

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«ДИАМЕХ 2000»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО «ДИАМЕХ 2000»

  
И.И. Радчик  
« // » // 2014 г.  


УТВЕРЖДАЮ

В части Приложение Б  
«Методика поверки»  
Зам. директора  
ФГУП «ВНИИМС»

  
В.Н. Яншин  
« // » // 2014 г.  


**Приборы виброизмерительные контроля дисбаланса «КДК-1»**

Руководство по эксплуатации

КДК-1. 000.000 РЭ

Москва 2014 г.

# ООО «ДИАМЕХ 2000»

**Москва, Россия,  
2 Кожуховский проезд,  
д. 29, корп.2, стр.16**

**Телефон: (495) 223.04.20**

**Факс: (495) 223.04.90**

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
<b>1 Общие сведения о приборе.....</b>	<b>5</b>
1.1 Назначение, область применения, характеристики.....	5
1.2 Выполняемые функции.....	5
1.3 Нормальные условия применения прибора .....	5
1.4 Технические характеристики.....	6
1.4.1 Нормируемые характеристики прибор в нормальных условиях применения .....	6
1.4.2 Нормируемые характеристики прибора при внешних воздействиях .....	6
1.4.3 Показатели надежности.....	6
<b>2 Дополнительные сведения о приборе.....</b>	<b>7</b>
2.1 Комплект поставки.....	7
2.3 Маркировка.....	7
2.2 Упаковка.....	7
2.4 Требования безопасности.....	7
<b>3 Техническое обслуживание.....</b>	<b>8</b>
3.1 Общие сведения.....	8
3.2 Меры безопасности.....	8
3.3 Проверка работоспособности прибора.....	8
3.4 Методика поверки.....	8
<b>4 Использование по назначению.....</b>	<b>8</b>
<b>5 Транспортирование и хранение.....</b>	<b>9</b>
5.1 Транспортирование .....	9
5.2 Хранение.....	9
<b>Приложение А</b> Перечень нормативных документов.....	<b>10</b>
<b>Приложение Б</b> Методика поверки.....	<b>11</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с принципами работы, устройства, технической эксплуатации (в том числе поверки) прибора виброизмерительного контроля дисбаланса КДК-1 (далее по тексту – прибора).

При ознакомлении с настоящим РЭ необходимо руководствоваться технической документацией, входящей в комплект поставки прибора согласно п.2.1. РЭ.

Прибор соответствует требованиям технических условий ТУ 4277-051-549811 – 13.

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в тексте настоящего РЭ, приведен в приложении А.

# **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРИБОРЕ**

## **1.1 Назначение, область применения, характеристики**

1.1.1 Приборы виброизмерительные контроля дисбаланса КДК-1 предназначены для измерений амплитуды виброперемещения. Полученные результаты измерений одноплоскостной вибрации используются при осуществлении балансировки ротора контролируемого агрегата.

1.1.2 Область применения - объекты электроэнергетики, предприятия нефтяной, газовой, химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, авиационной и других отраслей промышленности.

1.1.3 Вид климатического исполнения УХЛ 1.1 по ГОСТ 15150-69.

1.1.4 Основные составные части прибора:

- акселерометры АС102;
- датчик числа оборотов IF5646;
- модуль измерений МИ-1;
- руководство по эксплуатации КДК-1.000.000 РЭ;
- инструкция по эксплуатации КДК-1.000.000 ИЭ

1.1.5 Количество измерительных каналов – 2.

1.1.6 Длина соединительного кабеля между акселерометрами АС102 и модулем измерений МИ-1 – не более 50 м.

1.1.7 Питание прибора осуществляется от сети постоянного тока + 24 В.

## **1.2 Выполняемые функции**

1.2.1 Прибор должен обеспечивать измерение:

- амплитуды виброперемещения;
- числа оборотов ротора;
- фазы вибрационного сигнала

## **1.3 Нормальные условия применения прибора**

- Температура окружающего воздуха, град. С - от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % - от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа - от 84 до 106,7;  
мм рт. ст. - от 650 до 800;
- напряжение питающей сети, В - от 187 до 242;
- частота питающей сети, Гц - от 49,5 до 50,5

## **1.4 Технические характеристики**

### **1.4.1 Нормируемые характеристики прибора в нормальных условиях применения**

1.4.1.1 Диапазон измерений амплитуды виброперемещения, мкм – 0,1...95.

1.4.1.2 Диапазон частот, Гц – 10...250.

1.4.1.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности прибора при измерении амплитуды виброперемещения, % –  $\pm 10$ .

1.4.1.4 Неравномерность АЧХ прибора, %, не более –  $\pm 10$ .

1.4.1.5 Габаритные размеры, не более, мм:

- акселерометра АС102 – диаметр 21 × 52;
- индуктивного датчика IF5646 – диаметр 12 × 89;
- модуля измерений МИ-1 – 115 × 105 × 22.

1.4.1.6 Масса, не более, г:

- акселерометра АС102 – 92;
- индуктивного датчика IF5646 – 90;
- модуля измерений МИ-1 – 135

### **1.4.2 Нормируемые характеристики прибора при внешних воздействиях**

1.4.2.1 Прибор должен быть работоспособен при воздействии (устойчивость) температуры окружающей среды в диапазоне:

- от минус 50 до 121 °С – для акселерометров АС102;
- от минус 25 до 80°С – для индуктивного датчика IF5646;
- от 10 до 40 °С – для модуля измерений МИ-1;

1.4.2.2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуды виброперемещений в рабочем диапазоне температур -  $\pm 15$  %.

### **1.4.3 Показатели надежности**

1.4.3.1 Средняя наработка прибора на отказ - не менее 40000 час. Критерием отказа является нарушение функционирования прибора или несоответствие техническим требованиям по разделам 1.2...1.4.

1.4.3.2 Вероятность безотказной работы – не менее 0,9.

1.4.3.3 Средний срок службы – не менее 6 лет.

## **2 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПРИБОР**

### **2.1 Комплект поставки**

2.1.1 В комплект поставки прибора входят:

Прибор виброизмерительный контроля дисбаланса «КДК-1» в составе:

- акселерометры АС102 – 1-2 шт.; \*
- датчик числа оборотов IF5646 – 1 шт.;
- модуль измерений МИ-1 – 1 шт.;
- сетевой блок питания – 1 шт.; \*\*

Руководство по эксплуатации с методикой поверки КДК-1.000.000 РЭ;

Инструкция по эксплуатации КДК-1.000.000 ИЭ

\* Количество акселерометров в комплекте поставки определяется по согласованию с пользователем.

\*\* Наличие в комплекте поставки определяется по согласованию с пользователем.

### **2.2 Маркировка**

2.2.1 Маркировка прибора должна соответствовать техническим требованиям конструкторской документации КДК-1.000.000.

2.2.2 Маркировка прибора должна сохраняться в течение всего срока его службы.

2.2.3 Знак утверждения типа наносится на корпусе модуля измерений МИ-1 методом наклейки или гравировки и на титульном листе руководства по эксплуатации.

### **2.3 Упаковка**

2.3.1 Прибор должен быть упакован в транспортную коробку в комплектности по п. 2.1 РЭ.

### **2.4 Требования безопасности**

2.4.1 Сопротивление изоляции электрических цепей прибора должно составлять не менее:

- 20 МОм – в нормальных условиях применения;
- 1 МОм – при влажности 98 % и температуре + 25 °С.

2.4.2 Изоляция электрических цепей должна выдерживать в течение одной минуты действие испытательного напряжения 0,5 кВ практически синусоидальной формы частотой 50 Гц при нормальных условиях.

2.4.3 По электромагнитной совместимости прибор должен относиться к оборудованию класса «Б» по ГОСТ Р 51317.6.1 – 99 с критерием качества функционирования «В» по ГОСТ Р 51522 – 99.

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

#### **3.1 Общие сведения**

3.1.1 При хранении прибора следует проводить:

- внешний осмотр – каждые 3 месяца;
- внешнюю чистку – при необходимости.

3.1.2 При эксплуатации прибора следует проводить:

- внешний осмотр – каждый месяц;
- внешнюю чистку – каждые шесть месяцев;
- проверку работоспособности – при необходимости;
- поверку - ежегодно.

3.1.3 При внешнем осмотре прибора необходимо проверить:

- комплектность прибора;
- отсутствие механических повреждений;
- целостность соединительных кабелей;
- крепление разъемов;
- состояние лакокрасочных покрытий;
- целостность маркировки

#### **3.2 Меры безопасности**

3.2.1 К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие руководство и инструкцию по эксплуатации.

#### **3.3 Проверка работоспособности прибора**

3.3.1 Проверку работоспособности прибора производят в соответствии с инструкцией по эксплуатации КДК-1.000.000 ИЭ.

#### **3.4 Методика поверки**

3.4.1 Методика поверки прибора виброизмерительного контроля дисбаланса круга приведена в приложении Б к настоящему РЭ.



## **4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

4.1 Приемы работы с прибором при его эксплуатации приведены в инструкции по эксплуатации КДК-1.000.000 ИЭ.

## **5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

### **5.1 Транспортирование**

5.1.1 Для транспортирования прибор должен быть упакован.

5.1.2 Транспортирование прибора осуществляется при температуре окружающего воздуха от 0 до + 50 °С.

### **5.2 Хранение**

5.2.1 Прибор допускает хранение в упаковке изготовителя в отапливаемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от + 5 до + 40 °С.

## Перечень нормативных документов

Таблица А.1

Обозначение	Наименование
1 ТУ 4277-051-54981193-13	Прибор виброизмерительный контроля дисбаланса КДК-1. Технические условия
2 ГОСТ 15150 0 – 69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
3 ГОСТ Р 51317.6.1 – 99	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний.
4 ГОСТ Р 51522 – 99	Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения.
5 ПР 50.2.006-94	Правила по метрологии. ГСОЕИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

## Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на прибор виброизмерительный контроля дисбаланса «КДК-1» (далее – прибор) и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – три года.

### 1 Операции поверки

1.1 При проведении первичной и периодической поверок прибора выполняются операции, указанные в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при поверке	
		Первичная	Периодическая
1 Внешний осмотр	7.1	+	+
2 Проверка диапазона, основной относительной погрешности измерений амплитуды виброперемещения	7.2	+	+
3 Проверка неравномерности АЧХ	7.3	+	+

### 2 Основные средства поверки

2.1 Основные средства поверки: установка вибрационная поверочная 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800-2012.

Примечание 1 Эталоны и средства измерений должны быть поверены в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

### 3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К поверке допускаются лица, аттестованные по месту работы в соответствии с правилами ПР 50.2.012-94, прошедшие обучение и имеющие свидетельство и аттестат поверителя.

### 4 Требования безопасности

4.1 Перед проведением поверки прибор должен быть подготовлен к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

## **5 Условия проведения поверки**

- температура окружающего воздуха, град. С – от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % - от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа – от 84 до 106,7

## **6 Подготовка к проведению поверки**

6.1 При подготовке к проведению поверки должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов;
- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений.

6.2 В случае несоответствия прибора хотя бы одному из вышеуказанных требований, он считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

6.3 Все приборы должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

## **7 Проведение поверки**

### **7.1 Внешний осмотр**

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации.

### **7.2 Проверка диапазона, основной относительной погрешности измерений амплитуды виброперемещения**

7.2.1 Проверку диапазона и основной относительной погрешности измерений амплитуды виброперемещения прибора проводят по схеме, приведенной на рис. Б.1.

7.2.2 Используя приемы работы, приведенные в инструкции по эксплуатации КДК-1.000.000 ИЭ, прибор переводят в режим измерений вибрации на опорных стойках контролируемого агрегата.

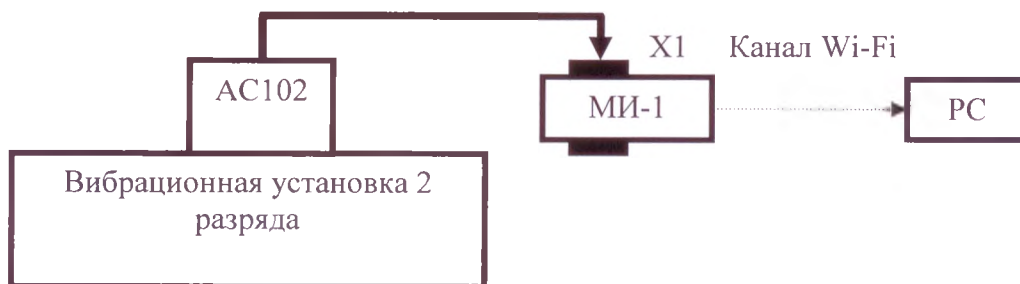


Рис. Б.1

7.2.3 Подают (рис. Б.1) на вход ВИП АС102 вибрацию на базовой частоте 160 Гц и амплитудами виброперемещения ( $S_i$  зад.) в соответствии с табл. Б.2. При этом для задаваемых значений виброперемещения приведены соответствующие значения виброускорения  $a_i$  зад.

Таблица Б.2

Частота, Гц	160							
$S_i$ зад., мкм	0,1	0,5	1,0	5,0	10,0	40	80	95
$a_i$ зад., м/с <sup>2</sup>	0,1	0,5	1,0	5,0	10,0	40,0	80	95
$S_i$ изм., мкм								
$\delta$ , %								

7.2.4 На индикаторе МИ-1 либо на дисплее внешнего компьютера считывают измеренные значения амплитуды виброперемещения ( $S_i$  изм.).

7.2.5 В каждой заданной точке вычисляют основную относительную погрешность прибора при измерении амплитуды виброперемещения по формуле:

$$\delta = \frac{S_i \text{ изм.} - S_i \text{ зад.}}{S_i \text{ зад.}} \cdot 100 \%$$

7.2.6 Результат операции поверки считается положительным, если основная относительная погрешность прибора не превышает  $\pm 10 \%$  (п.1.4.1.3).

### 7.3 Проверка неравномерности АЧХ прибора

7.3.1 Проверку неравномерности АЧХ прибора проводят по схеме, приведенной на рис. Б.2.

7.3.2 Подают (рис. Б.2) на вход ВИП АС102 вибрацию на частотах в соответствии с табл. Б.3 и последовательно устанавливают уровни сигналов с амплитудными значениями  $a_i$  зад., обеспечивающими постоянство заданного значения виброперемещения (40 мкм). Измеряют амплитуду виброперемещений –  $S_i$  изм.

Таблица Б.3

f, Гц	10	40	80	160	250
$S_i$ зад, мкм	40				
$a_i$ зад, м/с <sup>2</sup>	0,156	2,5	10,0	40	97,7
$S_i$ изм., мкм					
$\gamma_s$ , %					

7.3.3 Вычисляют неравномерность АЧХ прибора относительно базовой частоты 160 Гц при измерении уровня виброперемещения по формуле:

$$\gamma_s = \frac{S_{i \text{ изм.}} - S_{i \text{ изм.} 160}}{S_{i \text{ изм.} 160}} \cdot 100 \%$$

7.3.4 Результат операции поверки считается положительным, если неравномерность АЧХ прибора не превышает  $\pm 10 \%$  (п.1.4.1.4).

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты поверки прибора оформляются «Свидетельством о поверке» по форме, установленной в Приложении 1 ПР 50.2.006 – 94 или на него и (или) техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма.

8.2 Прибор, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, к применению не допускается, на него выпускается «Извещение о непригодности» по форме Приложения 2 ПР 50.2.006-9 – 94.