

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии  
им. Д. И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»**

СОГЛАСОВАНО



Государственная система обеспечения единства измерений

Установки поверочные пикнометрические ПУ-ИС

**Методика поверки**

МП 2302-0010-2022

Руководитель научно-исследовательской  
лаборатории госэталонов в области измерений  
плотности и вязкости жидкости

 А. А. Демьянов

Руководитель группы научно-исследовательской  
лаборатории госэталонов в области измерений  
плотности и вязкости жидкости

 А. В. Домостроев

Санкт-Петербург  
2022 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на установки поверочные пикнометрические ПУ-ИС с заводскими номерами 14-26-22, 11-12-21 (далее – установки), производства ООО «Инвестстрой», Москва. Установки предназначены для измерений плотности жидкости, предпочтительно плотности нефти и нефтепродуктов при условиях транспортирования ее по технологическим трубопроводам, а также в качестве рабочего эталона в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плотности, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.11.2019 № 2603, для проведения поверки и калибровки поточных преобразователей плотности.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость установок к Государственному первичному эталону единицы плотности (ГЭТ 18-2014) в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.11.2019 № 2603.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – расчетный метод.

Установки подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки не предусмотрена поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средств измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.2
Определение метрологических характеристик установки	да	да	9.1
Определение метрологических характеристик средств измерений, входящих в комплект установки	да	да	9.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10

При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки средств измерений из состава установки соблюдают условия, указанные в соответствующих методиках поверки на средства измерений.

При поверке должны соблюдаться требования, приведенные в Руководстве по эксплуатации (далее – РЭ) установок.

#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются поверители, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

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

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1.1 Контроль условий поверки	Средства измерения факторов, влияющих на поверку (температура, относительная влажность, атмосферное давление) в диапазоне измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, температуры от -10 °С до +60 °С, атмосферного давления от 300 до 1200 гПа; погрешность измерений относительной влажности $\pm 3$ %, температуры $\pm 0,5$ °С, атмосферного давления $\pm 5$ гПа	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 98 %, температуры от -20 °С до +60 °С, атмосферного давления от 700 до 1100 гПа; погрешность измерений отн. влажности при 23,2 °С, от 0 % до 90 % не более 2 %, от 90 % до 98 % не более 3 %, температуры не более 0,3 °С, атмосферного давления не более 2,5 гПа, регистрационный номер 46434-11
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	При проведении поверки средств измерений из комплекта установки применяют средства поверки, приведенные в соответствующих методиках поверки на поверяемые средства измерений согласно таблицам 3 и 4.	

Применяемые средства измерений и стандартные образцы должны быть утвержденных типов, а сведения о результатах их поверки должны быть опубликованы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Срок действия поверки применяемых средств измерений и срок годности применяемых стандартных образцов должны быть неистекшими.

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

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- помещения, в которых проводят работы с нефтепродуктами, должны быть оснащены пожарной сигнализацией и средствами пожаротушения в соответствии с ГОСТ 12.4.009-83 и оснащены общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией;
- требования, изложенные в РЭ установок.

#### 7 Внешний осмотр средств измерений

При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- соответствие комплектности представленной установки комплектности, приведенной в описании типа;
- проверяют наличие руководства по эксплуатации на установку и эксплуатационно-технической документации на средства измерений, входящие в состав установки;

- проверяют отсутствие видимых механических повреждений и других дефектов, которые могут повлиять на работу установки и на качество поверки;

- проверяют соответствие наименований и заводских номеров, входящих в состав установки средств измерений и оборудования согласно комплектности установки, указанной в паспорте. Надписи и обозначения должны быть четкими, соответствовать эксплуатационным и нормативным документам на средства измерений в составе установки.

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

8.1 Контроль условий поверки. Проверяют параметры окружающей среды, которые должны удовлетворять условиям, представленные в п. 3 настоящей методики.

### **8.2 Опробование**

8.2.1 При опробовании установки выполняют опробование средств измерений из комплекта установки в соответствии с требованиями соответствующих методик поверки.

## **9 Определение метрологических характеристик средства измерений**

### **9.1 Определение метрологических характеристик установки**

Установка реализует косвенный метод измерений, основанный на пикнометрическом методе измерений плотности жидкости. Пределы суммарной погрешности результата измерений плотности установки определены расчетным методом с учетом влияния входных величин – погрешности средств измерений из комплекта установки и установленных в паспорте критериев оценки достоверности результата измерений. Критериями для обеспечения получения результата измерений плотности установкой с пределами абсолютной погрешности не более  $\pm 0,1$  кг/м<sup>3</sup> являются:

– соответствие комплекта установки требованиям к комплектности, установленным в описании типа;

– соответствие метрологических характеристик средств измерений из комплекта установки требованиям соответствующих описаний типа на средства измерений (подтверждаются при поверке средств измерений из комплекта установки);

– выполнение поверителем требований методики измерений, приведённой в руководстве по эксплуатации на установку при отборе пробы жидкости в пикнометры;

– расхождение между результатами измерений плотности 1-м и 2-м пикнометром не превышает  $\pm 0,2$  кг/м<sup>3</sup>.

Метрологические характеристики установки подтверждены в результате проведения испытаний типа средства измерений.

9.2 Определение метрологических характеристик средств измерений, входящих в комплект установки

9.2.1 Определение метрологических характеристик средств измерений, входящих в комплект установки, проводят в соответствии с методиками поверки, приведенными в таблице 3 для установки с заводским номером 14-26-22 и таблице 4 для установки с заводским номером 11-12-21.

Таблица 3 – Перечень нормативных документов на поверку установки с заводским номером 14-26-22

Наименование средства измерений	Регистрационный номер	Нормативный документ на поверку
1	2	3
Пикнометры металлические напорные	87754-22	МП 2302-0009-2022 «Пикнометры металлические напорные. Методика поверки»

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ9410Ех/М1Н в комплекте с термопреобразователями сопротивления	68355-17	МП 207.1-019-2017 «Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410». Методика поверки»
Весы неавтоматического действия АЖ-6200СЕ	49845-12	Приложение ДА «Методика поверки весов» ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1 Метрологические и технические требования. Испытания»
Гири образцовые 1 кг, 2 кг, класса Е2 по ГОСТ OIML R 111-1-2009	52768-13	ГОСТ OIML R 111-1-2009, Приложение ДА «Методика поверки»
Манометры электронные для точных измерений МТИ-100	61041-15	НКГЖ.406233.058МП «Манометры электронные для точных измерений МТИ-100. Методика поверки»

Таблица 4 – Перечень нормативных документов на поверку установки с заводским номером 11-12-21

Наименование средства измерений	Регистрационный номер	Нормативный документ на поверку
1	2	3
Пикнометры металлические напорные	87754-22	МП 2302-0009-2022 «Пикнометры металлические напорные. Методика поверки»
Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ9410Ех/М1Н в комплекте с термопреобразователями сопротивления	68355-17	МП 207.1-019-2017 «Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410». Методика поверки»
Весы неавтоматического действия, модели MS6002TS	63293-16	Приложение ДА «Методика поверки весов» ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1 Метрологические и технические требования. Испытания»
Гири образцовые 1 кг, 2 кг, класса Е2 по ГОСТ OIML R 111-1-2009	52768-13	ГОСТ OIML R 111-1-2009, Приложение ДА «Методика поверки»
Манометры электронные для точных измерений МТИ-100	61041-15	НКГЖ.406233.058МП «Манометры электронные для точных измерений МТИ-100. Методика поверки»

**Примечание:**

1. Метрологические характеристики ротаметра Parker из составов установок не влияют на метрологические характеристики установок ПУ-ИС и не нормированы. Показания ротаметра применяют только для определения наличия/отсутствия потока исследуемой жидкости через трубопроводы гидравлического блока установки.

*2. Сведения о результатах поверки средств измерений, входящие в состав установки, должны быть опубликованы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Сроки действия поверки применяемых средств измерений должны быть неистекшими.*

9.2.2 Проверка средств измерений, входящих в комплект установки, проводится, аккредитованными организациями в соответствии с их областями аккредитации.

9.2.3 Проверяют наличие записей о выполненных поверках на средства измерений, приведенные в таблицах 3 и 4, в базе данных сведений о результатах поверки средств измерений Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Соответствующие средства измерений номера свидетельств о поверке, даты проведения поверки, название юридического/физического лица, выполнявшего поверку, и сроки действия поверки заносят в протокол поверки на установку по рекомендуемой форме протокола (приложение А).

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

### **10.1 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям**

В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования установки. Критериями пригодности являются:

- соответствие всем критериям п. 7 при внешнем осмотре установки;
- все средства измерений из комплекта установки поверены и результаты поверки оформлены в установленном порядке (с учетом требований п. 9).

### **10.2 Подтверждение соответствия обязательным метрологическим требованиям**

Метрологические характеристики должны соответствовать требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам, согласно п. 7.1 Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.11.2019 № 2603.

## **11 Оформление результатов поверки**

11.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.2 Протокол выдается по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку (рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении).

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его оформлении).

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Наименование средства измерений (эталоны), тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение	
Дата предыдущей поверки	
Год выпуска (если имеется информация)	
Заказчик (наименование и юридический адрес)	
Изготовитель (если имеется информация)	
Владелец (наименование и юридический адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (при наличии)	
Дата предыдущей поверки	
Адрес места выполнения поверки (если поверка выполняется на территории Заказчика)	

**Вид поверки**

МП 2302-0010-2022 «ГСИ. Установки поверочные

**Методика поверки**

пикнометрические ПУ-ИС. Методика поверки»

**Средства поверки:**

Наименование и регистрационные номера эталона, СИ, СО в Федеральном информационном фонде	Метрологические характеристики

**Условия поверки:**

Наименование параметра	Требования НД	Измеренные значения
температура окружающего воздуха	от + 15 °С до + 25 °С	
относительная влажность воздуха	от 30 до 80	
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7	

**Результаты поверки:**

1. Внешний осмотр

2. Определение метрологических характеристик установки

2.1 Проверка соответствия комплектности

Наименование средства измерения из комплекта установки	Соответствие таблице 3 (для установки с заводским номером 14-26-22) или таблице 4 (для установки с заводским номером 11-12-21) описания типа
1.	
...	

2.2 Проверка сведений о поверке средств измерений из комплекта установки

Наименование средства измерений	Регистрационный номер	Номер свидетельства о поверке, срок действия, кем выполнена поверка	Количество, шт.
1.			
...			

3. Дополнительная информация:

**Заключение:**

**На основании результатов поверки выдано:**

Поверку провел

\_\_\_\_\_ *Подпись*

\_\_\_\_\_ *Фамилия, имя и отчество (при наличии)*

Дата поверки