

Приложение Б  
(обязательное)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»,  
Руководитель ЦИ СИ

В.Н. Яншин

«09» 06 2010 г.

**УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОВЕРКИ  
КАНАЛОВ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И ЧАСТОТЫ ПУЛЬСА  
УПКД-2**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Начальник лаборатории  
ФГУП «ВНИИМС»

А.И. Гончаров

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г.

2010

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КВФШ.406524.002РЭ

Лист

12

Настоящая методика распространяется на установки для поверки каналов измерения давления и частоты пульса УПКД-2 (далее – установки УПКД-2) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	Да	Да
2 Опробование	5.2	Да	Да
3.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерения давления воздуха, мм рт.ст.	5.3	Да	Да
3.2 Определение допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты пульса, %	5.3	Да	Да
3.3 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерения скорости снижения давления воздуха, мм рт.ст./мин	5.3	Да	Нет

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки: обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.3.1	Измеритель давления сжатого воздуха ИДЦ-2 Диапазон измерений от 0 до 100 кПа, кл. точности 0,05 %
5.4.1	Частотомер ЧЗ-63 Диапазон измерения периода импульсных сигналов от 0,1 мкс до 104 с Диапазон входных напряжений от 0,1 до 30 В Относительная погрешность измерения частоты $\pm 0,01$ %.

**Примечание** – Допускается применение иных средств поверки, имеющих необходимые метрологические характеристики и допущенных к применению на территории Российской Федерации в установленном порядке.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей средств измерений медицинского назначения, изучившие техническую документацию на средства поверки и поверяемые средства измерений, настоящую методику поверки и имеющие не ниже II квалификационной группы по электробезопасности.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», меры безопасности приведенные в эксплуатационной документации на используемые средства поверки.

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КВФШ.406524.002РЭ	Лист
						13

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С.....20±2
- атмосферное давление, кПа.....100±4
- относительная влажность, %, не более.....80
- напряжение питания, В при частоте (50 ± 0,5) Гц.....220±11

## 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- комплектность установки УПКД-2 должна соответствовать приведенной в руководстве по эксплуатации;
- маркировка установки УПКД-2 должна быть хорошо различимой и содержать сокращенное наименование установки, товарный знак предприятия-изготовителя и заводской номер;
- установка УПКД-2 не должна иметь механических повреждений, мешающих ее работе.

### 5.2 Опробование

5.2.1 Подсоединяют шнур питания установки УПКД-2 к сети, нажимают кнопку **СЕТЬ** и прогревают установку в течение не менее 2 мин.

5.2.2 Закрывают краны на штуцерах **Ш1** и **Ш2**.

5.2.3 Нажимают кнопку **М** и переводят установку в режим **3**.

5.2.4 Удерживая кнопку «←» в течение периода времени от 3 до 5 с устанавливают нулевые показания, убеждаются в возможности установки нулевых показаний с точностью ± 0,2 мм рт.ст.

5.2.5 Включают компрессор нажатием кнопки **Р** и не отпускают ее до тех пор, пока давление в пневмосистеме по показаниям цифрового манометра УПКД-2 не станет равным значению от 400 до 420 мм рт.ст. (от 53,33 до 56,00 кПа). Убеждаются в неизменности показаний на дисплее цифрового манометра в течение периода времени от 10 до 15 с (с точностью не более ± 0,2 мм рт.ст.).

5.2.6 Нажимая и удерживая кнопку **Р** уменьшают давление в пневмосистеме до значения (300 ± 10) мм рт.ст. ((39,99±1,33) кПа). Убеждаются в неизменности показаний на дисплее цифрового манометра в течение периода времени от 10 до 15 с (с точностью ± 0,2 мм рт.ст.).

Показания цифрового манометра при давлениях в пневмосистеме 300; 400 мм рт.ст. при закрытых кранах штуцеров **Ш1** и **Ш2** в течение периода времени от 10 до 15 с должны изменяться не более чем на ±0,2 мм рт.ст.

### 5.3 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения значений давления воздуха

5.3.1 Соединяют штуцер **Ш1** УПКД-2 с помощью трубки эластичной диаметром  $\varnothing_{\text{вн}}=4$  мм, входящей в комплект поставки УПКД-2, со штуцером **ВХОД «+»** измерителя давления цифрового ИДЦ-2 (далее - ИДЦ-2). Открывают кран на штуцере **Ш1** и закрывают на штуцере **Ш2**. Нажатием кнопки «←» устанавливают нулевые показания на дисплее цифрового манометра.

5.3.2 Удерживая нажатой кнопку **Р** устанавливают давление в пневмосистеме  $P_{3,1} = 300$  мм рт.ст. (40.0 кПа) по показаниям ИДЦ-2; считывают показания  $P_{\text{ц.ман1}}$  [мм рт.ст.] с

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

дисплея цифрового манометра УПКД-2. Вычисляют систематическую составляющую абсолютной погрешности (СИС АП) цифрового манометра УПКД-2  $\Delta P_j$  [мм рт.ст.] по формуле:

$$\Delta P_j = P_{з.п} - P_{ц.ман.п} \quad (1)$$

где  $j$  – номер точки измерения (характеризует значение давления в пневмосистеме) давления УПКД-2;

$i$  – номер измерения.

5.3.3 Нажимая кнопку **R** устанавливают последовательно значения давления  $P_{3.2} = 240$  мм рт.ст. (32,00 кПа);  $P_{3.3} = 180$  мм рт.ст. (24,00 кПа);  $P_{3.4} = 120$  мм рт.ст. (16,00 кПа);  $P_{3.5} = 60$  мм рт.ст. (8,00 кПа) и считывают соответствующие показания с дисплея цифрового манометра установки УПКД-2:  $P_{ц.ман.2}$ ;  $P_{ц.ман.3}$ ;  $P_{ц.ман.4}$ ;  $P_{ц.ман.5}$ .

Результаты измерений записывают в протокол поверки по форме приложения В.

5.3.4 Вычисляют значение СИС АП цифрового манометра установки УПКД-2  $\Delta P_j$  для значений давления  $P_{3.2} \div P_{3.5}$  [мм рт.ст.] по формуле (1).

Повторяют операции в соответствии с п.п. 4.6.2÷4.6.4 еще четыре раза.

5.3.5 Вычисляют средние значения СИС АП УПКД-2 для всех значений давления по формуле:

$$\overline{\Delta P_j} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \Delta P_j, \quad (2)$$

где  $i$  – номер измерения;

$j$  – номер точки измерения.

5.3.6 Вычисляют среднее квадратическое отклонение случайной составляющей абсолютной погрешности (СКО АП) цифрового манометра установки УПКД-2 в пяти точках измерений  $\sigma(\overline{\Delta P_j})$  [кПа] по формуле:

$$\sigma(\overline{\Delta P_j}) = t \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(P_{з.п} - P_{ц.ман.п})^2}{n \cdot (n-1)}}, \quad (3)$$

где  $n=5$  – количество измерений;

$t=2,78$  – коэффициент Стьюдента для  $n=5$  и доверительной вероятности  $P=0,95$ .

Результаты вычислений записывают в протокол поверки по форме приложения В.

За среднее квадратическое отклонение случайной составляющей абсолютной погрешности измерения давления УПКД-2 принимается максимальное значение  $\sigma(\overline{\Delta P_j})$ .

5.3.7 Вычисляют пределы абсолютной погрешности задания значений давления  $\Delta_{уст}$  [мм рт.ст.] в каждой точке измерений по формуле:

$$\Delta_{уст} = \pm \sqrt{(\Delta P_{j\max})^2 + \sigma^2(\overline{\Delta P_j}) + \Delta_{ИДЦ}^2}, \quad (4)$$

где  $\Delta P_{j\max}$  – максимальное значение СИС АП установки УПКД-2 во всем диапазоне задаваемых значений давления;

$\Delta_{ИДЦ}$  – пределы основной абсолютной погрешности ИДЦ-2 [мм рт.ст.].

Результаты вычислений записывают в протокол поверки по форме приложения В.

Погрешность измерений  $\Delta_{уст}$  во всем диапазоне задаваемых значений давления должна быть не более  $\pm 0,8$  мм рт.ст.

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КВФШ.406524.002РЭ

Лист

15

#### 5.4 Проверка диапазона и пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения значений частоты пульса

5.4.1 Подсоединяют к разъему **К1** установки УПКД-2 калибровочный переходник, коннекторы желтого и черного цвета которого соединяют со входом частотомера ЧЗ-63.

5.4.2 Включить установку УПКД-2, нажать кнопку **М** и перевести ее в режим **2**.

5.4.3 Измерить с помощью частотомера частоту импульсов, соответствующую частоте пульса, воспроизводимую установкой УПКД-2.

5.4.4 Вычислить отклонение измеренной частоты от номинального значения, выводимого на дисплее установки УПКД-2.

5.4.5 Повторить измерения по п.п. 4.6.3, 4.6.4 устанавливая последовательно значения частоты 60, 120, 180 и 200 мин<sup>-1</sup>.

Максимальное отклонение воспроизводимых значений частоты пульса должно быть не более  $\pm 0,8$  мин<sup>-1</sup>.

#### 5.5 Проверка диапазона и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения значений скорости снижения давления воздуха

5.5.1 Собирают стенд в соответствии с рисунком 1.

5.5.2 Согласно руководству по эксплуатации включают в сеть и подготавливают измеритель ИДЦ-02 к работе.

5.5.3 Включают установку УПКД-2, нажимают кнопку **М** и переводят ее в режим **4**.

5.5.4 Открывают краны на штуцерах **Ш1** и **Ш2**.

5.5.5 Нажатием кнопки **Р** создают в пневмосистеме давление 270 мм рт.ст.

5.5.6 По достижении давления в пневмосистеме 250 мм рт.ст (значение контролируется по цифровому манометру установки УПКД-2) закрывают кран на штуцере **Ш1** и одновременно запускают секундомер.

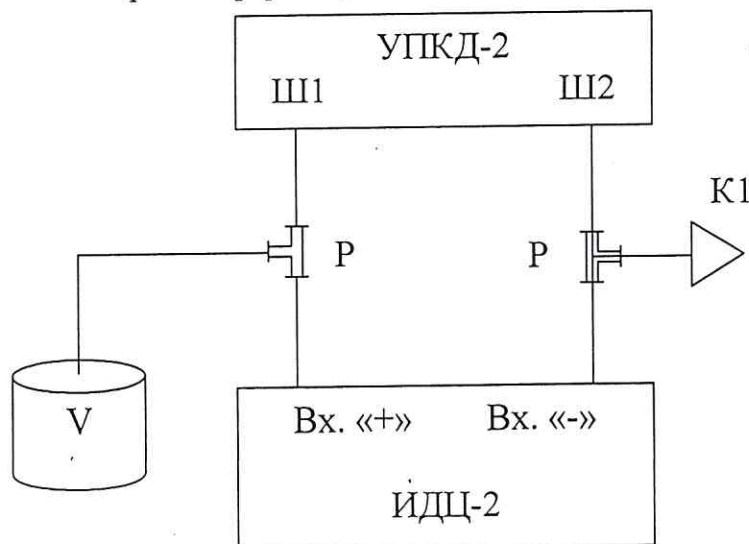
5.5.7 Через 30 с (по секундомеру) с дисплея цифрового манометра ИДЦ-02 считывают показания разностного давления  $\Delta P$ . Вычисляют значение скорости снижения давления воздуха клапана **К1**  $S_k$  в мм рт.ст./мин. при давлении 250 мм рт.ст. по формуле:

$$S_k = 2 \cdot \Delta P \quad (5)$$

5.5.8 Повторяют действия по п.п. 4.6.4 ÷ 4.6.7 еще четыре раза, вычисляют среднее значение скорости снижения давления воздуха клапана **К1**  $S_k(250)$ .

5.5.9 Повторяют действия по п.п. 4.6.4 ÷ 4.6.8 последовательно задавая давление в пневмосистеме равным 50; 150; 250 мм рт.ст.

Вычисленные значения скорости снижения давления воздуха  $S_k(50)$ ,  $S_k(150)$  и  $S_k(250)$  заносят в протокол поверки по форме приложения А.



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КВФШ.406524.002РЭ	Лист
						16

- Р – пневматический тройник-разветвитель (2 шт.);
- К1 – клапан стравливания давления воздуха;
- V – жесткая пневматическая камера объемом  $(500 \pm 50)$  мл.

Рисунок 1 – Пневматическая схема для проверки правильности измерения скорости снижения давления воздуха

4.8.10 Закрывают кран на штуцере Ш1.

4.8.11 Нажатием кнопки «+» проводят измерение скорости снижения давления воздуха через клапан К1, фиксируя в протоколе значения скоростей для давлений 250, 150; 50 мм рт.ст., которые последовательно отображаются на дисплее установки УПКД-2 в процессе прохождения цикла измерения. Повторяют измерения последовательно пять раз.

4.8.12 Вычисляют средние значения измеренных установкой УПКД-2 скоростей снижения давления воздуха клапана К1 –  $S_y(250)$ ,  $S_y(150)$  и  $S_y(50)$ .

Разница между полученными значениями  $S_k$  и  $S_y$  должна быть не более  $\pm 1$  мм рт.ст./мин.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

6.1 При положительных результатах поверки в руководство по эксплуатации установки УПКД-2 наносится оттиск поверительного клейма или выдается свидетельство о поверке.

В свидетельство о поверке вписывают основные метрологические характеристики.

6.2 При отрицательных результатах поверки предыдущее свидетельство о поверке аннулируется, производится запись в руководстве по эксплуатации о неисправности установки УПКД-2 и необходимости повторной поверки после ремонта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	КВФШ.406524.002РЭ					Лист
										17
изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Приложение В  
(рекомендуемое)  
**Протокол поверки**

Наименование: Установка для поверки каналов измерения давления и частоты пульса УПКД-2.  
Зав. № \_\_\_\_\_; год выпуска \_\_\_\_\_  
Наименование и тип рабочего эталона, использованного при поверке  
Условия поверки

Таблица 1

Давление воспроизв. ИДЦ-2, $P_{зл}$ , мм рт.ст.	Показания цифрового манометра УПКД-2 $P_{ц.манж}$ , мм рт.ст.	Значение СИС АП $\Delta P_J$ , мм рт.ст.	Среднее значение СИС АП $\Delta P_J$ , мм рт.ст.	СКО АП, $\sigma[\Delta P_J]$ , мм рт.ст.	Пределы абсолютной погрешности задания давления $\Delta_{устj}$ , мм рт.ст.
300					
240					
180					
120					
60					

Таблица 2

Давление воспроизв. ИДЦ-2, $P_{зл}$ , мм рт.ст.	Показания Цифрового манометра УПКД-2 $P_{ц.манж}$ , мм рт.ст.	Показание разностного давления $\Delta P_J$ , мм рт.ст.	Скорость снижения давления $S_k$ , мм рт.ст./мин.	Среднее значение скорости снижения давления $\Delta S_k$ , мм рт.ст./мин.
250				
150				
50				

Таблица 3

Частота пульса, воспроизводимая УПКД-2, $\text{мин}^{-1}$	Показания частотомера, $\text{мин}^{-1}$	Отклонение измеренной частоты, $\text{мин}^{-1}$
60		
120		
180		
200		

Выводы:

Подпись поверителя:

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КВФШ.406524.002РЭ

Лист

18

## ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение	Наименование	Номер подраздела, пункта
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1; 1.2.15; 1.2.17; 5.1; 5.2
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия	1.5.1
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.4.2
ГОСТ 12301-2006	Коробки из картона, бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия	1.5.1
ГОСТ 7933-89	Картон для потребительской тары. Общие технические условия	1.5.1
ГОСТ Р 51350-99 (МЭК 61010-1-90)	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.	2.1; 4.16.1
ГОСТ 27883-88	Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний.	3.6.1 4.18.1
ГОСТ 27.003-90	Состав и общие правила задания требований по надежности	1.2.18
ГОСТ 18321-73	Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции	3.6.1

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КВФШ.406524.002РЭ



