

**ИНДИКАТОР ДЕФЕКТОВ ПОДШИПНИКОВ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН
ИДП-05**

Руководство по эксплуатации
ИДП-05.00.000.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 600 до 6000 об/мин.

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

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 (пиковое значение);
 - при оценке нагрева подшипника температура;
- 2) контролируемый динамический диапазон:
 - при оценке интенсивности вибрации машины, мм/с 0,28-28;
 - при оценке износа дорожек и тел качения подшипника, дБ 84-124;
 - при оценке качества смазки и установки подшипника, дБ 97-137;
- 3) контролируемый частотный диапазон, Гц:
 - при оценке интенсивности вибрации машины 10-1000;
 - при оценке износа дорожек и тел качения подшипника 500-1200;

- при оценке качества смазки и установки подшипника	6500-8500;
4) контролируемый диапазон температур при оценке нагрева подшипника, °С	60-110:
5) индикация	светодиодная;
6) питание	автономное или от внешнего блока питания;
7) напряжение питания, В	$5 \pm_{1,0}^{0,6}$;
8) потребляемая мощность, Вт, не более	1;
9) габаритные размеры, мм	205 x 80 x 50;
10) масса*, кг, не более	0,35;
11) рабочее положение	произвольное;
12) параметры внешнего блока питания:	
- номинальное постоянное напряжение на выходе, В	5;
- номинальный ток на выходе, А	1;
- номинальное переменное напряжение на входе, В	220.

* указана масса индикатора с аккумуляторами, масса комплекта поставки составляет $0,92 \pm 0,04$ кг.

3 Комплект поставки

- | | |
|--------------------------------------|----|
| 1) ИДП-05, шт. | 1; |
| 2) аккумулятор (размер АА), шт. | 4; |
| 3) блок питания БПИД-2, 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, корпус которого состоит из двух пластмассовых крышек, стянутых резиновыми окантовками.

На верхней крышке корпуса расположены окошки светодиодной индикации и надписи, поясняющие назначение органов управления и светодиодов.

В верхней торцевой части корпуса имеется гнездо «**ДАТЧИК**» для подключения к индикатору датчика вибрации или датчика температуры.

На левой боковой 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.

На правой боковой стенке корпуса расположены гнезда: «**5 В, 1 А**» - для подключения к индикатору внешнего блока питания БПВД (далее «блока питания») и «» - для подключения к индикатору головных телефонов с входным сопротивлением не менее 8 Ом.

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

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

4.2 Принцип работы индикатора

4.2.1 При оценке интенсивности вибрации машины индикатор сравнивает среднее квадратическое значение наблюдаемой виброскорости в контролируемой полосе частот с пороговыми значениями и устанавливает факт превышения соответствующего

Общий вид индикатора ИДП-05

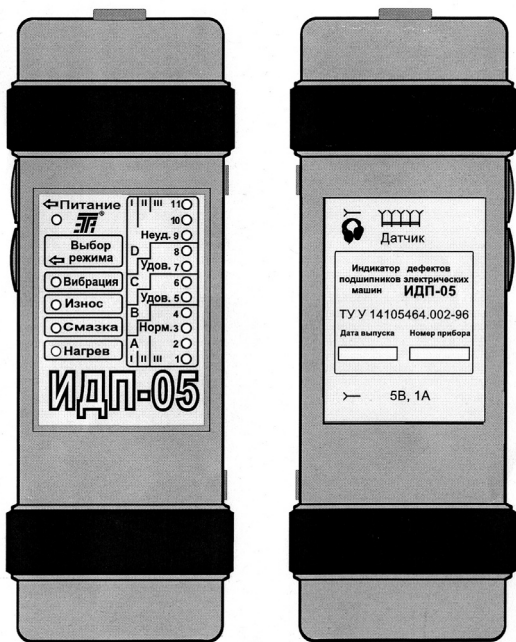


Рис. 4.1

Принадлежности к индикатору ИДП-05

Датчик
вибрации

Датчик
температуры

Блок питания
БПИД-2

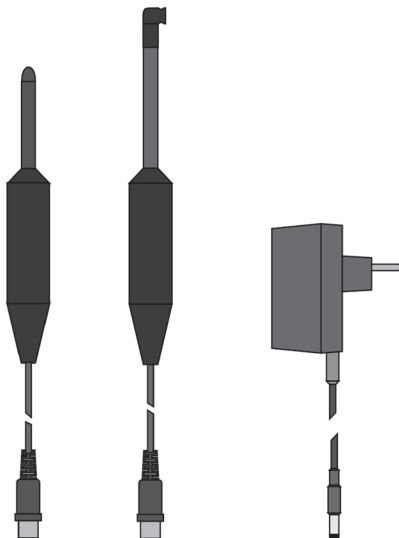


Рис. 4.2

порогового значения.

4.2.2 При оценках износа дорожек и тел качения, качества смазки и установки подшипника принцип работы индикатора основан на сравнении пиковых (максимальных) значений наблюдаемого виброускорения с пороговыми значениями в двух наиболее информативных диапазонах частот. При этом факт превышения соответствующего порогового значения устанавливается по числу импульсов виброускорения относительно этого порогового значения за установленное время измерения.

4.2.3 При оценке нагрева подшипника принцип работы индикатора состоит в сравнении наблюдаемой температуры с пороговыми значениями и установлении факта превышения соответствующего порогового значения.

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**».

Если имеет место прерывистое свечение светодиода «**ПИТАНИЕ**», то необходимо произвести заряд аккумуляторов. 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 аккумуляторов служит выключение светодиода «**ЗАРЯД**»;

4) отсоединить блок питания от индикатора и от сети.

Примечание

При работе индикатора от блока питания заряд аккумуляторов осуществляется автоматически.

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 1-1,5 кг и дождаться стабильного показания светодиодной шкалы («1», «2», «3», ..., «11»).

7.1.4 Снять датчик вибрации с машины.

7.1.5 Оценить интенсивность вибрации машины в исследуемом направлении при помощи 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. Машины 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 табл. 7.1 указаны пороговые значения (уровни) 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 корпус подшипника (для подшипников с корпусами) в радиальном направлении, прижать его с усилием 1,0-1,5 кг и дождаться стабильного показания светодиодной шкалы.

7.2.3 Оценить износ дорожек и тел качения подшипника с помощью табл. 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 табл. 7.1.

7.3.4 Отключить от индикатора датчик вибрации.

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.

Таблица 7.1 - Зоны оценки интенсивности вибрации

№, № светодиодов	Виброскорость		Зоны оценки интенсивности вибрации машин		
	мм/с	дБ отн. 10^{-6} мм/с	Класс I (<15 кВт)	Класс II (15-75 кВт)	Класс III (>75 кВт)
11	28	149	D	D (неуд.)	D
10	18	145			
9	11,2	141			
8	7,1	137		C	
7	4,5	133			
6	2,8	129		C	B
5	1,8	125			
4	1,12	121		B	A
3	0,71	117			
2	0,45	113		A (норм.)	
1	0,28	109			

машин и состояния их подшипников качения

	Виброускорение, дБ относительно 10^{-6} м/с ²		Температура, °С	Зоны оценки износа дорожек и тел качения, качества смазки и установки нагрева подшипника
	При оценке износа дорожки и тел качения подшип- ника	При оценке качества смазки и установ- ки под шипника		
	124	137	110	неудовле- твори- тельно
	120	133	105	
	116	129	100	
	112	125	95	удовлетво- рительно
	108	121	90	
	104	117	85	
	100	113	80	
	96	109	75	нормально
	92	105	70	
	88	101	65	
	84	97	60	

7.4 Оценка нагрева подшипника

7.4.1 Подключить к индикатору датчик температуры (см. рис. 4.1, 4.2). При этом должен засветиться светодиод **«НАГРЕВ»**.

7.4.2 Установить датчик температуры на подшипниковый щит или на корпус подшипника (для подшипников с корпусами) в месте, наиболее приближенном к валу, очищенном от загрязнений и смазанном каплей масла. При этом резиновая кромка датчика температуры должна плотно соприкасаться с поверхностью машины.

7.4.3 После достижения установившегося свечения одного из светодиодов шкалы снять датчик температуры с машины и выключить индикатор.

7.4.4 Оценить нагрев подшипника при помощи табл. 7.1.

8 Контроль достоверности показаний

8.1 Подключить к индикатору датчик вибрации и положить его на невибрирующую поверхность.

8.2 Включить индикатор и дождаться свечения светодиода **«ВИБРАЦИЯ»**.

8.3 Нажать кнопку **«ВЫБОР РЕЖИМА»** и удерживать ее 5-7 с до появления периодического засвечивания светодиодов, отображающих режимы работы. При этом на светодиодной шкале индикатора

должно высвечиваться показание “7” или “8”.

8.4 Отключить датчик вибрации от индикатора.

8.5 Подключить к индикатору датчик температуры и установить его на какую-либо поверхность с известной температурой, не выходящей за пределы 65-105°С. При этом на индикаторе должно установиться свечение светодиода, отображающего наибольшее пороговое значение температуры, которое превышает температура поверхности.

8.6 Выключить индикатор.

8.7 Индикатор исправен, если выполняются требования п. 8.3 и 8.5.

Примечания

1. Место установки датчика температуры должно быть очищено от загрязнений и смазано каплей масла.

2. Резиновая кромка датчика температуры должна плотно прилегать к контролируемой поверхности.

8.8 Выключить индикатор.

8.9 Показания индикатора достоверны, если выполнены требования п.8.

9 Характерные неисправности и методы их устранения

Характер неисправности и ее проявление	Индикатор не включается от аккумуляторов, но работает от внешнего блока питания
Вероятная причина	Нет контакта между аккумуляторами. Один или несколько аккумуляторов вышли из строя
Способ устранения	Снять резиновые окантовки и верхнюю крышку корпуса индикатора, зачистить и протереть спиртом контактные поверхности аккумуляторов. В случае неисправности аккумуляторов заменить их на исправные ВНИМАНИЕ! При замене аккумуляторов 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-05 № _____
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