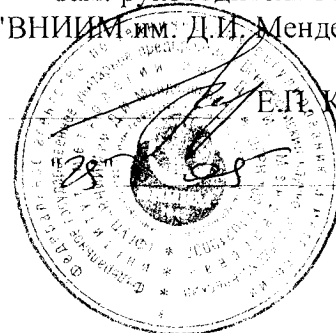


УТВЕРЖДАЮ

Зам. руководителя ГЦИ СИ  
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



Е.П. Кривцов


2012г.

Плотномеры портативные DM-230.1А и DM-230.2А

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП № 2302-0061-2012**

Руководитель лаборатории  
вязкости и плотности

 В.С. Снегов  
«22» мая 2012 г.

Санкт-Петербург

2012

## Содержание

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	5
5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ	
6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	6
7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
8. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	8

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на плотномеры портативные ДМ-230.1А и ДМ-230.1А (далее по тексту - плотномеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками - 1 год.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке
Внешний осмотр	7.1
Опробование	7.2
Определение метрологических характеристик	7.3
Обработка результатов измерений	8
Оформление результатов поверки	9

2.2 При получении отрицательного результата при проведении любой из операций, поверка должна быть прекращена.

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Поверочные жидкости.

3.1.1 Поверка плотномера с диапазоном измерений плотности от 650 до 1100 кг/м<sup>3</sup>:

Таблица 2

Наименование	ГОСТ или ТУ	Необходимое количество, л
Жидкость № 1	Гептан по ГОСТ25828-83	1л
Жидкость № 2	Масло трансформаторное ГК по ТУ 38.1011025-85	1л
Жидкость № 3	Масло промышленное И-20А по ГОСТ 20799-88	1л

3.1.2 Поверка плотномера с диапазоном измерения плотности от 950 до 1650 кг/м<sup>3</sup>:

Таблица 4

Наименование	ГОСТ или ТУ	Необходимое количество, не менее, дм <sup>3</sup>
Жидкость № 1	Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72;	1л
Жидкость № 2	Хлористый метилен по ГОСТ 9968-86;	1л

Жидкость № 3	Перхлорэтилен по ТУ 6-01-956-86	1л
--------------	---------------------------------	----

3.2 При проведении поверки изделия должны быть применены следующие средства измерений и вспомогательное оборудование:

- измеритель плотности жидкости ВИП-2МР, пределы абсолютной погрешности измерений плотности  $\pm 0,1$  кг/м<sup>3</sup>, Госреестр СИ №27163-09, или с характеристиками не хуже.

- термометр лабораторный электронный ЛТ-300, пределы абсолютной погрешности измерений 0,05 °С, Госреестр СИ №45379-10 или с характеристиками не хуже.

- цилиндр стеклянный, вместимостью 2 дм<sup>3</sup> по ГОСТ18481.

3.3 Все средства поверки должны быть поверены (аттестованы) органами метрологической службы.

3.4 Вспомогательные материалы:

- нефрас С2 80/120 по ТУ 38.401-67-108-92;

**Примечание:** допускается применение цилиндров изготовленных из полипропилена или металлических.

#### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура воздуха -  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность окружающего воздуха - (30 - 80) %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа.

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

##### 5.1 Требования по взрывозащите

Плотномеры относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

При испытаниях и в эксплуатации к работе с плотномерами, средствами измерений и испытательным оборудованием допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие документацию на плотномеры и используемые средства измерения и оборудование.

5.2 При работе с плотномером, средствами измерения и испытательным оборудованием следует руководствоваться требованиями безопасности по ГОСТ 2.2.007.0.-75, ГОСТ 12.3.019-80.

5.3 Жидкости, применяемые при поверке плотномеров, представляют собой горючие жидкости, их пары с воздухом образуют взрывоопасные смеси.

5.4 Предельно-допустимая концентрация (ПДК) нефтепродуктов в воздухе помещения -  $300 \text{ мг/м}^3$ , класс опасности по степени воздействия на человека - 4.

5.4 Помещения, в которых производятся работы с нефтепродуктами, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, индивидуальными средствами пожаротушения (углекислотные огнетушители, кошма, песок), пожарной сигнализацией и иметь запасной выход.

5.6 В случае превышения концентрации паров ПДК необходимо воспользоваться средством индивидуальной защиты (фильтрующий противогаз марки А), работы прекратить и проветрить помещение.

5.7 К проведению поверки и обработке результатов измерений допускаются лица с образованием не ниже среднетехнического, имеющие опыт работы в проведении поверки и знакомые с требованиями правил безопасности при работе с нефтепродуктами.

## 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

6.1 Ознакомиться с руководством и эксплуатационной документацией на средства поверки.

6.2 Датчик плотности-температуры DS-200 промыть нефрасом и просушить на воздухе, при этом необходимо обратить внимание на чистоту деталей в зоне чувствительного элемента.

**ВНИМАНИЕ! Механическое повреждение чувствительного элемента датчика плотномера или его загрязнение приводит к выходу плотномера из строя.**

6.3 В случае необходимости промыть нефрасом внутреннюю поверхность стеклянного цилиндра и просушить.

6.4 Жидкости, используемые при поверке, плотномеров и средства поверки должны находиться не менее 4-х часов до начала аттестации и поверки при условиях по разделу 4 настоящей методики.

## 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

Проверить комплектность поверяемого плотномера, наличие Руководства по эксплуатации, а также соответствие заводских номеров составных частей заводским номерам, записанным в документации на плотномер.

Проверить целостность пломбировки, покрытий и окраски, убедиться в отсутствии наружных повреждений составных частей. Не допускается наличие трещин, сколов на корпусах составных частей.

Проверить наличие маркировки на составных частях путем сличения с маркировкой, указанной в руководстве по эксплуатации

### 7.2 Опробование

7.2.1 Подготовить поверяемый плотномер в соответствии с разделом 6 настоящей методики поверки.

7.2.2 Включить питание плотномера и контрольно-измерительных приборов.

7.2.3 Проверка соответствия номера версии встроенного программного обеспечения.

7.2.3.1 После прохождения процедуры самотестирования электронного блока плотномера войти в раздел <Меню> программного обеспечения плотномеров в подразделе "**Настройки > Версия прибора**". Идентификационное наименование встроенного программного обеспечения приведено в таблице 4.

Таблица 4

Модель	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
DM-230.1A	DM2301 v1 06D 200412	V1.06D	9bbc12e2ffbfbb35f737d4b83ba03545	MD5
DM-230.2A	DM2302 v2 06D 200412	V2.06D	e55408eb3724044cab45a9611e1b58fd	MD5

Примечание: контрольная сумма исполняемого файла программного обеспечения

рассчитана с применением свободно распространяемой по лицензии GPL утилиты md5summer (<http://www.md5summer.org>)

Результаты опробования положительные, если явных видимых нарушений не обнаружено.

### 7.3 Определение метрологических характеристик.

7.3.1 Заполнить цилиндр жидкостью №1 при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ . Погрузить датчик плотности-температуры DS-200 поверяемого плотномера в цилиндр. Положение продольной оси датчика в цилиндре должно быть по возможности близким к вертикальному. Погрузить в поверочную жидкость датчик эталонного термометра ЛТ-300. Выдержать при температуре окружающего воздуха в течение 1 часа.

7.3.2 Включить питание электронного блока плотномера, электронного блока датчика DS-200 для модификации DM-230.2A. и эталонного термометра ЛТ-300.

7.3.3 После выдержки не менее 10 мин. зафиксировать показания температуры жидкости по данным поверяемого плотномера и термометра лабораторного электронного ЛТ-300 и показания плотности жидкости по данным поверяемого плотномера и записать в протокол поверки по форме приложения А..

7.3.4 Отобрать из цилиндра пробу жидкости из цилиндра. Количество отбираемой пробы должно быть достаточным для выполнения измерений плотности эталонным измерителем плотности жидкости ВИП-2МР или применяемым аналогичным лабораторным плотномером. Допускается отбирать пробу жидкости непосредственно в пластиковый медицинский шприц соответствующей вместимости.

7.3.5 Извлечь из цилиндра датчик плотности-температуры DS-200, датчик эталонного термометра, слить жидкость из цилиндра в емкость для хранения жидкости и промыть датчик и цилиндр соответствии с требованиями п.п. 6.2-6.3 настоящей методики поверки.

7.3.6 Ввести пробу жидкости из шприца в измерительную ячейку эталонного измерителя плотности жидкости ВИП-2МР, установить на задатчике температуры измерителя температуру измерений, соответствующую показаниям эталонного термометра ЛТ-300, записанным в протокол поверки. Выполнить измерения плотности поверочной жидкости в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации на ВИП-2МР. Записать результат измерения плотности в протокол поверки по форме приложения А.. Выполнить промывку и просушку измерительной ячейки измерителя плотности ВИП-2МР.

7.3.7 Выполнить измерения плотности и температуры поверочных жидкостей №2 и №3 для поверяемой модификации в соответствии с п.п.7.3.1-7.3.6 настоящей методики поверки.

## 8. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Абсолютную погрешность измерения плотности вычислить по формуле:

$$\Delta\rho = \rho_{и} - \rho_{д}, \quad [\text{кг/м}^3]; \quad (1)$$

где  $\rho_{и}$ ,  $\rho_{д}$  – значения плотности жидкости, по данным поверяемого плотномера и эталонного лабораторного плотномера соответственно;

8.1 Абсолютную погрешность измерения температуры вычислить по формуле:

$$\Delta t = t_{и} - t_{д}, \quad [^\circ\text{C}] \quad (2)$$

где  $t_{и}$ ,  $t_{д}$  – значения температуры жидкости, по данным поверяемого плотномера и эталонного термометра лабораторного электронного ЛТ-300 соответственно;

Результаты вычислений записать в протокол по форме приложения А.

8.3 Поверяемый плотномер считается годным, если значения погрешностей, полученные при вычислении по формулам (1) и (2) соответственно для всех точек измерений, удовлетворяют следующим требованиям:

$$\begin{aligned} |\Delta t| &\leq \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}; \\ |\Delta\rho| &\leq \pm 0,3 \text{ кг/м}^3 \text{ - для изделия исполнения "1"}; \end{aligned}$$

$|\Delta\rho| \leq \pm 0,5 \text{ кг/м}^3$  - для изделия исполнения “2”;

$|\Delta\rho| \leq \pm 1,0 \text{ кг/м}^3$  - для изделия исполнения “3”.

**Примечание:** в случае применения плотномера для измерения плотности жидкости с вязкостью более 200 мПа\*с для проведения поверки плотномера в качестве 4-й поверочной жидкости должна быть использована жидкость, для измерения плотности которой применяется плотномер. При этом плотномер считается годным, если для 4-й жидкости выполняются условия:

Для жидкости с диапазоном вязкости от 200 мПа\*с до 500 мПа\*с

$|\Delta\rho| \leq \pm 1,0 \text{ кг/м}^3$  - для изделия исполнения “2”;

$|\Delta\rho| \leq \pm 1,5 \text{ кг/м}^3$  - для изделия исполнения “3”;

Для жидкости с диапазоном вязкости от 500 мПа\*с до 1500 мПа\*с

$|\Delta\rho| \leq \pm 1,5 \text{ кг/м}^3$  - для изделия исполнения “2”;

$|\Delta\rho| \leq \pm 2,0 \text{ кг/м}^3$  - для изделия исполнения “3”.

## 9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

### 9.1 При положительных результатах поверки:

- оформляют свидетельство в соответствии с ПР 50.2.006;

9.2 При отрицательных результатах поверки плотномер к дальнейшему применению не допускают, свидетельство аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006, оформляют запись в паспорте о непригодности изделия и гасят клеймо поверителя.



ПРИЛОЖЕНИЕ А  
ПРОТОКОЛ

поверки плотномера DM230 с датчиком плотности-температуры DS-200

№ \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1 Модификация плотномера \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_

2 Условия поверки:

-температура окружающей среды \_\_\_\_\_ °С

-относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_ %

-атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа

3 Поверочная жидкость \_\_\_\_\_ ГОСТ (ТУ) \_\_\_\_\_

4 Поверочная жидкость \_\_\_\_\_ ГОСТ (ТУ) \_\_\_\_\_

5 Поверочная жидкость \_\_\_\_\_ ГОСТ (ТУ) \_\_\_\_\_

6 Поверочная жидкость (вязкость свыше 200 мПа\*с \_\_\_\_\_)

6 Внешний осмотр.

Плотномер соответствует (не соответствует) требованиям Руководства по эксплуатации

6 Опробование

Плотномер соответствует требованиям (не соответствует) методики поверки

7 Результаты измерений и обработки результатов измерений

Жид- кость	ρи	ρд	Δρ	Δρд	tи	tд	Δt	Δtд
	кг/м <sup>3</sup>				°С			

Заключение:

Плотномер \_\_\_\_\_ требованиям п. \_\_\_\_\_ методики поверки и признан годным к эксплуатации

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.