

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



Государственная система обеспечения единства измерений

Установки пикнометрические ПУ-01

Методика поверки

МП 2302-0005-2023

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

Н.Н. Демьянов А. А. Демьянов
30.12.2022 2302

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

А. В. Домостроев А. В. Домостроев

Санкт-Петербург
2023 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на установки пикнометрические ПУ-01. Установки предназначены для прецизионных измерений плотности жидкости в 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 г. № 2603, для проведения поверки и калибровки поточных преобразователей плотности в составе систем измерений количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов.

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 соблюдаются условия, указанные в соответствующих методиках поверки на средства измерений.

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

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 измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °C до 25 °C с абсолютной погрешностью измерений ±0,5 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью ±3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 97 до 106 кПа с абсолютной погрешностью ±5 гПа	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, 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 таблице 3.	

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 на момент проведения поверки.

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 (разделы «Описание и работа», «Использование по назначению»).

7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- соответствие комплектности представленной установки комплектности, приведенной в описании типа;

- проверяют наличие эксплуатационной документации 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, представленным 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 критерии оценки достоверности результата измерений. Критериями для обеспечения получения результата измерений плотности установкой с пределами абсолютной погрешности не более $\pm 0,1 \text{ кг}/\text{м}^3$ 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 $\pm 0,2 \text{ кг}/\text{м}^3$.

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	Количество
1	2	3	4
Пикнометры напорные ПН	89132-23	МП 2302-0011-2022 «Пикнометры напорные ПН. Методика поверки»	2 шт.
Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410 в комплекте с термопреобразователями	68355-17	МП 207.1-019-2017 «Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410. Методика поверки»	2 комплекта

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
сопротивления ТТЦ 01-180			
Весы неавтоматического действия специального класса точности (I) или весы высокого (II) класса точности по ГОСТ OIML R 76-11-2011, НПВ не менее 6000 г, дискретность не более 0,01 г	-	-	1 шт.
Гиры класса точности Е2 по ГОСТ OIML R 111-1-2009	58020-14	ГОСТ OIML R 111-1-2009, Приложение ДА «Методика поверки»	1 комплект
Манометры электронные для точных измерений МТИ-100	61041-15	НКГЖ.406233.058МП «Манометры электронные для точных измерений МТИ-100. Методика поверки»	2 шт.
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> Метрологические характеристики ротаметра из состава установки не влияют на метрологические характеристики установки ПУ-01 и не нормированы. Показания ротаметра применяют только для определения наличия/отсутствия потока исследуемой жидкости через трубопроводы гидравлического блока установки. Сведения о результатах поверки средств измерений, входящих в состав установки, должны быть опубликованы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Сроки действия поверки применяемых средств измерений должны быть неистекшими на момент проведения поверки. 			

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

9.2.2 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 средствам измерений номера свидетельств о поверке, даты проведения поверки, название юридического/физического лица, выполнившего 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. Критерием пригодности является:

- 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 (эталона), 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 2302-0005-2023 «ГСИ. Установки пикнометрические ПУ-01.

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 °C до + 25 °C	
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 проверка	Количество, шт.
1.			
...			

3. Дополнительная информация:

Заключение:

На основании результатов поверки выдано:

Проверку провел _____ *Подпись* _____ *Фамилия, имя и отчество (при наличии)*
Дата поверки