

1735

**УТВЕРЖДАЮ**

**Начальник ГЦИ СИ «Воентест» 32  
ГНИИ МО РФ**



**С.И. Донченко**

« 07 » \_\_\_\_\_ 2008 г.

**Инструкция**

**Система измерительная стенда для испытаний  
блока насосов СИБН**

**Методика поверки СТЗ-008.01 МП**

2008 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Введение .....	3
2 Операции поверки .....	4
3 Средства поверки .....	4
4 Требования безопасности .....	5
5 Условия поверки .....	6
6 Подготовка к поверке .....	6
7 Проведение поверки .....	7
8 Обработка результатов измерений .....	10
9 Оформление результатов поверки .....	10
Приложение 1. Функциональные схемы поверки ИК .....	11
Приложение 2. Форма протокола поверки .....	13

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки (МП) устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки каналов измерения давления, расхода, температуры и числа оборотов (ИК) системы измерительной стенда для испытаний блока насосов СИБН (далее - система).

Система измерительная стенда для испытаний блока насосов СИБН (далее - система) предназначена для измерений давления, расхода, температуры и числа оборотов, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетных величин.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение абсолютной погрешности ИК давления	7.3, 8.1	да	да
4 Определение относительной погрешности ИК расхода	7.4, 8.1, 8.2	да	да
5 Определение абсолютной погрешности ИК числа оборотов	7.5, 8.1	да	да
6 Определение абсолютной погрешности ИК температуры	7.6	да	да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Средства поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.3	Манометр деформационный образцовый с условной шкалой класса точности 0,4 МО: диапазон измерений от 0 до 1,6 МПа, класс 0,4
7.4, 7.5	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1: диапазон измерений от 0,1 Гц до 200 МГц, относительная погрешность измерений $\delta f = \pm ( \delta_0  +  1/f_{\text{изм.тсч}} ) \%$
7.4, 7.5	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122: диапазон генерируемых частот от 0,001 Гц до 2 МГц; погрешность установки частоты не более $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ Гц
7.6	Меры электрического сопротивления постоянного тока многозначные типа Р 3026-2: диапазон воспроизводимых сопротивлений от 0,01 Ом до 111 кОм, кл. точности 0,005
<i>Вспомогательные средства</i>	
5.1	Термометр по ГОСТ 28498-90: диапазон измерений от 0 до 60 °С; ц. д. 1 °С
5.1	Барометр БАММ-1: диапазон измерений от 600 до 800 мм рт.ст.; погрешность не более $\pm 1,5$ мм рт.ст.
5.1	Психрометр аспирационный типа МВ-4М: диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %; погрешность не более $\pm 2,0$ %

3.2 При проведении поверки допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону измерений требованиям настоящей методики.

3.3 При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов.

3.4 Используемые при поверке рабочие эталоны должны быть поверены в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94 и иметь действующее свидетельство о поверке (поверочное клеймо).

3.5 Вспомогательные средства поверки должны быть поверены (откалиброваны) и иметь действующее свидетельство о поверке (поверочное клеймо) или сертификат о калибровке.

3.6 Рабочие эталоны должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала поверки.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.091-94 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 Поверка системы должна осуществляться лицами не моложе 18 лет, изучившими её эксплуатационную документацию.

4.3 Лица, участвующие в поверке системы, должны проходить обучение и аттестацию по технике безопасности и производственной санитарии при работе в условиях её размещения.

#### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

##### 5.1 Условия окружающей среды:

температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 30 (от 283 до 303) (К);
относительная влажность воздуха, %	не более 80;
атмосферное давление, мм рт. ст. (кПа)	от 730 о 785 (от 97,3 до 104,6).

5.2 Напряжение питания однофазной сети переменного тока при частоте  $(50 \pm 1)$  Гц, В ..... от 198 до 242.

*Примечание: При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать регламентируемым в их инструкциях по эксплуатации требованиям.*

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке:

- проверить наличие поверочных пломб, клейм, а также свидетельств о поверке рабочих эталонов;
- произвести подключение генератора к первому каналу измерения расхода (в соответствии с рис. 2, приложение 1);
- проверить целостность электрических цепей измерительного канала;
- включить питание измерительных преобразователей и аппаратуры системы;
- перед началом поверки измерить и занести в протокол поверки условия окружающей среды (температура, влажность воздуха и атмосферное давление).

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре необходимо убедиться, что все входящие в каналы измерения (ИК) силы и перемещения компоненты не имеют внешних повреждений, которые могут влиять на его работу.

### 7.2 Опробование

При опробовании ИК необходимо выполнить следующее:

Собрать функциональную схему (рис. 2) поверки ИК (Приложение 1).

Включить генератор и изменяя его выходную частоту от 100 до 500 Гц убедиться, что на экране монитора измеренные значения расхода в канале № 1 изменяются от 1 до 4 л/с.

### 7.3 Определение абсолютной погрешности ИК давления.

Для определения абсолютной погрешности ИК давления используется комплектный метод поверки.

Функциональная схема (рис. 1) поверки ИК представлена в Приложении 1.

Для поверки ИК давления необходимо:

7.3.1 Установить измерительный преобразователь избыточного давления в приспособление для создания давления параллельно с образцовым манометром и обнулить показание ИК давления.

7.3.2 Контролируя по образцовому манометру создать в приспособлении последовательно давления 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 и 1,0 МПа.

7.3.3 Зафиксировать показания поверяемого ИК в каждой точке в Протоколе поверки.

7.3.4 Повторить измерения по пп. 7.3.1 - 7.3.3 3 раза.

7.3.5 Повторить действия по пп. 7.3.1 - 7.3.4 для 2 и 3 каналов измерения давления.

7.3.8 Рассчитать максимальное значение абсолютной погрешности ИК измерений давления  $\Delta_{\max}$  для каждого канала по формулам 1 и 2 раздела 8.

7.4.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений давления  $\Delta$  находятся в пределах  $\pm 10$  кПа. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 7.4 Определение относительной погрешности ИК расхода.

Для определения относительной погрешности ИК расхода используется поэлементный метод поверки.

Функциональная схема (рис. 2) поверки ИК представлена в Приложении 1.

Для поверки ИК расхода необходимо:

7.4.1 Отключить разъем от датчика расхода.

7.4.2 Произвести поверку преобразователя расхода турбинного ТПР 14-2-1 в соответствии с его методикой поверки (см. приложение 2).

7.4.3 К контактам 1 и 3 разъема подсоединить генератор ГЗ-122 и частотомер ЧЗ-63/1.

7.4.4 Наблюдая частоту сигнала генератора по частотомеру подать на вход вторичного преобразователя сигнал частотой 126 Гц.

7.4.5 ИК расхода должен показывать расход 1 л/с (60 л/мин).

7.4.6 Установить последовательно на генераторе частоты: 126; 252; 378 и 504 Гц (что соответствует расходам 1,0; 2,0 3,0 и 4,0 л/с) и произвести измерения расхода с помощью ПЭВМ.

7.4.7 Повторить действия п. 7.4.5 3 раза.

7.4.8 Рассчитать максимальное значение относительной погрешности ИК расхода  $\delta_{\max}$  в соответствии с разделом 8.

7.4.9 Рассчитать суммарное значение относительной погрешности ИК расхода по формуле:

$$\delta_{\text{расх}} = 1,1 \times \sqrt{\delta_{\text{д}}^2 + \delta_{\text{ик}}^2}$$

где:  $\delta_{\text{д}}$  – относительная погрешность датчика расхода;

$\delta_{\text{ик}}$  - относительная погрешность ИК расхода по п. 7.4.8.

7.4.10 Повторить действия п.п. 7.4.1...7.4.7 с 2 и 3 каналами измерения расхода.

7.4.11 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений расхода  $\delta_{\text{расх}}$  находятся в пределах  $\pm 4\%$ . В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

#### *7.5 Определение абсолютной погрешности ИК числа оборотов.*

Для определения абсолютной погрешности измерений числа оборотов используется поэлементный метод поверки.

Погрешность датчика числа оборотов составляет 10 об/мин, поэтому не учитывается при определении погрешности ИК в связи с ее малостью.

Функциональная схема (рис. 3) поверки ИК представлена в Приложении 1.

Для поверки ИК расхода необходимо:

7.5.1 Отключить кабель от датчика числа оборотов и на контакты 1 и 3 подсоединить генератор ГЗ-122 и частотомер ЧЗ-63/1.

7.5.2 Наблюдая частоту сигнала генератора по частотомеру подать на вход вторичного преобразователя сигнал частотой 136533 Гц.

7.5.3 ИК числа оборотов должен показывать 8000 об/мин.

7.5.4 Установить последовательно на генераторе частоты: 17067; 51200; 102400 и 136533 Гц (что при 1024 импульсов за 1 оборот датчика соответствует 1000; 3000; 6000 и 8000 об/мин) и произвести измерения.

7.5.5 Повторить действия п. 7.5.4 3 раза.

7.5.6 Вычислить абсолютную погрешность ИК числа оборотов по формулам 1 и 2 раздела 8.

Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность находится в пределах  $\pm 50$  об/мин.

7.5.7 Повторить действия п.п. 7.5.1 - 7.5.6 для второго ИК числа оборотов.

7.5.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений расхода  $\Delta$  находятся в пределах  $\pm 50$  об/мин. В противном случае система дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

#### *7.6 Определение абсолютной погрешности ИК температуры.*

Для определения абсолютной погрешности измерений температуры используется поэлементный метод поверки.

Для поверки ИК температуры необходимо:

7.6.1 Произвести поверку измерителя-регулятора многопроцессорного 2ТРМ1А-Щ2.ТС.РИ в соответствии с его методикой поверки (см. приложение 3).

7.6.2 Произвести поверку термопреобразователей сопротивления ДТС065-50М.В 3.200 в соответствии с ГОСТ 8.461-82.

7.6.3 Абсолютная погрешность ИК температуры рассчитывается по формуле:

$$\Delta_{\text{сум}} = \Delta_{\text{изм}} + \Delta_{\text{тс}}$$

где:  $\Delta_{\text{сум}}$  - суммарная абсолютная погрешность ИК температуры;

$\Delta_{\text{изм}}$  - абсолютная погрешность измерителя-регулятора многопроцессорного для диапазона 100 °С;

$\Delta_{\text{тс}}$  - абсолютная погрешность термопреобразователей сопротивления для диапазона 100 °С.

7.6.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений температуры  $\Delta$  находятся в пределах  $\pm 2$  °С. В противном случае ИК дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

## 8 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

### 8.1 Расчет характеристик погрешности ИК.

Расчет среднего значения измеряемой величины физического параметра в j-той точке поверки

$$A_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i, \quad (1)$$

где:  $i = 1, 2, 3, \dots, n$  количество измерений в j-той точке поверки,

$j = 1, 2, 3, \dots, m$  количество точек поверки,

Расчет абсолютной погрешности ИК стенда в j-той точке:

$$\Delta A_j = A_j - A_s, \quad (2)$$

где:  $\Delta A_j$  - абсолютная погрешность ИК системы,

$A_s$  - значение величины физического параметра по эталонному СИ.

8.2 Расчет предельного значения относительной погрешности ИК параметра для каждой точки поверки:

$$\delta_j = \frac{|\Delta A_j|}{P_j} 100, \quad \%, \quad (3)$$

$P_j$  – эталонное значение параметра для каждой точки

За максимальное значение относительной погрешности ИК параметра  $\delta_{\text{max}}$  принимается наибольшее значение из относительных погрешностей во всех точках поверки.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки заносятся в Протокол поверки (Приложение 4).

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме, приведенной в приложении 1 ПР50.2.006-94.

При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности к применению по форме, приведенной в приложении 2 ПР50.2.006-94.

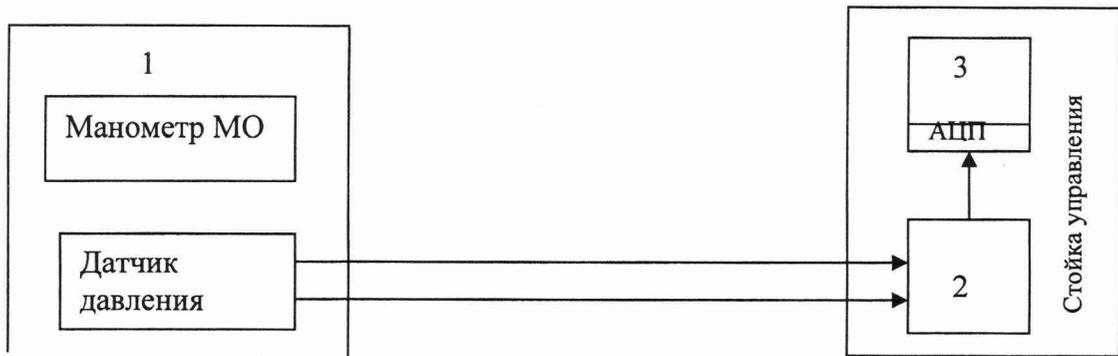
Научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИИ МО РФ


С.Н. Чурилов

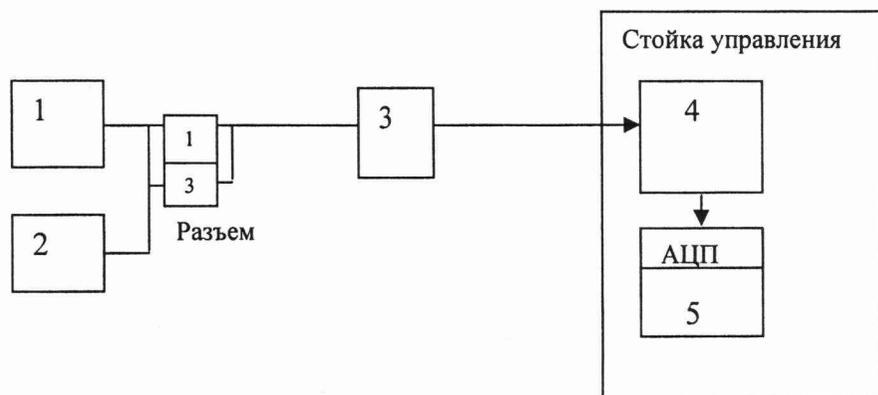
Старший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИИ МО РФ

А.А. Горбачев



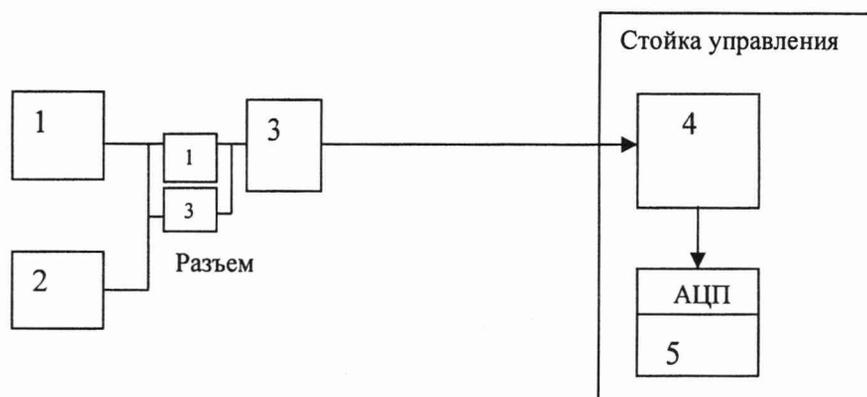
1. приспособление для поверки манометров;
2. блок согласования датчиков;
3. персональный компьютер (с монитором).

Рис. 1. Функциональная схема поверки ИК давления.



1. генератор ГЗ-122;
2. частотомер ЧЗ-63/1;
3. блок преобразования;
4. блок согласования датчиков;
5. персональный компьютер (с монитором).

Рис. 2. Функциональная схема поверки ИК расхода.



1. генератор ГЗ-122;
2. частотомер ЧЗ-63/1;
3. блок преобразования;
4. блок согласования датчиков;
5. персональный компьютер (с монитором).

Рис. 3. Функциональная схема поверки ИК числа оборотов.