

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»  
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по развитию

А.С. Тайбинский

2020 г.



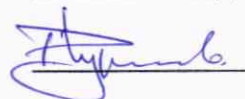
Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ «ПОТОК-2»

Методика поверки

МП 1241-14-2020

Начальник отдела НИО-14

 Р.Р. Нурмухаметов

Тел. отдела: (843) 299-72-00

Казань  
2020

РАЗРАБОТАНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

ИСПОЛНИТЕЛИ

Черепанов М.В.

СОГЛАСОВАНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

## 1 Общие положения

Настоящий документ распространяется на установку поверочную передвижную «Поток-2» (далее – установка) и устанавливает объём, порядок и методику проведения ее первичной поверки (при вводе в эксплуатацию или после ремонта), а также периодической поверки (при эксплуатации).

Поверка установки в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единиц величин (массового и объемного расхода жидкости, массы и объема жидкости в потоке; плотности жидкости):

- от ГЭТ 63-2019 Государственный первичный специальный эталон единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости в соответствии с частью 2 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256;

- от ГЭТ 18-2014 Государственный первичный эталон единицы плотности в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плотности, утвержденной приказом Росстандарта от 01.11.2019 № 2603.

Если очередной срок поверки средств измерений (СИ) из состава установки наступает до очередного срока поверки установки, или появилась необходимость проведения периодической или внеочередной поверки СИ, то поверяют только этот измерительный компонент, при этом внеочередную поверку установки не проводят.

Допускается проводить поверку установки в сокращенном объеме (на меньшем числе измеряемых величин).

Интервал между поверками – один год.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер раздела (подраздела) методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	8	Да	Да
Определение (контроль) метрологических характеристик	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку не проводят до устранения выявленных несоответствий.

## 3 Требования к условиям проведения поверки

Поверку установки проводят в диапазоне измерений, указанном в описании типа, или

в фактически обеспечиваемым при поверке диапазоне измерений с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки. Фактический диапазон измерений не может превышать диапазона измерений, указанного в описании типа установки.

При проведении поверки установки должны соблюдаться следующие условия:

- жидкость вода питьевая;
- температура жидкости, °С 20±10;
- температура окружающего воздуха, °С 20±10.

#### 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, в соответствии с методиками поверки средств измерений, входящих в состав установки, а также средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки, рекомендуемое средство поверки
<b>Основные средства поверки</b>	
9.2, 9.3	Рабочий эталон 1 разряда* в соответствии с частью 2 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256. Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительными границами суммарной погрешности) $\pm 0,06\%$
9.4	Рабочий эталон плотности (плотномер автоматический лабораторный) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плотности, утвержденной приказом Росстандарта от 01.11.2019 № 2603, с диапазоном измерений, соответствующим диапазону измерений установки, и пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,1 \text{ кг/м}^3$
* Далее по тексту – эталон.	

Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик установки с требуемой точностью.

#### 5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- в области охраны труда – Трудовой кодекс Российской Федерации;
- в области промышленной безопасности – Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (приказ Ростехнадзора № 101 от 12 марта 2013 г. «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»), Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (приказ № 784 от 27 декабря 2012 г. «Об утверждении Руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»), а также другими действующими отраслевыми нормативными документами;
- в области пожарной безопасности – Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»,

Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»;

- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок – Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- в области охраны окружающей среды – Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и другими действующими законодательными актами на территории РФ.

## **6 Внешний осмотр средства измерений**

6.1 При внешнем осмотре проверяют состав и внешний вид установки.

6.1.1 Состав установки должен соответствовать эксплуатационной документации.

6.1.2 При проверке внешнего вида должно быть установлено соответствие установки следующим требованиям:

- на СИ, входящих в состав установки, должны быть установлены знаки поверки (наклейка, пломба с оттиском клейма поверителя) в случае если это предусмотрено описанием типа данного СИ;
- на компонентах установки не должно быть видимых дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки;
- надписи и обозначения на СИ установки должны быть четкими и соответствовать эксплуатационной документации.

6.2 Установка, не прошедшая внешний осмотр, к дальнейшей поверке не допускается до устранения выявленных дефектов.

## **7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

### **7.1 Подготовка к поверке**

При подготовке к поверке проводят работы в соответствии с руководством по эксплуатации установки.

Проверяют наличие действующих свидетельств об аттестации эталона (рабочего эталона плотности) и/или наличие сведений о результатах поверки СИ, включенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и/или знаков поверки, нанесенных на СИ, и (или) свидетельств о поверке, и (или) записей о проведенной поверке в паспортах (формулярах) СИ, заверенных подписью поверителя и знаком поверки с указанием даты поверки, применяемых при проведении поверки.

Проводят монтаж и подключение установки к эталон или рабочий эталону посредством гибких рукавов согласно рисунка 1.

Подключают установку к источнику питания и сигнальным цепям эталона. Проверяется наличие связи между первичными преобразователями, вторичной аппаратурой, измерительно-вычислительным комплексом ТН-01 (далее – ИВК) и автоматизированным рабочим местом (АРМ) оператора установки путем визуального контроля меняющихся значений измеряемых величин на дисплее компьютера АРМ оператора.

Проверяется работоспособность запорно-регулирующей арматуры путем ее открытия и закрытия.

Открывая запорную арматуру установки и эталона осуществляют заполнение установки измеряемой средой.

Проверяют герметичность технологической схемы поверки. Заполняют технологическую схему жидкостью и создают давление не менее 0,5 МПа. При заполнении установки измеряемой средой дренируют воздух через кран фильтра. Время выдержки технологической схемы под давлением не менее 15 мин. Проверяют отсутствие следов

жидкости на элементах конструкции технологической схемы и снижения давления.

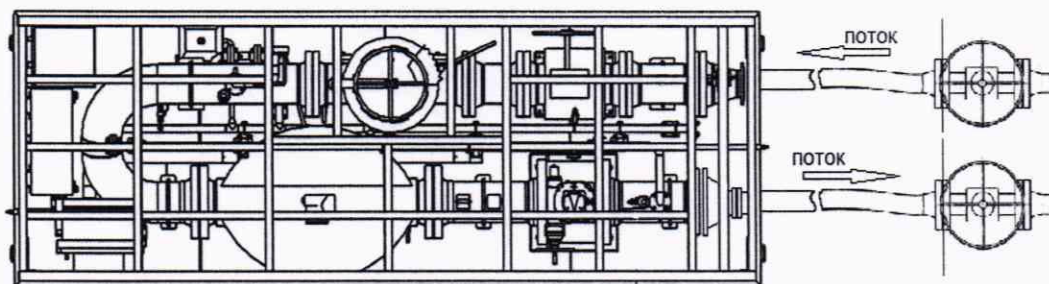


Рисунок 1 – Схема подключения установки

## 7.2 Опробование

Устанавливают расход измеряемой среды в пределах рабочего диапазона измерений установки.

Наблюдают на дисплее ИВК или компьютера АРМ оператора значения расхода, температуры и давления измеряемой среды.

Результат опробования считают положительным, если на дисплее ИВК или компьютера АРМ оператора наблюдаются изменения показаний измеряемых величин.

## 8 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверяют соответствие идентификационных данных программного обеспечения (ПО) установки (ИВК) сведениям, приведенным в описании типа установки.

Подтверждение соответствия ПО ИВК проводят в соответствии с руководством оператора.

Результат подтверждения соответствия ПО установки считают положительными, если полученные идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа установки.

## 9 Определение (контроль) метрологических характеристик средства измерений

### 9.1 Проверяют наличие у СИ:

- датчика температуры ТМТ142R (регистрационный номер 63821-16);
- преобразователя давления измерительного АИР-20/М2 (регистрационный номер 63044-16);
- уровнемера буйкового Proservo NMS8x (регистрационный номер 72333-18);
- комплекса измерительно-вычислительного ТН-01 (регистрационный номер 72333-18);

входящих в состав установки, наличие информации о положительных результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - ФИФ ОЕИ) и(или) действующих знаков поверки и (или) свидетельств о поверке, и (или) записи в паспортах (формулярах), заверенные подписью поверителя и знаком поверки.

Вышеприведенные СИ на момент проведения поверки установки должны быть поверены в соответствии с документами на поверку, установленными при утверждении типа данных СИ.

### 9.2 Определение относительной погрешности установки при измерении массового расхода и массы жидкости в потоке

Проводят измерения массы жидкости не менее, чем в трех точках расхода,

находящихся в рабочем диапазоне измерений установки. Число измерений в каждой точке расхода не менее 11. Допустимое отклонение расхода от установленного в точке за время одного измерения не более  $\pm 3\%$ . Минимальная масса жидкости, прошедшей через установку за время  $i$ -го измерения, должен быть не менее 1 т. Полученные результаты заносят в протокол поверки по форме, приведенной в приложении А.

Вычисляют коэффициент коррекции при  $i$ -м измерении в  $j$ -й точке расхода по формуле

$$MF_{ij} = \frac{M_{ij}^3}{M_{ij}^{уст}}, \quad (1)$$

где  $M_{ij}^{уст}$  - масса жидкости, измеренная установкой при  $i$ -м измерении в  $j$ -й точке расхода, т;

$M_{ij}^3$  - масса жидкости, измеренная эталоном при  $i$ -м измерении в  $j$ -й точке расхода, т.

Вычисляют среднее арифметическое значение коэффициента коррекции в  $j$ -й точке расхода ( $MF_j$ ) по формуле

$$MF_j = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} MF_{ij}}{n_j}, \quad (2)$$

где  $n_j$  - количество измерений в  $j$ -й точке расхода.

Вычисляют среднее арифметическое значение коэффициента коррекции в диапазоне измерений ( $MF$ ) по формуле

$$MF = \frac{\sum_{j=1}^m MF_j}{m}, \quad (3)$$

где  $m$  - количество точек в диапазоне расхода.

Рассчитывают среднее квадратическое отклонение (далее - СКО) результатов определений коэффициентов коррекции для точек расхода в рабочем диапазоне ( $S_d$ , %) по формуле

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{n_j} \left( \frac{MF_{ij} - MF_j}{MF_j} \right)^2}{\sum_{j=1}^m n_j - 1}} \cdot 100 \leq 0,02\%, \quad (4)$$

В случае невыполнения условия (4) в какой-либо точке расхода дальнейшую обработку результатов измерений прекращают, выясняют и устраняют причины, вызвавшие невыполнение данного условия. Повторно проводят серию измерений. При выполнении условия (4) проводят дальнейшую обработку результатов измерений.

Границу случайной погрешности установки при доверительной вероятности  $P = 0,95$  при реализации градуировочной характеристики в ИВК, входящим в состав установки, в виде постоянного значения коэффициента коррекции в диапазоне измерений расхода,  $\varepsilon$ , %, вычисляют по формуле

$$\varepsilon = t_{0,95} \cdot S_0, \quad (5)$$

где  $t_{0,95}$  - квантиль распределения Стьюдента для количества измерений  $n = \sum n_j$  определяют в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

n-1	32	33	34	35	36	37	38	39	40
$t_{0,95}$	2,037	2,034	2,032	2,030	2,028	2,026	2,024	2,023	2,021

СКО среднего значения результатов измерений рабочем диапазоне измерений расхода,  $S_0$ , %, вычисляют по формуле

$$S_0 = \frac{S_d}{\sqrt{\sum_{j=1}^m n_j}} \quad (6)$$

Границу неисключенной систематической погрешности установки в диапазоне измерений расхода,  $\theta_{\Sigma d}$ , %, вычисляют по формуле

$$\theta_{\Sigma d} = |\theta_{M\text{эт}} + \theta_d|, \quad (7)$$

где  $\theta_{M\text{эт}}$  – пределы допускаемой относительной погрешности эталона при воспроизведении единицы массового расхода и массы жидкости в потоке (берут наибольшее значение), %;

$\theta_d$  – граница неисключенной систематической погрешности, обусловленной погрешностью аппроксимации градуировочной характеристики в диапазоне измерений расхода, %, вычисляют по формуле

$$\theta_d = \max \left| \frac{MF_j - MF}{MF} \right| \cdot 100. \quad (8)$$

Границу относительной погрешности установки в диапазоне измерений расхода,  $\delta_M$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta_M = t_{\Sigma d} \cdot S_{\Sigma d}, \quad (9)$$

где  $t_{\Sigma d}$  – коэффициент, зависящий от соотношения случайной и неисключенной систематической погрешностей, в диапазоне измерений расхода вычисляют по формуле

$$t_{\Sigma d} = \frac{\varepsilon + \theta_{\Sigma d}}{S_0 + S_\theta}, \quad (10)$$

где  $S_0$  – СКО среднего значения результатов измерений в диапазоне измерений расхода, %;

$S_\theta$  – СКО суммы неисключенных систематических погрешностей, %, вычисляют по формуле

$$S_\theta = \sqrt{\frac{\theta_{M\text{эт}}^2 + \theta_d^2}{3}}, \quad (11)$$

$S_{\Sigma d}$  – суммарное СКО результатов измерений в диапазоне измерений расхода, %, вычисляют по формуле

$$S_{\Sigma d} = \sqrt{S_0^2 + S_\theta^2}. \quad (12)$$

Относительная погрешность установки при измерении (воспроизведении) единицы массового расхода и массы жидкости в потоке не должна превышать  $\pm 0,10$  %.

9.3 Определение относительной погрешности установки при измерении объемного расхода и объема жидкости в потоке

Для определения относительной погрешности установки при измерении объемного расхода и объема жидкости в потоке используют результаты измерений массы, полученные в соответствии с п. 9.2, а также значения плотности жидкости. Полученные результаты заносят в протокол поверки по форме, приведенной в приложении А.

Относительную погрешность установки в диапазоне измерений расхода,  $\delta_V$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta_V = \max |\delta_{Vij}|, \quad (13)$$

где  $\delta_{Vij}$  – относительная погрешность установки при  $i$ -м измерении в  $j$ -й точке расхода, %, вычисляют по формуле



$$\delta_{vij} = \frac{V_{ij}^{уст} - V_{ij}^э}{V_{ij}^э} \cdot 100, \quad (14)$$

где  $V_{ij}^{уст}$  - объем жидкости, измеренный установкой при  $i$ -м измерении в  $j$ -й точке расхода,  $\text{м}^3$ ;  
 $V_{ij}^э$  - объем жидкости, измеренный эталоном при  $i$ -м измерении в  $j$ -й точке расхода,  $\text{м}^3$ , вычисляются по формуле

$$V_{ij}^э = \frac{M_{ij}^э}{\rho} \cdot 1000, \quad (15)$$

где  $\rho$  - плотность жидкости при условиях измерений объема в установке,  $\text{кг}/\text{м}^3$ , измеренная перед началом поверки ареометром (лабораторным плотномером) или принятая в соответствии с таблицей значений плотности жидкости определенной для эталона;  
 $M_{ij}^э$  - масса жидкости, измеренная эталоном при  $i$ -м измерении в  $j$ -й точке расхода, г.

Относительная погрешность при измерении единицы объемного расхода и объема жидкости в потоке не должна превышать  $\pm 0,10\%$ .

#### 9.4 Определение абсолютной погрешности установки при определении плотности жидкости

Абсолютную погрешность установки при измерении плотности в диапазоне измерений, соответствующем определяют сравнением результатов измерений плотности измеряемой установкой (показания с дисплея расходомера массового Promass модификации Promass X 300 (далее - ПР)) с результатами измерений плотности рабочим эталоном плотности при одном значении плотности жидкости в рабочем диапазоне измерений плотности.

Проводят не менее трех измерений.

Абсолютную погрешность измерений плотности ( $\Delta\rho$ ,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ), при каждом измерении вычисляют по формуле

$$\Delta\rho = \rho_y - \rho_a, \quad (19)$$

где  $\rho_y$  - значение плотности жидкости, измеренное установкой,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  
 $\rho_a$  - значение плотности жидкости, измеренное рабочим эталоном плотности и приведенное к условиям измерений в установке,  $\text{кг}/\text{м}^3$  вычисляется по формуле

$$\rho_a = \frac{\rho_o}{1 - \beta \cdot (t - t_a)}, \quad (20)$$

где  $\rho_o$  - плотность жидкости,  $\text{кг}/\text{м}^3$ , измеренная рабочим эталоном плотности,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  
 $t$  - температура жидкости в установке,  $^\circ\text{C}$ ;  
 $t_a$  - температура жидкости при измерениях плотности рабочим эталоном плотности,  $^\circ\text{C}$ .

Абсолютная погрешность установки при измерении плотности жидкости в рабочем диапазоне не должна превышать  $\pm 0,5 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

## **10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

При получении положительных результатов поверки согласно разделу 9 настоящей методики поверки:

- СИ, входящие в состав установки, поверены и имеют запись в ФИФ ОЕИ о положительных результатах поверки, а также действующие знаки поверки;
  - относительная погрешность измерений объемного расхода и объема жидкости в потоке, согласно п. 9.2, не превышает  $\pm 0,1\%$ ;
  - относительная погрешность измерений массового расхода и массы жидкости в потоке, согласно п. 9.3, не превышает  $\pm 0,1\%$ ;
  - абсолютная погрешность при измерении уровня жидкости, согласно п. 9.1, не превышает  $\pm 1$  мм;
  - приведенная погрешность при измерении давления, согласно п. 9.1, не превышает  $\pm 0,2\%$ ;
  - абсолютная погрешность при измерении температуры жидкости, согласно п. 9.1, не превышает  $\pm 0,2^\circ\text{C}$ ;
  - абсолютная погрешность при измерении плотности жидкости, согласно п. 9.5, не превышает  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup>;
- установку считают соответствующей метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, а результат поверки положительным.

При положительном результате поверки установку признают соответствующей рабочему эталону 2 разряда согласно частям 1 и 2 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256.

## **11 Оформление результатов поверки**

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А. Допускается оформлять протокол поверки в измененном виде.

Сведения о результатах поверки, лицом, проводившим поверку установки, передаются в ФИФ ОЕИ.

11.2 При положительных результатах поверки установка признается пригодной к применению в качестве рабочего эталона 2 разряда в соответствии с частями 1 и 2 Государственной поверочной схемы, утвержденной Приказом Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256.

В соответствии с технической документацией на ИВК, в память ИВК вводят значения коэффициента коррекции, вычисленного по результатам поверки.

Результаты поверки оформляют в соответствии с действующим порядком проведения поверки средств измерений на территории РФ.

При оформлении свидетельства о поверке на его:

1) лицевой стороне указывают сведения о соответствии установки требованиям, предъявляемым к рабочему эталону 2 разряда согласно частям 1 и 2 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256;

2) оборотной стороне указывают:

- диапазон измерений расхода (массового, объемного) в котором проведена поверки установки;

- пределы допускаемых погрешностей величин, определенных при поверке.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и в паспорт установки, а также на свинцовые (пластмассовые) пломбы, установленные на электронном преобразователе ПР, входящего в состав установки.

11.3 При отрицательных результатах поверки установку к эксплуатации не допускают. Результаты поверки оформляются в соответствии с действующим порядком проведения поверки средств измерений на территории РФ.

**Приложение А  
(рекомендуемое)**

Форма протокола поверки

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_**

Стр. \_ из \_

Наименование, тип средства измерений: \_\_\_\_\_

Изготовитель: \_\_\_\_\_

Заводской №: \_\_\_\_\_

Наименование и адрес заказчика: \_\_\_\_\_

Методика поверки: \_\_\_\_\_

Место проведения поверки: \_\_\_\_\_

Поверка выполнена с применением: \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

А.1. Внешний осмотр средства измерений: \_\_\_\_\_ (соответствует/не соответствует п. 6)

А.2. Опробование: \_\_\_\_\_ (соответствует/не соответствует п. 7)

А.3. Проверка программного обеспечения средства измерений: \_\_\_\_\_ (соответствует/не соответствует п. 8)

А.4. Определение (контроль) метрологических характеристик

А.4.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав установки

Метрологические характеристики СИ, входящих в состав установки, установленным при утверждении типа характеристикам \_\_\_\_\_  
(соответствуют/не соответствуют п. 9.1)

**Приложение А  
(продолжение)**

А.4.2 Определение относительной погрешности установки при измерении массового расхода и массы жидкости

Стр. \_ из \_

Таблица А.1 - Исходные данные

$\Theta_{МЭ}, \%$	$\Theta_{МИВК}, \%$

Таблица А.2 - Результаты измерений и вычислений

№ точ./ № изм.	$Q_{ij}^M, \text{т/ч}$	$M_{ij}^э, \text{т}$	$M_{ij}^{уст}, \text{т}$	$MF_{ij}$

Таблица А.3 - Результаты поверки в диапазоне

$Q_{min}^M, \text{т/ч}$	$Q_{max}^M, \text{т/ч}$	MF	$S_d, \%$	$\varepsilon, \%$	$\Theta_d, \%$	$\Theta_{\Sigma d}, \%$	$S_{\Theta}, \%$	$S_0, \%$	$t_{\Sigma d}, \%$	$S_{\Sigma d}, \%$	$\delta_M, \%$

Метрологические характеристики установки установленным в соответствии с п. 9.2 пределам \_\_\_\_\_ (соответствуют/не соответствуют)

**Приложение А  
(продолжение)**

Стр. \_ из \_

А.4.3 Определение относительной погрешности установки при измерении объемного расхода и объема жидкости

Таблица А.4 - Результаты измерений и определения относительной погрешности установки при измерении объемного расхода и объема жидкости

№ точ./ № изм.	Объемный расход, м <sup>3</sup> /ч	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$V_{ij}^{уст}$ , м <sup>3</sup>	$V_{ij}^3$ , м <sup>3</sup>	$\delta_{vij}$ , %	$\delta_V$ , %

Метрологические характеристики установки установленным в соответствии с п. 9.3 пределам \_\_\_\_\_ (соответствуют/не соответствуют)

А.4.4 Определение абсолютной погрешности установки при определении плотности жидкости

Таблица А.5 - Результаты поверки

№ изм.	$\rho_y$ , кг/м <sup>3</sup>	$\rho_a$ , кг/м <sup>3</sup>	$\Delta\rho$ , кг/м <sup>3</sup>

Метрологические характеристики установки установленным в соответствии с п. 9.4 пределам \_\_\_\_\_ (соответствуют/не соответствуют)

Заключение: установка к дальнейшей эксплуатации \_\_\_\_\_ (пригодна /не пригодна)

\_\_\_\_\_ должность лица, проводившего поверку      \_\_\_\_\_ подпись      \_\_\_\_\_ Ф.И.О.      Дата поверки \_\_\_\_\_

**Примечания**

1. Таблица А.2  $Q_{ij}^M$  – массовый расход при i-м измерении в j-й точке расхода, т/ч.
2. Таблица А.3  $Q_{min}^M$ ,  $Q_{max}^M$  – значение минимального и максимального объемного расхода в диапазоне измерений, т/ч.