



**ІНДИКАТОР ДЕФЕКТІВ ПІДШИПНИКІВ
ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН
ИДП-07**

Настанова щодо експлуатації
ИДП-07.00.000.НЕ

1 Призначення

1.1 Індикатор призначений для контролю вібрації електричних та інших роторних машин, стану їх підшипників кочення і забезпечує перевірки:

- 1) вібрації машини;
- 2) зносу доріжок і тіл кочення підшипника;
- 3) якості мастила і установки підшипника;
- 4) рівня локальних дефектів підшипника (тріщин, сколів, раковин);
- 5) нагріву підшипника.

1.2 Основними споживачами індикаторів є підприємства, які експлуатують електричні та інші роторні машини з частотою обертання від 300 до 6 000 об / хв.

1.3 Кліматичне виконання - УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150 (температура повітря - 10 ... + 40 °С).

2 Технічні дані

- 1) параметри, що контролюються:
 - при перевірці вібрації машини віброшвидкість (середнє квадратичне значення);
 - при перевірках зносу доріжок і тіл кочення, якості мастила і установки підшипника віброприскорення (середнє квадратичне значення);
 - при перевірці рівня локальних дефектів підшипника пікове ударне прискорення (максимальне значення для серії ударних імпульсів);
 - при перевірці нагріву підшипника температура;
- 2) динамічні діапазони, що контролюються:
 - при перевірці вібрації машини, дБ 49;

	- при перевірках зносу доріжок і тіл кочення, якості мастила і установки, рівня локальних дефектів підшипника, дБ	40;
3)	частотні діапазони, що контролюються, Гц:	
	- при перевірці вібрації машини	5-1000;
	- при перевірці зносу доріжок і тіл кочення підшипника	500-1800;
	- при перевірці якості мастила і установки підшипника	2000-10000;
	- при перевірці рівня локальних дефектів підшипника	25000-31000;
4)	діапазон температур, що контролюється, °С	-10...+120;
5)	індикація	світлодіодна і рідкокристалічна;
6)	живлення	автономне або від зовнішнього блока живлення;
7)	напруга живлення, В	$4^{+0,2}_{-1,0}$;
8)	потужність, що споживається, Вт, не більше	1;
9)	габаритні розміри, мм	205 x 80 x 50;
10)	маса*, кг, не більше	0,4;
11)	робоче положення	довільне;
12)	параметри зовнішнього блока живлення:	
	- номінальна постійна напруга на виході, В	4;
	- номінальний струм на виході, А	1;
	- номінальна змінна напруга на вході, В	220.

* вказана маса індикатора с акумулятором, маса комплекту поставки складає $0,80 \pm 0,04$ кг.

3 Комплект поставки


- | | |
|-----------------------------------------|----|
| 1) ИДП-07, шт. | 1; |
| 2) аккумулятор (Li-Ion, тип 14500), шт. | 1; |
| 3) блок живлення БПІД-3, шт. | 1; |
| 4) датчик вібрації, шт. | 1; |
| 5) датчик температури, шт. | 1; |
| 6) настанова щодо експлуатації, екз. | 1; |
| 7) футляр, шт. | 1. |

4. Устрій та робота індикатора


4.1 Конструкція індикатора (рис. 4.1, 4.2).

Конструктивно індикатор виконаний у вигляді портативного прилада, пластмасовий корпус якого складається з двох частин, стягнутих гумовими окантовками.


На лицьовій стороні корпусу розташовані рідкокристалічний дисплей і світлодіоди, а також написи, що пояснюють призначення кнопок індикатора.

На верхній стінці корпусу є гніздо «» - для підключення до індикатора датчика вібрації або датчика температури - і віконце вбудованого стробоскопа.

На лівій стінці корпусу знаходяться дві кнопки:

«» – для включення-виключення індикатора - і «**Enter**» – для управління індикатором.

На правій стінці корпусу розташовані гнізда:

«**4В, 1А**» – для підключення до індикатора зовнішнього блока живлення БПІД-3 (далі «блока живлення») з метою заряду аккумулятора - і «» – для підключення до індикатора головних телефонів з вхідним опором не менше 8 Ом, і кнопки «**▲**», «**▼**» – для вибору пункту меню дисплея та для зміни значення параметрів, які відображаються на дисплеї: потужності машини **P** (в кВт), частоти обертання ротора **n** (в об/хв) і діаметра вала під підшипник **d** (в мм).

Загальний вигляд індикатора ИДП-07

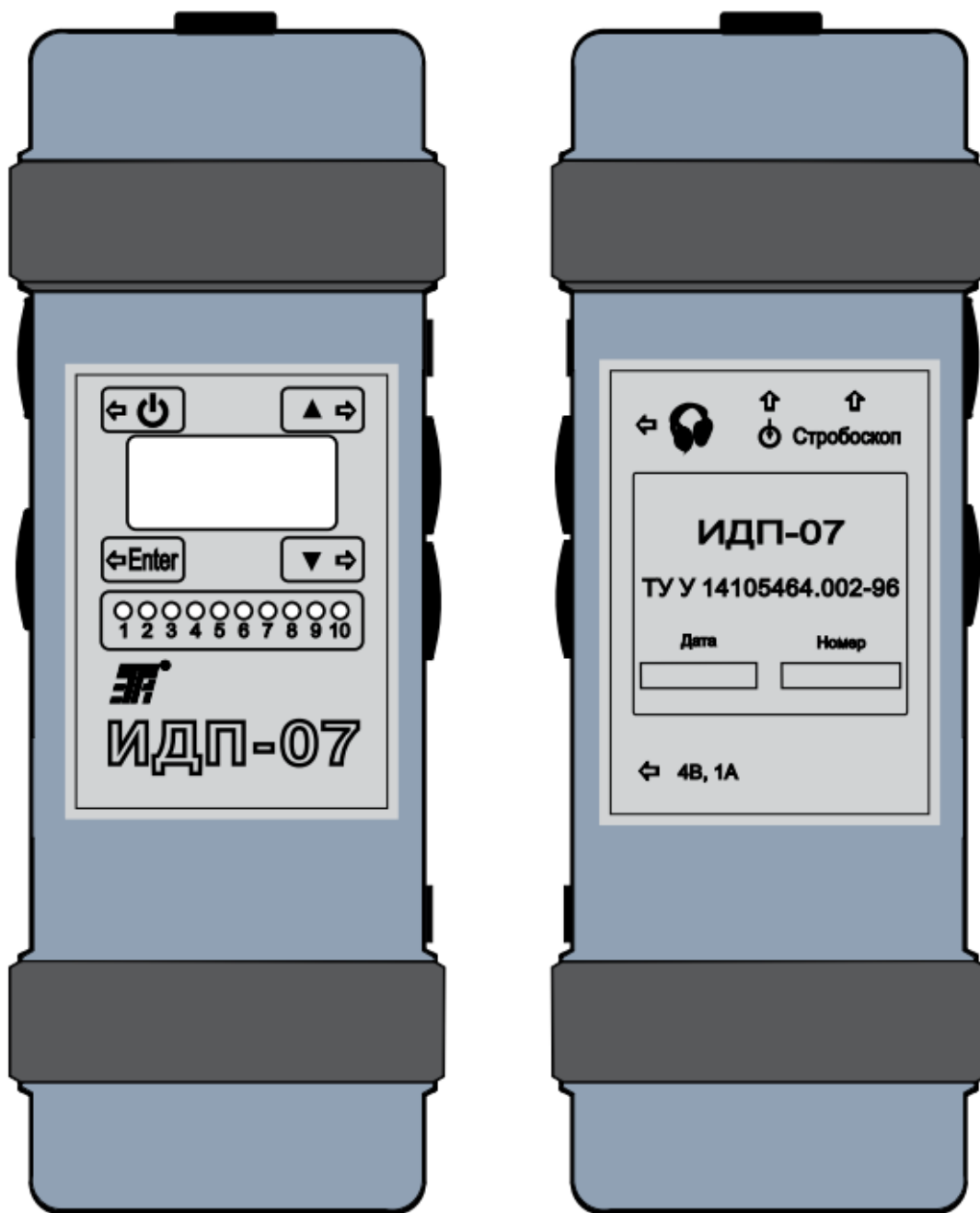


Рис. 4.1

Приналежності до індикатора ИДП-07

Датчик
вібрації



Датчик
температури



Блок живлення БПІД-3



Рис. 4.2

На тильній стороні корпуса приведені написи, що пояснюють призначення гнізд індикатора і містять основну інформацію про нього.

Усередині корпуса розташовані друкована плата з елементами схеми індикатора і акумулятор.

4.2 Принцип роботи індикатора.

4.2.1 При перевірках вібрації машини, зносу доріжок і тіл кочення, якості мастила і установки, рівня локальних дефектів підшипника індикатор вимірює значення відповідних параметрів, що контролюються і вказує зони оцінки та інтервали в межах цих зон, в які потрапляють виміряні значення.

4.2.2 При перевірці нагріву підшипника індикатор вимірює температуру підшипника (безконтактним способом за допомогою інфрачервоного датчика), порівнює її з гранично допустимою ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$) і показує результат цього порівняння.

5 Вказівка заходів безпеки

5.1 Перед роботою з індикатором вивчити цю настанову.

5.2 Машина, що контролюється, має бути надійно заземлена.

6 Підготовка до роботи

6.1 Провести зовнішній огляд індикатора.

6.1.1 Перевірити комплектність відповідно до комплекту поставки.



6.1.2 Переконатися у відсутності зовнішніх ушкоджень корпусу, кабелів датчиків вібрації і температури.

6.2 Перевірити живлення індикатора.

6.2.1 Увімкнути індикатор натисненням кнопки «».

При цьому слідом за написом «**Батарея**» індикатор покаже рівень заряду акумулятора («| | | | |» - максимальний рівень, «_ _ _ _ _|» - мінімальний).

Якщо на дисплеї з'являється напис «**Зарядіть батарею**», то необхідно провести заряд акумулятора. Для цього:

- 1) вимкнути індикатор натисненням кнопки «»;
- 2) приєднати блок живлення до індикатора;
- 3) включити блок живлення в мережу змінного струму напругою 220 В частотою 50 Гц. При цьому на корпусі блока живлення повинні засвітитися світлодіоди «» і «**Заряд**». Свідоцтвом закінчення заряду акумулятора служить виключення світлодіода «**Заряд**»;
- 4) від'єднати блок живлення від індикатора і від мережі.

Примітки

1. Заряд акумулятора повинен проводитися тільки за допомогою блока живлення, що входить до комплекту поставки.

2. Заряд акумулятора здійснюється і при роботі індикатора від блока живлення.


6.2.2 Оберіть українську мову дисплея, якщо меню відображається іншою мовою. Для цього одночасно натисніть кнопки «**Enter**» і «**▼**» і утримуйте їх до появи мовного меню. Далі за допомогою кнопки «**▼**» добийтеся миготіння напису «**ua**» і натисненням кнопки «**Enter**» активуйте українську мову.

6.2.3 Вимкнути індикатор натисненням кнопки «».

7 Порядок роботи

7.1 Перевірка вібрації машини.

7.1.1 Підключити до індикатора датчик вібрації (див. рис. 4.1, 4.2).

7.1.2 Увімкнути індикатор натисненням кнопки «». При цьому після індикації рівня заряду акумулятора на дисплеї з'явиться блимаючий напис «**Вібрація**» і стаціонарний напис «**Підшип-к**».

7.1.3 Натисненням кнопки «**Enter**» активувати пункт «**Вібрація**». При цьому на дисплеї відобразяться напис «**Введення P**» і значення потужності, яке є в пам'яті індикатора.

7.1.4 Натисненням кнопок «**▲**», «**▼**» порозрядно задати на дисплеї будь-яке значення потужності **P** (в кВт) з діапазону <15 кВт, 15-75 кВт або >75 кВт, в який потрапляє потужність машини, що контролюється, переходячи від розряду до розряду одночасним натисненням кнопок «**▲**», «**▼**».

7.1.5. Натиснути кнопку «**Enter**». При цьому на дисплеї з'явиться напис «**v, мм/с**».

7.1.6 Встановити датчик вібрації на підшипниковий щит у відповідному напрямі (радіальному вертикальному, радіальному горизонтальному, осьовому), притиснути його із зусиллям 1,0 – 1,5 кг, дочекатися сталих показань дисплея та світлодіодної шкали («1», «2», «3»..., «10») і цифрової індикації віброшвидкості **v** (в мм/с).

7.1.7 Оцінити вібрацію машини в напрямку, що досліджується, за допомогою показань індикатора.

Примітки

1. Зони оцінки вібрації машин – зелена (нормально), жовта (задовільно), червона (незадовільно) – прийняті на підставі міжнародного стандарту ISO 10816–1.

2. Порогові значення віброшвидкості вказані в таблиці 7.1.

7.1.8 Зняти датчик вібрації з машини.

7.2 Перевірка зносу доріжок і тіл кочення підшипника.

7.2.1 Натиснути кнопку «**Enter**».

7.2.2 Натисненням кнопки «**▼**» вибрати пункт «**Підшип-к**». При цьому на дисплеї зблимає напис «**Підшип-к**».

7.2.3 Натисненням кнопки «**Enter**» активувати пункт «**Підшип-к**». При цьому на дисплеї з'являться напис «**Введення n**» та значення частоти обертання, яке є в пам'яті індикатора.

7.2.4 Натисненням кнопок «**▲**», «**▼**» порозрядно задати на дисплеї значення частоти обертання ротора **n** (в об/хв), переходячи від розряду до розряду одночасним натисканням кнопок «**▲**», «**▼**».

Якщо частота обертання ротора невідома, то її можна визначити, дотримуючись рекомендацій п. 7.6.

7.2.5 Натиснути кнопку «**Enter**». При цьому на дисплеї відобразяться напис «**Введення d**» та значення діаметра, яке є в пам'яті індикатора.

7.2.6 Натисненням кнопок «**▲**», «**▼**» порозрядно задати на дисплеї значення діаметра вала під підшипник **d** (в мм), переходячи від розряду до розряду одночасним натисканням кнопок «**▲**», «**▼**».

7.2.7 Натиснути кнопку «**Enter**». При цьому на дисплеї з'явиться напис «**Доріжки**».

7.2.8 Встановити датчик вібрації на підшипниковий щит (якомога ближче до підшипника) перпендикулярно осі обертання вала, притиснути його із зусиллям 1,0 – 1,5 кг і дочекатися сталих показань дисплея та світлодіодної шкали.

7.2.9 Оцінити знос доріжок і тіл кочення за допомогою показань індикатора.

Таблиця 7.1 - Зони оцінки вібрації машин і

Вібро- швидкість, мм/с	№№ світлодіодів			Зони оцінки вібрації машин		
	Клас I	Клас II	Клас III	Клас I (<15 кВт)	Клас II (15-75 кВт)	Клас III (>75 кВт)
18	10	10	10	незадовільно		
11,2	10	10	9			
7,1	10	9	8			
4,5	9	8	7			
2,8	8	7	6	задовільно		
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			

параметрів технічного стану підшипників кочення

Рівні віброприскорення та пікового ударного прискорення, дБ*	№№ світлодіодів	Зони оцінки зносу доріжок и тіл кочення, якості мастила та установки, рівня локальних дефектів підшипника
36	10	незадовільно
32	9	
28	8	задовільно
24	7	
20	6	
16	5	
12	4	нормально
8	3	
4	2	
0	1	

*Початкові значення для визначення рівнів віброприскорення та пікового ударного прискорення в дБ задані виробником.

7.3 Перевірка якості мастила і установки підшипника.

7.3.1 Натиснути кнопку «**Enter**». При цьому на дисплеї з`явиться напис «**Мастило**».

7.3.2 Дочекатись сталих показань дисплея та світлодіодної шкали.

7.3.3 Оцінити якість мастила і установки підшипника за допомогою показань індикатора.

7.3.4 Зняти датчик вібрації з машини.

7.4 Перевірка рівня локальних дефектів підшипника.

7.4.1 Натиснути кнопку «**Enter**». При цьому на дисплеї відобразиться напис «**Дефект**».

7.4.2 Виконати рекомендації п.7.2.8.

Примітки

1. Поверхня в місці установки датчика вібрації повинна бути рівною.

2. При наявності в місці установки датчика вібрації бруду або товстого шару фарби їх необхідно видалити. На шляху проходження ударних імпульсів від підшипника до місця встановлення датчика вібрації не повинно бути більше однієї межі розділу середовищ (між зовнішнім кільцем підшипника та підшипниковим щитом). В іншому випадку індикатор їх або не виявить, або зареєструє як дуже слабкі (наприклад, при встановленні датчика вібрації на кришку підшипника або при наявності втулки між зовнішнім кільцем підшипника і підшипниковим щитом).

3. Час встановлення показань індикатора становить 4 с.

7.4.3 Оцінити рівень локальних дефектів підшипника за допомогою показань індикатора. При цьому слід мати на увазі, що незадовільний рівень локальних дефектів підшипника при нормальних або задовільних зносі доріжок та тіл кочення, якості мастила і установки підшипника вказує на початок етапу прискореного руйнування останнього.

7.4.4 Зняти датчик вібрації з машини.

7.4.5 Вимкнути індикатор та від'єднати від нього датчик вібрації.

Примітки

1. Тривале (більше 1 с) натиснення кнопки «**Enter**» при оцінках зносу доріжок і тіл кочення, якості мастила і установки, рівня локальних дефектів підшипника повертає індикатор в меню «**Вібрація, Підшип-к**».

2. Для прогнозування динаміки технічного стану підшипників необхідно здійснювати періодичний контроль вібрації, що ними порушується, і результати його заносити до журналу. Це дозволить заздалегідь попередити вихід машини з ладу, вживши необхідних заходів.

Рекомендована періодичність контролю підшипників - не рідше одного разу в квартал, а при знаходженні рівня локальних дефектів в кінці жовтої зони – не рідше одного разу на тиждень.

Датчик вібрації при періодичному контролі підшипників завжди повинен встановлюватись в одному і тому ж місці.

3. Технічний стан підшипників може бути оцінений суб'єктивно по акустичному сигналу головних телефонів.

7.5 Перевірка нагріву підшипника.

7.5.1 Підключити до індикатора датчик температури (див. рис. 4.1,4.2).

7.5.2 Включити індикатор. При цьому після індикації рівня заряду акумулятора з'явиться блимаючий напис «**Нагрів**».

7.5.3 Натисненням кнопки «**Enter**» активувати пункт «**Нагрів**». При цьому на дисплеї відобразяться напис «**T, °C**», цифрове показання температури **T** (в °C) і засвітяться зелені світлодіоди.

7.5.4 Наблизити датчик температури до підшипникового щита або до корпусу підшипника на відстань 1 - 5 мм і відстежити цифрове показання температури і світлову індикацію.

7.5.5 Оцінити нагрів підшипника за допомогою показань індикатора.

7.5.6 Прибрати датчик температури від поверхні, що контролюється.

7.5.7 Вимкнути індикатор.

7.6 Визначення частоти обертання ротора.

7.6.1 Вимкнути індикатор і від'єднати від нього датчик вібрації.

7.6.2 Зупинити машину.

7.6.3 Нанести контрастну мітку (наприклад, чорним маркером або білою крейдою) на торцеву поверхню вільного кінця вала (рис. 7.1 а) або дві мітки з протилежних сторін (перехресні) на бокову поверхню вільного кінця вала (рис. 7.1 б)

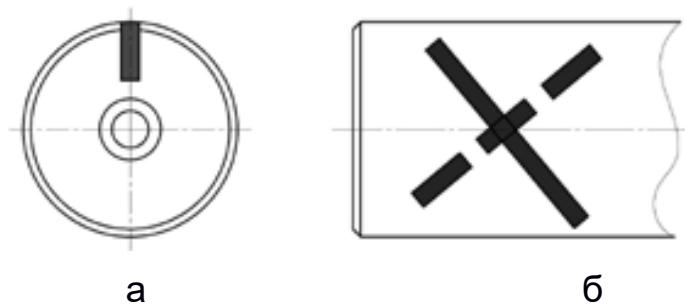


Рис 7.1 Приклади нанесення міток на торцеву (а) та бокову (б) поверхні вільного кінця валу.

7.6.4 Запустити машину.

7.6.5 Увімкнути індикатор. При цьому включиться стробоскоп і на дисплеї з'явиться блимаючий напис «**Частота оберт-ня**».

7.6.6 Натиснути кнопку «**Enter**». При цьому на дисплеї відобразяться напис «**n, об/хв**» і значення частоти обертання, що дорівнює 6000 об/хв.

7.6.7 Направити стробоскоп на поверхню вільного кінця вала з міткою (мітками), натиснути кнопку «**▼**» та утримувати її до появи на поверхні, яка освітлюється, зображення однієї мітки. Потім за допомогою кнопок «**▲**», «**▼**» добитися зупинки зображення мітки, тобто руху її зі швидкістю не більше 0,1 об/с.

7.6.8 Зчитати з дисплея значення частоти обертання ротора і натисканням кнопки «**Enter**» ввести його в пам'ять індикатора.

7.6.9 Вимкнути індикатор і перейти до виконання рекомендацій п. 7.2.

8. Контроль справності індикатора

8.1 Підключити до індикатора датчик вібрації.

8.2 Увімкнути індикатор, активувати пункт «**Вібрація**» і встановити датчик вібрації на поверхню з відомим середнім квадратичним значенням віброшвидкості. При цьому на індикаторі повинне встановитися світіння світлодіода, що відображає найбільше граничне значення віброшвидкості, яке перевищує віброшвидкість поверхні, та цифрове показання, що відповідає відомій віброшвидкості.

8.3 Вимкнути індикатор.

8.4 Відключити датчик вібрації від індикатора.

8.5 Підключити до індикатора датчик температури.

8.6 Увімкнути індикатор, активувати пункт «**Нагрів**» і наблизити датчик температури до будь-якої поверхні з відомою температурою, що не виходить за межі - 10...+ 120° С, на відстань 1 - 5 мм. При цьому на індикаторі повинне встановитися цифрове показання, що відповідає відомій температурі, та засвітитися зелені (при $T \leq 100^{\circ}\text{C}$) або червоні (при $T > 100^{\circ}\text{C}$) світлодіоди.

8.7 Прибрати датчик температури від поверхні і вимкнути індикатор.

8.8 Індикатор справний, якщо виконуються вимоги розділу 8.

9 Транспортування і зберігання

9.1 Умови транспортування індикатора в частині дії механічних чинників - С по ГОСТ 23216, в частині дії кліматичних чинників – 3 по ГОСТ 15150.

9.2 Умови зберігання індикатора – 3 по ГОСТ 15150.

10 Свідоцтво про приймання

Індикатор ИДП-07 № _____ відповідає
ТУ У 14105464.002-96 і визнаний придатним до експлуатації.

Начальник ВТК

МП _____
особистий підпис

П.І.Б

дата

11 Гарантійні зобов'язання

11.1 Виробник гарантує працездатність індикатора при дотриманні власником правил експлуатації, викладених в настанові щодо експлуатації.

11.2 Гарантійний термін експлуатації – 24 місяці з дня продажу.

11.3 Протягом гарантійного терміну виробник зобов'язується безкоштовно здійснювати ремонт або заміну індикатора. У разі відмови індикатора слід звернутися до виробника.

Дата продажу

Розробник і виробник

ТОВ «ФІРМА «ТЕТРА, LTD»,

Україна, 61024, м. Харків, вул. Гуданова, 18,

тел./факс (057) 714-09-43,

тел. (057) 720-22-13, 714-38-38

mark@tetra.kharkiv.com,

<http://tetra.kharkiv.com/>