индикатор.

8.4 Отключить датчик вибрации от индикатора.

8.5 Подключить к индикатору датчик температуры.

8.6 Включить индикатор, дождаться свечения светодиода «**НАГРЕВ**» и приблизить датчик температуры к какой-либо поверхности с известной температурой, не выходящей за пределы 65–105 °С, на расстояние 1–5 мм. При этом на индикаторе должно установиться свечение светодиода, отображающего наибольшее пороговое значение температуры, которое превышает температура поверхности, и цифровое показание, соответствующее известной температуре.

8.7 Убрать датчик температуры от поверхности и включить индикатор.

8.8 Индикатор исправен, если выполняются требования п. 8.2 и 8.6.

9 Характерные неисправности и методы их устранения

Характер неисправности и ее проявление	Индикатор не включается от аккумулятора, но работает от внешнего блока питания
Вероятная причина	Аккумулятор вышел из строя
Способ устранения	Снять резиновые окантовки и верхнюю крышку корпуса индикатора, зачистить и протереть спиртом контактные поверхности аккумулятора. В случае неисправности аккумулятора заменить его на исправный ВНИМАНИЕ! При замене аккумулятора необходимо соблюдать полярность

10 Техническое обслуживание

10.1 Техническое обслуживание индикатора заключается в ежегодном выполнении следующего перечня операций:

- 1) снять резиновые окантовки и верхнюю крышку корпуса индикатора;
- 2) удалить пыль с печатных плат струей воздуха;
- 3) собрать индикатор.

11 Транспортирование и хранение

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

11.2 Условия хранения индикатора – 3 по ГОСТ 15150.

12 Свидетельство о приемке

Индикатор ИДП-06 № _____
соответствует ТУ У 14105464.002-96 и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТК

МП

личная подпись

расшифровка подписи

год, число, месяц

13 Гарантийные обязательства

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

13.2 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня продажи.

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

Дата продажи