

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. «24» 09 2025 г.



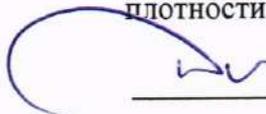
Государственная система обеспечения единства измерений

Установки пикнометрические стационарные СПУ

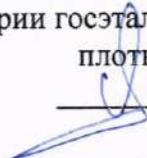
Методика поверки

МП 2302-0007-2025

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
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на установки пикнометрические стационарные СПУ (далее – СПУ). СПУ предназначены для прецизионных измерений плотности жидкости при условии транспортирования их по технологическим трубопроводам, а также для поверки/калибровки поточных преобразователей плотности в составе систем измерений количества и показателей качества нефти/нефтепродуктов 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.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость СПУ 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.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – расчетный метод.

СПУ подлежит 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 средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9

При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

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

При поверке должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от + 15 до + 25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью измерений $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 80 до 107 кПа с абсолютной погрешностью ± 5 гПа	Термогигрометр автономный ИВА-6Н-Д, регистрационный номер 82393-21

Примечания:

Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа, а сведения о положительных результатах их поверки должны быть опубликованы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Срок действия поверки применяемых средств измерений должен быть неистекшим.

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 СПУ.

7 Внешний осмотр средств измерений

При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- соответствие комплектности, представленной на поверку СПУ, комплектности, приведенной в описание типа;
- проверяют наличие руководства по эксплуатации на СПУ и эксплуатационно-технической документации на средства измерений, входящие в состав СПУ;
- проверяют отсутствие видимых механических повреждений и других дефектов, которые могут повлиять на работу СПУ и на качество поверки;

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

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 Подключают напорные пикнометры к трубопроводу со средой БИК. Подключение выполняют в соответствии с требованиями РЭ.

8.2.2 Для обеспечения потока жидкости через СПУ выполняют открытие кранов напорных пикнометров и переключение кранов арматуры СПУ в соответствии с требованиями с РЭ.

8.2.3 Проверяют герметичность СПУ. В местах соединений трубопроводов арматуры СПУ, муфт металлорукавов к напорным пикнометрам и трубопроводам арматуры СПУ не должно быть следов протечек.

8.2.4 Проверяют правильность функционирования средств измерений из комплекта СПУ в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на средства измерений.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение метрологических характеристик СПУ

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

- соответствие комплекта СПУ требованиям к комплектности, установленным в описании типа;

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

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

- расхождение между результатами измерений плотности 1-м и 2-м пикнометром не превышает $\pm 0,2 \text{ кг/м}^3$.

9.1.2 Проверяют соответствие метрологических требований средств измерений, входящих в СПУ, требованиям, указанным в описании типа.

9.1.3 Проверяют наличие записей о положительных результатах поверки на средства измерений, входящих в состав СПУ, 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, выполнявшего поверку, и сроки действия поверки заносят в протокол поверки на СПУ по рекомендуемой форме протокола (приложение А).

Метрологические характеристики ротаметра из состава СПУ не влияют на метрологические характеристики СПУ и не нормированы. Показания ротаметра применяют только для определения наличия/отсутствия потока исследуемой жидкости через трубопроводы гидравлического блока СПУ.

9.2 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям

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

- соответствие всем критериям п. 7 при внешнем осмотре СПУ;
- все средства измерений из комплекта СПУ поверены и результаты поверки оформлены в установленном порядке (с учетом требований п.п. 9.1.2-9.1.3).

9.2.2 Проверка соответствия средства измерений обязательным требованиям к рабочему эталону, установленным Государственной поверочной схемой для средств измерений плотности

При подтверждении критериев, установленных в п. 9.2.1, доверительные границы погрешности измерений плотности при доверительной вероятности 0,95 СПУ составляют $\pm 0,1 \text{ кг/м}^3$, СПУ считают соответствующей рабочему эталону, 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.

10 Оформление результатов поверки

10.1 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.

10.2 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 2302-0007-2025 «ГСИ. Установки пикнометрические стационарные СПУ. 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, °С	от + 15 до + 25	
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 СПУ

2.1 Проверка соответствия комплектности

Наименование средства измерения из комплекта СПУ	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: СИ пригодно к применению в качестве рабочего эталона единицы плотности 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

На основании результатов поверки выдано:

Поверку провел

_____ *Подпись*

_____ *Фамилия, имя и отчество (при наличии)*

Дата поверки