

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
им. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕ-  
РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора филиала



А.С. Тайбинский

«29» апреля 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКА ЭТАЛОННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ

Методика поверки

МП 1406-9-2022

Начальник научно-  
исследовательского отдела

К.А. Левин  
Тел.отдела: (843) 272-01-91

г. Казань

2022

РАЗРАБОТАНА

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

ИСПОЛНИТЕЛИ

А.А. Горынцев

СОГЛАСОВАНА

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

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки установки эталонной поверочной (далее – ПУ) в составе системы измерений количества и показателей качества нефти (СИКН) на выходе ПСП «Сахалин-1», используемой в качестве рабочего эталона в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расхода.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические требования к ПУ

Диапазон измерений, т/ч	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости при применении в качестве рабочего эталона, %
от 24,6 до 164,2	$\pm 0,11$

Поверка ПУ реализована поэлементным методом, в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 07.02.2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости» обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости (ГЭТ 63-2019).

При первичной и периодической поверке используется метод поэлементной поверки ПУ, при котором определяются метрологические характеристики средств измерений (далее - СИ) в составе ПУ.

Если очередной срок поверки СИ из состава ПУ наступает до очередного срока поверки ПУ или появилась необходимость проведения периодической поверки СИ, поверяется только это СИ, при этом поверку ПУ не проводят.

## 2 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	8	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик ПУ	10	Да	Да
Подтверждение соответствия ПУ метрологическим требованиям	11	Да	Да

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдают условия в соответствии с требованиями документов на методики поверки СИ, входящих в состав ПУ.

Измеряемая среда – нефть по ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические условия».

Характеристики ПУ и измеряемой среды при проведении поверки должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 3.

Соответствие характеристик измеряемой среды значениям в таблице 3 проверяют по данным отчетных документов.

Таблица 3 – Основные метрологические и технические характеристики ПУ и параметры измеряемой среды

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода, т/ч	от 24,6 до 164,2
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от +5 до +55
Диапазон давления нефти, МПа	от 6,5 до 12,6
Диапазон плотности нефти при 20 °С, кг/м <sup>3</sup> (градусы API)	от 855,8 до 897 (от 26 до 38)
Вязкость кинематическая при 40 °С, мм <sup>2</sup> /с (сСт), не более	10,0
Массовая доля воды в нефти, %, не более	0,5
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более	40
Давление насыщенных паров, кПа (мм рт.ст.), не более	66,7 (500)
Режим работы ПУ	периодический
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380±38 (трехфазное), 220±22 (однофазное) 50±1
Климатические условия эксплуатации:	
– температура в технологическом блоке, °С, не менее	+5
– температура в блоке аппаратурном, °С	от +15 до +24
Срок службы, лет, не менее	20

#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации ПУ и прошедшие инструктаж по охране труда.

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

5.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки, которые применяются для поверки счетчиков-расходомеров массовых в составе ПУ, приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Рекомендуемые средства поверки

Наименование средства поверки	Характеристика точности	Рекомендуемые средства поверки
Рабочие эталоны 1-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 07.02.2018 г. № 256	Диапазон измерений до 200 т/ч (м <sup>3</sup> /ч), доверительные границы суммарной погрешности 0,06 %	Установки трубопошневые Сапфир НГИ-300 регистрационный № 51927-12)

5.2 Допускается применение аналогичных указанным в таблице 4 средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик счетчиков-расходомеров массовых в составе ПУ с требуемой точностью.

5.3 Метрологические и технические требования к средствам поверки, которые применяются для оценки соответствия и подтверждения соответствия метрологических характеристик остальных СИ, входящих в состав ПУ, указаны в методиках поверки, установленных для соответствующего типа СИ.

## **6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1 При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- в области охраны труда – Трудовым кодексом Российской Федерации;
- в области промышленной безопасности – Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 534 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»), Руководством 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 документами;
- в области пожарной безопасности – Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации»);
- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок – Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- в области охраны окружающей среды – Федеральным законом Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ (ред. 12 марта 2014 г.) «Об охране окружающей среды» и другими действующими законодательными актами на территории РФ.

6.2 Площадка СИКН, где расположена ПУ, должна содержаться в чистоте без следов нефти и должна быть оборудована первичными средствами пожаротушения согласно Правил противопожарного режима в Российской Федерации.

6.3 СИ и вспомогательные устройства, применяемые при выполнении измерений, должны иметь взрывозащищенное исполнение в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2019 «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования».

6.4 Вторичную аппаратуру и щиты управления относят к действующим электроустановкам с напряжением до 1000 В, на которые распространяются Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правила устройства электроустановок.

## **7 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре проверяют комплектность и внешний вид ПУ.

7.1 Комплектность ПУ должна соответствовать ее описанию типа и эксплуатационной документации.

7.2 При проверке внешнего вида ПУ должны выполняться следующие требования:

- на компонентах ПУ не должно быть механических повреждений, препятствующих ее применению и проведению поверки;
  - надписи и обозначения на компонентах ПУ должны быть четкими и читаемыми без применения технических средств, соответствовать технической документации;
- ПУ, не прошедшая внешний осмотр, к поверке не допускается.

## **8 Подготовка к поверке и опробование ПУ**

Подготовку средств поверки и ПУ осуществляют в соответствии с их эксплуатационной документацией.

### **8.1 Опробование**

Опробуют ПУ путем увеличения или уменьшения расхода измеряемой среды в пределах рабочего диапазона измерений.

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если при увеличении или уменьшении расхода измеряемой среды соответствующим образом изменялись показания на соответствующих средствах отображения информации.

### **8.2 Проверка герметичности ПУ**

Проверку герметичности ПУ проводят согласно эксплуатационной документации на ПУ. ПУ считается выдержавшей проверку, если на элементах и компонентах ПУ нет следов протечек нефти или снижения давления.

## 9 Проверка программного обеспечения

9.1 При проверке идентификационных данных ПО должно быть установлено соответствие идентификационных данных ПО ПУ сведениям, приведенным в описание типа ПУ.

9.1.1 Проверка идентификационных данных ПО контроллеров измерительных Floboss S600+ (далее – ИВК)

- в основном меню выбирают пункт:

5\*SYSTEM SETTING;

- выбирают пункт подменю:

7 SOFTWARE VERSION;

-при помощи навигационных клавиш перемещаются на страницу

VERSION CONTROL

APPLICATON SW;

- считывают номер версии (идентификационный номер)

9.1.2 Проверка идентификационных данных ПО автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора

- вызывают мнемосхему «Сервис».

На мониторе в правой нижней части должны отобразиться идентификационные данные ПО.

ПУ считают выдержавшей поверку, если полученные идентификационные данные ПО установки соответствуют идентификационным данным ПО, указанным в описании типа на установку.

## 10 Определение метрологических характеристик ПУ

10.1 Определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав ПУ, проводят в соответствии с документами на методики поверки, указанными в сведениях об утверждённом типе соответствующего СИ.

10.1 Определение относительной погрешности измерений массы измеряемой среды

Относительную погрешность измерений массы измеряемой среды с применением ПУ определяют расчетным методом с учетом значений погрешности счетчиков-расходомеров массовых и контроллеров измерительных.

## 11 Подтверждение соответствия ПУ метрологическим требованиям

11.1 Относительную погрешность ПУ при измерении массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости вычисляют по формуле:

$$\delta_{ПУ} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_M^2 + \delta_N^2 + \delta_{ПП}^2 + \delta_Q^2}, \quad (1)$$

где  $\delta_M$  – максимальное значение относительной погрешности счетчика-расходомера массового при измерении массового расхода (массы) измеряемой среды согласно протоколу поверки, %;

$\delta_N$  – пределы допускаемой относительной погрешности вычислений массы и массового расхода нефти по заложенным в программное обеспечение алгоритмам; % (указано в описании типа контроллеров измерительных Floboss S600+);

$\delta_{ПП}$  – пределы допускаемой относительной погрешности расчета коэффициентов преобразователей расхода, включая погрешности измерительных каналов без учета погрешности первичных измерительных преобразователей (указано в описании типа контроллеров измерительных Floboss S600+), %;

$\delta_Q$  – значение относительной погрешности контроллеров измерительных Floboss S600+ при измерении количества импульсов, %, вычисляют по формуле

$$\delta_{ПУ} = \pm \frac{\Delta_q}{10000} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\Delta_q$  – значение абсолютной погрешности контроллеров измерительных Floboss S600+ при измерении количества импульсов согласно описанию типа, имп.

Результаты вычислений округляют до второго знака после запятой.

ПУ считается прошедшей поверку, если относительная погрешность измерений массового расхода (массы) измеряемой среды не превышает  $\pm 0,11\%$ .

11.2 При положительных результатах поверки ПУ соответствует рабочему эталону 2-го ряда единиц массы жидкости в потоке и/или массового расхода в соответствии с Государственной поверочной схемой (часть 1 и/или часть 2), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256.

## **12 Оформление результатов поверки**

Результаты поверки ПУ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

По заявлению владельца ПУ или лица, представившего ПУ на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510, или в случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности применения ПУ.

Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

Пломбирование ПУ не предусмотрено.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ПУ.

При отрицательных результатах поверки ПУ к эксплуатации не допускают.