

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

УТВЕРЖДАЮ

И. о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ
им. Д. И. Менделеева»



А. Н. Пронин

м.п. «19» февраля 2020 г.


Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики плотности серии L-Dens 7X00 поточные


Методика поверки

МП 2302-0129-2019

Руководитель лаборатории
госэталонов в области измерений
плотности и вязкости жидкости
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

 А. А. Демьянов

инженер 1 кат.

 Т. В. Попова

г. Санкт-Петербург

2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на датчики плотности серии L-Dens 7X00 поточные модификаций 7400 SST (Ex d, NPT Ex d), 7400 HAS (Ex d, HP, HP Ex d, NPT Ex d, HP NPT Ex d), 7400 TAN (Ex d, NPT Ex d), 7400 INC (Ex d, NPT Ex d), 7500 HAS (Ex d, NPT Ex d) поточные (далее – датчики плотности), изготовленные компанией «Anton Paar GmbH», Австрия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Метод поверки основан на непосредственном сличении показаний датчика плотности и эталонного СИ для измерений плотностей жидкостей.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному на 1 января текущего года, и по соответствующим указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

Таблица 1.

Наименование операции	№ пункта	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	п.6.1	+	+
Опробование	п.6.2	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения.	п. 6.3	+	+
Определение метрологических характеристик	п. 6.4	+	+

2 Средства поверки

При проведении поверки применяют следующие основные и вспомогательные средства поверки:

Таблица 2.

№ пункта	Средство поверки, характеристики
6.4	<p>Основные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рабочий эталон единицы плотности в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.11.2019 № 2603 или анализатор плотности жидкостей серии DMA, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39787-08, диапазон измерений плотности от 0 до 2000 кг/м³, пределы абсолютной погрешности измерений плотности не более ±0,1 кг/м³. <p>Вспомогательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прибор цифровой для измерения давления DPI 705, регистрационный номер 43560-10; - термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9210 М4 с термопреобразователем сопротивления ТТЦ 12-180, диапазон измерений температур от -50 до 200 °С, приведенная погрешность ±0,1 °С, регистрационный номер 14394-06; - весы лабораторные PS 10100 X2, абсолютная погрешность ± 10 мг, регистрационный номер 72358-18;

	<p>- гири 1 кг Е2, регистрационный номер 36068-07; гири 2 кг Е2, регистрационный номер 52768-13; - термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, температуры от минус 20 до плюс 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; - стенд для поверки, калибровки и испытаний поточных анализаторов качества нефти и нефтепродуктов, обеспечивающий циркуляцию жидкости через плотномер и пикнометрическую установку в диапазоне температур плюс (15-70) °С, диапазоне давлений (0 - 10) МПа; - поверочные жидкости (жидкости-компараторы). В качестве поверочных жидкостей-компараторов допускается применять нефти, продукты нефтепереработки, жидкости углеводородного состава, воду в диапазоне плотностей соответствующем диапазону измерений плотности поверяемого датчика плотности</p>
--	--

Все основные средства измерений, применяемые при поверке должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Допускается применять другие поверочные жидкости-компараторы не агрессивные к материалам чувствительных элементов поверяемых и эталонных плотномеров с близкими номинальными значениями плотностей.

Допускается применять в качестве жидкости-компаратора отобранную пробу рабочей жидкости.

3 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

3.1 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.

3.2 Промывка рабочей части измерительной ячейки после удаления поверочных жидкостей должна производиться растворителями в вытяжном шкафу и при отсутствии включенных нагревательных приборов в непосредственной близости.

3.3 Требования, изложенные в руководстве по эксплуатации на прибор (далее, РЭ).

4 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20,0 ± 2,0
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0
- расход продукта через пикнометры при отборе проб, м ³ /ч, не менее	0,2

При поверке должны соблюдаться требования, приведенные в РЭ.

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие операции:

5.1 Включена вентиляция в помещении, где проводится поверка датчика плотности.

5.2 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

5.3 Выполняют необходимые электрические подключения датчика плотности к источнику питания, катушке, вольтметру, частотомеру и компьютеру в соответствии с требованиями РЭ.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, не позволяющих провести поверку;
- соответствие комплектности датчика плотности его технической документации;
- читаемость и соответствие требованиям эксплуатационной документации подписей и обозначений.

6.2 Опробование.

При опробовании в датчиках плотности измерительную ячейку заполняют образцом воды и замыкают переключкой из гибкой трубки. Подают напряжение питания постоянным током в соответствии с маркировкой. Датчик плотности считают прошедшим проверку, если его функционирование соответствует требованиям руководства по эксплуатации, а также измеренное значение плотности близко к $998,2 \text{ кг/м}^3$.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Идентификацию встроенного ПО датчика плотности проводят при первичной поверке. Идентификацию ПО производят после установки автономного ПО «Pico 3000» на компьютер, при подключении поверяемого прибора к компьютеру. В информационном окне будут отображены серийный номер и версия ПО прибора;

Также идентификация версии ПО - на встроенном дисплее при включении питания.

Идентификацию ПО датчиков плотности с электронным устройством проводят на дисплее вторичного прибора mPDS 5 при включении питания.

Результат проверки считается положительным, если номер версии не ниже, указанного в описании типа.

6.4 Определение метрологических характеристик

Поверку датчиков плотности, применяемых для измерений плотности нефти и нефтепродуктов в диапазоне плотности $0,6-1,20 \text{ г/см}^3$, производят:

- первичную и периодическую поверку в условиях лаборатории в соответствии с требованиями МИ 3240-2009 ГСИ «Преобразователи плотности поточные. Методика поверки»;
- периодическую поверку в условиях эксплуатации и в лабораторных условиях в соответствии с требованиями МИ 2816-2012 с изменением № 1 «ГСИ. Преобразователи плотности поточные. Методика поверки на месте эксплуатации».

Абсолютная погрешность измерений плотности не должна превышать:

$\pm 0,3 \text{ кг/м}^3$ ($\pm 0,5 \text{ кг/м}^3$ для тантала).

Абсолютная погрешность измерений температуры не должна превышать:

$\pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$

7 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности.

Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

ПРОТОКОЛ № ____
первичной (периодической) поверки

Заводской № _____

Дата выпуска _____

Принадлежит _____

Место проведения поверки _____

Наименование МП _____

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С

- относительная влажность, %

- атмосферное давление, кПа

Сведения о средствах поверки: _____

Результаты внешнего осмотра: _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения: _____

Результаты измерений:

Поверочная жидкость	Режимы поверки				Показания		Абсолютная погрешность поверяемого датчика плотности
					Поверяемого датчика плотности		
	Показания датчиков Эталонного СИ		Показания датчиков поверочного стенда		Выходной сигнал,	Показания плотности	
	t, °C	P, МПа	t, °C	P, МПа	(мкс, мА)	кг/м ³	%
А							
В							
С							
В							
В							

Абсолютная погрешность датчика плотности (не) превышает _____ (кг/м³)

Выводы: годен (не годен)

Поверку провел: _____

(подпись, Ф.И.О)

Дата поверки: _____