



Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»  
(ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР)

420088, РТ, г.Казань, ул.2-ая Азинская, 7А  
Регистрационный номер 30006-09

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ГЦИ СИ

Первый заместитель директора  
ФГУП «ВНИИР»



В.А. Фафурин

2013 г.

**ИНСТРУКЦИЯ**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерений количества и показателей качества**

**нефтепродуктов мобильная**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

г. Казань  
2013

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |   |
|--|---|
| 1 ВВЕДЕНИЕ.....  | 3 |
| 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....  | 3 |
| 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....   | 3 |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К<br>КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ ..... | 4 |
| 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....   | 4 |
| 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....  | 5 |
| 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....  | 5 |
| 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....   | 9 |

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефтепродуктов мобильную, зав № 1484-12, изготовленную по технической документации в ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ», г. Казань и устанавливает методику периодической (первичной) поверки при эксплуатации, а также после ремонта.

1.2 Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов мобильная (далее – мобильная СИКН) предназначена для измерения, хранения и индексации массового расхода (массы) светлых нефтепродуктов (бензин, топливо для реактивных двигателей, дизельное топливо).

1.3 Интервал между поверками мобильной СИКН составляет 1 год.

Интервал между поверками средств измерений (далее – СИ), входящих в состав мобильной СИКН, составляет 1 год.

Поверка СИ, входящих в состав мобильной СИКН, осуществляется в соответствии с их методиками поверки. Методики поверки на СИ приведены в таблице 7.2.

1.4 Все операции поверки мобильной СИКН осуществляются при выводе мобильной СИКН из коммерческого учета.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.1:

Таблица 2.1. Операции поверки

| № п/п | Наименование Операции                     | Номер пункта методики поверки |
|-------|---|-------------------------------|
| 1     | Проверка технической документации         | 7.1                           |
| 2     | Внешний осмотр                            | 7.2                           |
| 3     | Опробование                               | 7.3                           |
| 4     | Определение метрологических характеристик | 7.4                           |
| 5     | Оформление результатов поверки            | 8                             |

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства измерений, приведенные в табл. 3.1.

3.2 Допускается использование других средств измерений, по своим характеристикам не уступающих указанным в табл. 3.1.

3.3 Все применяемые средства измерений должны иметь документы о поверке.

Таблица 3.1. Эталонные и вспомогательные средства измерений.

| № п/п | Наименование эталонного средства измерений, метрологические и технические данные   |
|-------|--|
| 1     | Барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм.рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм.рт.ст., по ТУ 2504-1797-75;                          |
| 2     | Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений $\pm 5$ %;   |
| 3     | Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№1 и №2) с пределами измерений от минус 30 до плюс 20 °С, от 0 до плюс 55 °С по ГОСТ 28498-90. Цена деления шкалы 0,1 °С; |
| 4     | Калибратор многофункциональный МС5-R. Предел допускаемой   |

| №<br>п/п | Наименование эталонного средства измерений,<br>метрологические и технические данные   |
|----------|---|
|          | погрешности воспроизведения сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА составляет $\pm(0,02\% \text{ показ.} + 1 \text{ мкА})$ , диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 имп. |

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпуса всех СИ, входящих в состав мобильной СИКН, и применяемых эталонных средств измерений должны быть заземлены в соответствии с их инструкциями по эксплуатации;
- ко всем используемым средствам должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- работы по соединению устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- к работе должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и обученные работе с мобильной СИКН, изучившие эксплуатационную документацию на мобильную СИКН и средства поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- указания, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок», а также инструкциями по эксплуатации оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 Площадку мобильной СИКН содержат в чистоте, без следов рабочей среды, не допускают выбросов и выделений рабочей среды в окружающую среду и оборудуют первичными средствами пожаротушения в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012г. №390 «О противопожарном режиме» и ВНПБ 08-12 «Правила пожарной безопасности на объектах организации системы «Транснефть». Выполнение поверки прекращают при обнаружении течи в сварных и фланцевых соединениях.

4.3 Вторичную аппаратуру и щиты управления относят к действующим электроустановкам до 1000 В, на которые распространяют «Правила устройства электроустановок» и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

#### **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| - температура окружающего воздуха<br>для блока измерительных линий<br>для средств обработки информации | от минус 20 до 30<br>от $23 \pm 2$ °C |
| - относительная влажность -  | от 30 до 80 %                         |
| - атмосферное давление -   | от 84 до 106,7 кПа                    |

5.2 Вибрация, тряска, удары, наклоны, электрические и магнитные поля, кроме Земного, влияющие на работу приборов, должны отсутствовать.

5.3 Параметры электропитания мобильной СИКН должны соответствовать условиям применения указанным в эксплуатационной документации фирмы изготовителя.

## **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

### **6.1 Подготовка к поверке мобильной СИКН.**

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- эталонные средства измерений и мобильную СИКН устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации на жестком основании, исключая передачу несанкционированных механических воздействий;
- эталонные средства измерений выдерживают при температуре указанной в п. 5.1 не менее 3-х часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных средств измерений и мобильной СИКН в соответствии с требованиями эксплуатационных документов на эталонные средства измерений и мобильный СИКН.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Проверка технической документации.**

При проведении проверки технической документации проверяют:

- наличие эксплуатационной документации на мобильную СИКН;
- наличие паспорта на мобильную СИКН;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке мобильной СИКН (при периодической поверке);
- наличие паспортов СИ, входящих в состав мобильной СИКН;
- наличие свидетельств о поверке СИ входящих в состав мобильной СИКН.

### **7.2. Внешний осмотр мобильной СИКН.**

При проведении внешнего осмотра мобильной СИКН устанавливают:

- комплектность мобильной СИКН;
- соответствие нанесенной на мобильную СИКН маркировки предусмотренной эксплуатационной документацией;
- отсутствие вмятин, забоин и механических повреждений, коррозии, нарушение покрытий, надписей и отсутствие других дефектов, препятствующих работе мобильной СИКН.

### **7.3 Опробование мобильной СИКН.**

7.3.1 При опробовании проводят подтверждение соответствия программного обеспечения (далее - ПО) мобильной СИКН.

7.3.1.1 Проверяют подлинность ПО мобильной СИКН сравнением номера версии ПО с исходным, который был зафиксирован при испытаниях в целях утверждения типа и отражен в описании типа.

7.3.1.2 Проверяется возможность несанкционированного доступа к ПО мобильной СИКН и наличие авторизации (введение логина и пароля), возможность обхода авторизации, проверка реакция ПО мобильной СИКН на неоднократный ввод неправильного логина и (или) пароля (аутентификация).

7.3.1.3 Результаты опробования считают положительными, если номер версии ПО совпадает с исходным (который был зафиксирован при испытаниях в целях утверждения типа и отражен в описании типа), исключается возможность несанкционированного доступа к ПО мобильной СИКН и обеспечивается аутентификация.

7.3.2 При опробовании проверяют работоспособность мобильной СИКН в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя без определения

метрологических характеристик при задании входных сигналов (от 4 до 20 мА, импульсный).

7.3.2.1 Опробование работоспособности проводят в следующем порядке:

7.3.2.1.1 Привести мобильную СИКН в рабочее состояние в соответствие с технической документацией фирмы-изготовителя на нее. Проверить прохождение сигналов средств поверки, имитирующих измерительные сигналы массового расхода, давления и температуры. Опробование мобильной СИКН при измерении массового расхода, давления и температуры проводят при установке значений соответствующего параметра, которое не должно быть больше значения настроенного верхнего предела измерения параметра и меньше настроенного нижнего предела измерения параметра.

7.3.2.1.2 Увеличивают или уменьшают задаваемое значение так, чтобы оно не выходило за пределы настроенного диапазона.

7.3.2.1.3 Проверить на информационном дисплее мобильной СИКН значения по регистрируемым в соответствии с конфигурацией мобильной СИКН параметрам технологического процесса: массового расхода, давления, температуры.

7.3.2.1.4 Результаты опробования считаются положительными, если при увеличении/уменьшении значения входного сигнала соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на информационном дисплее мобильной СИКН.

#### 7.4 Определение метрологических характеристик мобильной СИКН.

При определении метрологических характеристик должны быть выполнены операции, приведенные в Таблице 7.1

Таблица 7.1

| № п/п | Наименование операции   | Номер пункта методики поверки |
|-------|---|-------------------------------|
| 1     | Определение метрологических характеристик первичных преобразователей, входящих в состав мобильной СИКН                                      | 7.4.1                         |
| 2     | Определение метрологических характеристик измерительных каналов передачи, преобразования и отображения аналоговых сигналов постоянного тока | 7.4.2                         |
| 3     | Определение метрологических характеристик измерительных каналов передачи, подсчета, преобразования и отображения импульсных сигналов        | 7.4.3                         |
| 4     | Определение метрологических характеристик мобильной СИКН при измерении массового расхода (массы) светлых нефтепродуктов                     | 7.4.4                         |

Допускается проводить испытания только задействованных измерительных каналов.

7.4.1 Определение метрологических характеристик первичных преобразователей, входящих в состав мобильной СИКН.

7.4.1.1 Все операции по проведению поверки первичных преобразователей, входящих в состав мобильной СИКН проводятся отдельно от операции поверки мобильной СИКН.

7.4.1.2 Определение метрологических характеристик первичных преобразователей, входящих в состав мобильной СИКН, проводят в соответствии с нормативными документами на поверку данных первичных преобразователей .

7.4.1.3 Результаты поверки считаются положительными, если определенные метрологические характеристики первичных преобразователей мобильной СИКН не выходят за пределы, указанные в паспортах поверяемых первичных преобразователей.

7.4.2 Определение метрологических характеристик измерительных каналов (далее – ИК) аналоговых сигналов постоянного тока (ИК давления и температуры).

7.4.2.1 Отключают первичные преобразователи и подключают средства поверки к соответствующим ИК, включая линии связи. С помощью калибратора устанавливают на входе канала ввода аналогового сигнала мобильной СИКН электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемого параметра. Задается не менее пяти значений измеряемого параметра, равномерно распределенных в пределах диапазона, включая крайние точки диапазона. В качестве реперных точек принимаются точки соответствующие 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 % диапазона входного аналогового сигнала.

7.4.2.2 С информационного дисплея мобильной СИКН считывают значения входного сигнала в единицах физической величины.

7.4.2.3 По результатам измерений, выполненных в соответствии с п. 7.4.2.1 настоящей программы испытаний, в каждой реперной точке вычисляют приведенную погрешность ИК аналоговых сигналов постоянного тока по формуле:

$$\gamma_i = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $I_{\text{эт}}$  - показание калибратора в  $i$ -ой реперной точке, мА;

$I_{\text{max}}, I_{\text{min}}$  - максимальное и минимальное значения границы диапазона аналогового сигнала, мА;

$I_{\text{изм}}$  - значение силы тока, соответствующее показаниям мобильной СИКН в  $i$ -ой реперной точке, мА:

$$I_{\text{изм}} = \frac{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}{y_{\text{max}} - y_{\text{min}}} \cdot (y_{\text{изм}} - y_{\text{min}}) + I_{\text{min}}, \quad (2)$$

где  $y_{\text{изм}}$  - показание мобильной СИКН в  $i$ -ой реперной точке в единицах измеряемой величины;

$y_{\text{max}}, y_{\text{min}}$  - максимальное и минимальное значения границы диапазона измерения в единицах измеряемой величины.

7.4.2.4. Результаты испытаний считаются положительными, если рассчитанная приведенная погрешность для каждого канала ввода аналогового сигнала силы постоянного тока мобильной СИКН не выходит за пределы  $\pm 0,15$  %.

7.4.3 Определение метрологических характеристик ИК импульсных сигналов (ИК массового расхода).

7.4.3.1 Отключают первичные преобразователи и подключают средства поверки к соответствующим каналам, включая линии связи. С помощью калибратора на вход канала ввода импульсных сигналов мобильной СИКН фиксированное количество раз (не менее трех) подается импульсный сигнал (10000 импульсов) с амплитудой от 1 до 5 В. Частота подаваемого сигнала 0,1...10000 Гц.

7.4.3.2 С информационного дисплея мобильной СИКН считывают количество подсчитанных импульсов.

7.4.3.3 По результатам подсчетов, выполненных в соответствии с п. 7.4.3.1 настоящей программы испытаний, вычислить абсолютную погрешность подсчета количества импульсов по формуле:



$$\Delta = n_{изм} - n_{эт} , \quad (3)$$

- где  $n_{изм}$  – количество импульсов, посчитанное контроллером измерительным, имп.;
- $n_{эт}$  – количество импульсов, заданное калибратором, имп.

7.4.3.4 Результаты испытаний считаются положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность для каждого канала ввода импульсного сигнала мобильной СИКН не превышает 1 импульс на 10000

7.4.4 Определение метрологических характеристик мобильной СИКН при измерении массового расхода (массы) светлых нефтепродуктов.

7.4.4.1 Пределы допускаемой относительной погрешности определения массового расхода (массы) мобильной СИКН определяют по формуле:

$$\delta = \sqrt{\delta_{CMF}^2 + \delta_{\tau}^2 + \delta_N^2 + \delta_{COII}^2} , \quad (4)$$

- где  $\delta_{CMF}$  – пределы допускаемой относительной погрешности определения массового расхода (массы) преобразователем массового расхода, %
- $\delta_{\tau}$  – пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени системой обработки информации, %
- $\delta_N$  – пределы допускаемой относительной погрешности преобразования входного импульсного сигнала в цифровой, %
- $\delta_{COII}$  – пределы допускаемой относительной погрешности системы обработки информации при вычислении массового расхода (массы) светлых нефтепродуктов

7.4.4.2 Пределы допускаемой относительной погрешности определения массового расхода (массы) преобразователем массового расхода определяют по формуле:

$$\delta_{CMF} = \sqrt{\delta_{MM}^2 + \left( \Delta T \times \left( \frac{\delta'_t}{Q_{ном}} \times 100 \right) \right)^2 + (\Delta P \times \delta'_P)^2} , \quad (5)$$

- где  $\delta_{MM}$  – пределы допускаемой основной относительной погрешности определения массового расхода (массы) преобразователем массового расхода, %;
- $\Delta T$  – разность температуры калибровки преобразователя массового расхода и температуры рабочей среды;
- $\delta'_t$  – пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности определения массового расхода (массы) от изменения температуры рабочей среды, %/°C;
- $\Delta P$  – разность давления калибровки преобразователя массового расхода и давления рабочей среды;
- $\delta'_P$  – пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности определения массового расхода (массы) от изменения давления рабочей среды, %/бар
- $Q_{ном}$  – значение номинального расхода для указанной модели преобразователя массового расхода,

7.4.4.3 Результаты расчета по формуле (5) округляют до третьего знака после запятой, по формуле (4) – до второго знака после запятой.

7.4.4.4 Результаты испытаний считаются положительными, если рассчитанные пределы допускаемой относительной погрешности мобильной СИКН при измерении массового расхода (массы) светлых нефтепродуктов не превышает  $\pm 0,25$  %



## **8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке мобильной СИКН в соответствии с ПР 50.2.006-94.

8.2 Отрицательные результаты поверки мобильной СИКН оформляют в соответствии с ПР 50.2.006-94. При этом свидетельство аннулируется и мобильная СИКН бракуется.