

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

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»  
А. Н. Пронин  
М.п. «30» 06 2023 г.  
Заместитель генерального директора  
К. В. Чекирда  
Доверенность № 51/2022  
от 08.12.2022

Государственная система обеспечения единства измерений

Установка пикнометрическая ПУ-ИнКС

Методика поверки

МП 2302-0001-2023

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

 А. А. Демьянов

Санкт-Петербург  
2023 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на установку пикнометрическую ПУ-ИнКС с заводским номером 001 (далее – установка), производства ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ», г. Казань. Установка предназначена для прецизионных измерений плотности жидкости в условиях транспортирования по технологическим трубопроводам, а также в качестве рабочего эталона по Государственной поверочной схеме для средств измерений плотности, утвержденной приказом Росстандарта от 01.11.2019 г. № 2603 для поверки и калибровки поточных преобразователей плотности жидкости, измерительных каналов плотности комплексных средств измерений в условиях эксплуатации и в составе поверочных стендов в условиях лаборатории.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость установки 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.

Установка 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) установки.



#### 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  $\pm 0,1 \text{ кг/м}^3$  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  $\pm 0,2 \text{ кг/м}^3$ .

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.

Таблица 3 – Перечень нормативных документов на поверку установки

Наименование средства измерений	Регистрационный номер	Нормативный документ на поверку
1	2	3
Пикнометры напорные ARCCO	32818-06	«Пикнометры напорные ARCCO. Методика поверки 2302-0011-2006», утвержденная 27 апреля 2006 г. ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Продолжение таблицы 3

1	2	3
Термометр цифровой малогабаритные ТЦМ9410Ех/М1Н в комплекте с термопреобразователями сопротивления ТТЦ01-180	32156-06	МИ 2996-2006 «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»
Гиря класса точности E2 по ГОСТ OIML R 111-1-2009, регистрационный	58020-14	Приложение ДА «Методика поверки гирь» ГОСТ OIML R 111-1-2009 «Гири классов E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3, M3. Часть 1: Метрологические и технические требования»
Манометр электронный для точных измерений МТИ-100/М2	61041-15	НКГЖ.406233.058МП «Манометры электронные для точных измерений МТИ-100. Методика поверки» (с изменением № 3)

**Примечание:**

1. Метрологические характеристики индикатора расхода из составов установки не влияют на метрологические характеристики установки и не нормированы. Показания индикатора расхода 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 Поверка 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 таблице 3, 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 к применению 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

10.2.1 Для подтверждения соответствия метрологических характеристик установки пикнометрической ПУ-ИнКС обязательным метрологическим требованиям, предъявляемые к рабочим эталонам, согласно пункту п. 7.1 Государственной поверочной схемы для средств



измерений плотности, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.11.2019 № 2603, используют значения абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, полученные в соответствии с пунктом 9.1 настоящей методики.

10.2.2 Алгоритм принятия решения о соответствии метрологических характеристик установки пикнометрической ПУ-ИнКС обязательным метрологическим требованиям:

10.2.3 Если значения абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, полученные в соответствии с пунктом 9.1 настоящей методики, удовлетворяют требованиям пункта 10.2.1, выполнены требования пунктов 7 – 9 настоящей методики, то принимают решение о соответствии установки пикнометрической ПУ-ИнКС обязательным метрологическим требованиям.

10.2.4 Если хотя бы одно значение абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, полученное в соответствии с пунктом 9.1 настоящей методики, не удовлетворяет требованиям пункта 10.2.1, и/или не выполнены требования хотя бы одного из пунктов 7 – 9 настоящей методики, то принимают решение о несоответствии установки пикнометрической ПУ-ИнКС обязательным метрологическим требованиям.

## **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 2302-0001-2023 «ГСИ. Установка пикнометрическая ПУ-ИнКС. Методика поверки»

**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 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