

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»  
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора филиала



Тайбинский А.С./




Государственная система обеспечения единства измерений

ВЛАГОМЕРЫ ЭТАЛОННЫЕ ТОВАРНОЙ  
НЕФТИ МОБИЛЬНЫЕ  
УДВН-1эм

Методика поверки

МП 1262-6-2021

Зам. начальника отдела НИО-6

 А.Н. Чевдарь  
Тел. отдела: 8432720363

Казань

2021

РАЗРАБОТАНА  
ИСПОЛНИТЕЛИ  
УТВЕРЖДЕНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»  
Чевдарь А.Н., Садыков И.И., Хайдаров А.Р., Сладовский А.Г.  
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

«\_25\_» \_\_\_марта\_\_\_2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения .....	4
2 Перечень операций поверки средства измерений .....	4
3 Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	5
5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки .....	5
6 Требования к условиям проведения поверки .....	6
7 Внешний осмотр средства измерений .....	6
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений .....	6
9 Проверка программного обеспечения средства измерений .....	7
10 Определение метрологических характеристик средства измерений .....	7
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....	8
12 Оформление результатов поверки .....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	9

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на влагомеры эталонные товарной нефти мобильные УДВН-1эм (далее – влагомеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Влагомеры предназначены для измерения объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов. Влагомеры используются в качестве рабочего эталона 2-го разряда по ГОСТ 8.614-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов» при проведении поверки, градуировки и контроля метрологических характеристик влагомеров нефти.

Интервал между поверками – один год.

Поверка влагомеров осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 8.614-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов» рабочими эталонами объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов 1 разряда. Определение метрологических характеристик влагомера проводят методом прямого измерения поверяемым влагомером влагосодержания, воспроизводимого поверочными пробами.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении первичной или периодической поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции при проведении первичной или периодической поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр, проверка комплектности	7	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) влагомеров	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик	10	Да	Да
Обработка и оформление результатов поверки	11,12, Приложение А	Да	Да

## 3 Метрологические и технические требования к средствам поверки

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№	Наименование и тип средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки	
1	Рабочий эталон единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов 1 разряда в соответствии с ГОСТ 8.614-2013 – установка для поверки влагомеров (далее - УП)
2	Титратор по методу К. Фишера с относительной погрешностью определения количества воды не более $\pm 3\%$
Вспомогательные средства поверки	
3	Барометр, обеспечивающий измерение атмосферного давления до 105,3 кПа

4	Измеритель влажности окружающего воздуха, обеспечивающий измерение относительной влажности до 80%
5	Измеритель температуры окружающего воздуха, обеспечивающий измерение температуры в диапазоне от 15 до 25 °С
6	Ареометры или плотномер для нефти с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5 \text{ кг/м}^3$ .
7	Измерители температуры рабочей среды с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$ .
8	Установка осушки нефти (при отсутствии нефти (нефтепродукта) с влагосодержанием менее 0,15 % об.)
9	Подготовленная нефть или нефтепродукт с влагосодержанием не более 0,15 % об. доли воды; вода дистиллированная; хлористый натрий квалификации ч; нефрас, дизельное топливо или прочие жидкости для промывки влагомера

### 3.1.1 УП должна:

- иметь в своем составе диспергирующее устройство, обеспечивающее создание стабильных смесей нефть (нефтепродукт) – вода;
- иметь емкость для погружения измерительной части влагомера в смесь нефть (нефтепродукт) – вода;
- быть оборудована термостатом, обеспечивающим поддержание температуры смесей при температуре поверки со стабильностью  $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ .

3.2 Применяемые при поверке эталоны должны быть утверждены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства об аттестации.

3.3 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующую запись о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, при необходимости – свидетельство о поверке или оттиск поверительного клейма.

3.4 Рекомендуется проводить поверку на смесях, созданных на основе нефти, данные о которой внесены в память влагомера. В противном случае перед проведением поверки необходимо провести калибровку влагомера в соответствии с его руководством по эксплуатации.

3.5 Допускается применять другие средства измерений и вспомогательное оборудование, обеспечивающие определение и контроль метрологических характеристик влагомера с требуемой точностью.

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К работе должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и обученные работе с влагомерами и правилам техники безопасности, предусмотренными «Правилами технической эксплуатации электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок», а также инструкциями по эксплуатации применяемых средств поверки.

## 5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- ко всем используемым средствам должен быть обеспечен свободный доступ;
- применяемые средства измерений и вспомогательное оборудование должны быть заземлены в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- работы по соединению устройств должны выполняться до подключения к сети питания.

5.2 При выполнении работ соблюдают требования следующих нормативных документов:  
*в области охраны труда и промышленной безопасности*

- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» с изменениями на 12.01.2015 г. (утверждены

приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.03.2013 г. №101);

- Руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» от 27.12.2012 № 784;

- Трудового кодекса Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ;

- Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116 от 21.07.1997 г.;

*в области пожарной безопасности:*

- Федерального закона «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ;

- Правил противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390);

- СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями № 1, 2);

*в области соблюдения безопасной эксплуатации электроустановок:*

- Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. № 328н);

- Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 13.01.2003 № 6);

- Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) VII-е издание (утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 08.07.2002 № 204).

*в области охраны окружающей среды:*

- Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ.

5.3 Помещение для проведения поверки должно быть оборудовано устройствами приточно-вытяжной вентиляции и первичными средствами пожаротушения.

## **6 Требования к условиям проведения поверки**

При проведении первичной и периодической поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |   |          |
|---|----------|
| - температура окружающего воздуха, °С   | 20±5;    |
| - атмосферное давление, кПа   | 101,3±4; |
| - относительная влажность воздуха, %, не более  | 80;      |
| - температура смеси нефть (нефтепродукт) – вода   | 20±5;    |
| - изменение температуры смеси нефть (нефтепродукт) - вода в процессе определения абсолютной погрешности, °С, не более | ± 1,0.   |

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

При внешнем осмотре:

- определяют соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;

- проверяют отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушения покрытий, надписей и других дефектов;

- проверяют наличие пломбировочного стикера на корпусе влагомера.

Дальнейшая поверка влагомера с повреждениями, и (или) не соответствующего требованиям документации, запрещается.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

Проверяют записи в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, при необходимости – свидетельства о поверке или оттиски поверительного клейма на используемые средства измерений.

Подготавливают посуду для дозирования воды.

Промывают внутренние полости влагомера и вспомогательного оборудования бензином или другим растворителем, сушат.

Производят подготовку нефти (нефтепродукта). В соответствии с РЭ влагомера выбирают характеристику, внесенную в память влагомера.

В случае, если в наличии нет нефти (нефтепродукта), внесенной в память влагомера, или есть необходимость внести в память новые «сорта» нефти (нефтепродуктов), берут имеющуюся нефть (нефтепродукт) и производят предварительную калибровку в соответствии с РЭ на влагомер с изменением, при необходимости, коэффициента А или остальных коэффициентов в записанной в памяти влагомера характеристике (например, в базовой или другой близкой по свойствам характеристике). После проведения поверки коэффициенты в памяти влагомера следует изменить на первоначальные.

Подготавливают выбранную нефть (нефтепродукт), при необходимости (если влагосодержание превышает 0,15 % об.) проводят осушку нефти (нефтепродукта) на установке осушки нефти, согласно руководству по эксплуатации на установку. Измеряют плотность подготовленной нефти (нефтепродукта) при температуре поверки и заносят данные по нефти (нефтепродукту) (плотность и сортность) в протокол поверки.

Подготавливают влагомер к работе согласно РЭ на поверяемый влагомер.

8.2 При опробовании производят включение влагомера. Результат опробования признается положительным, если удалось произвести включение влагомера, на дисплее отсутствует сообщение о неисправности, а также отображается информация о текущей влажности в % об.

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Подтверждение соответствия ПО включает:

- определение идентификационного наименования ПО;
- определение номера версии (идентификационного номера) ПО.

Для идентификации наименования и идентификационного номера ПО нужно в главном меню выбрать строку «Информация» и нажать ВВОД. На дисплее отобразятся сведения о ПО.

Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа влагомера.

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений

Определение основной абсолютной погрешности влагомера в лабораторных условиях проводят методом прямого измерения влагосодержания подготовленных с помощью УП поверочных проб в четырех реперных точках, соответствующих начальному влагосодержанию,  $20 \pm 5$ ,  $50 \pm 5$  и  $80 \pm 5$  % диапазона измерений влагомера (таблица 3).

Таблица 3 – Влагосодержание поверочных проб

№ реперной точки (n)	1	2	3	4
Влагосодержание пробы, %, объемная доля воды, $W_n$	начальное влагосодержание	0,30 – 0,50	0,90 – 1,10	1,50 – 1,70

Подготовить установку поверочную к работе в соответствии с РЭ на УП. Заполнить нефтью (нефтепродуктом) (с влагосодержанием не более 0,15 % об.) рабочий объем УП и произвести перемешивание нефти (нефтепродукта) в течении 5-7 мин. Опустить измерительную часть влагомера в емкость с циркулирующей нефтью (нефтепродуктом) и измерить влагосодержания  $W_{вл1}$  в соответствии с РЭ на влагомер.

Отобрать пробу из нефти (нефтепродукта), перемешанной в УП, и измерить начальное влагосодержания  $W_{эт1}$  на титраторе по методу К. Фишера.

В случае необходимости (если  $W_{вл1} \neq W_{эт1}$ ) значение коэффициента А (для соответствующей нефти (нефтепродукта)) изменить (в соответствии с РЭ на влагомер) на значение, рассчитанное по формуле:

$$A_{нов} = \frac{W_{вл1} - W_{эт1}}{B} + A_{баз}, \quad (1)$$

где  $A_{баз}$  – значение коэффициента А для сорта нефти «базовый»;

$B$  – значение коэффициента В для сорта нефти «базовый».

Приготовить поверочные пробы в реперных точках  $n = 2, 3, 4$  и определить их влагосодержание  $W_n$  в соответствии с РЭ на УП.

После приготовления каждой поверочной пробы измерить ее влагосодержание  $W(вл)_n$  влагомером. Значения  $W_n$  и  $W(вл)_n$  занести в протокол.

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Абсолютную погрешность ( $\Delta W_n$ ) вычисляют по формуле:

$$\Delta W_n = W_{(вл)_n} - W_n \quad (2)$$

Если  $\Delta W_n$  хотя бы в одной реперной точке превышает нормированные значения погрешности для поверяемого влагомера, указанные в таблице 4, то с помощью программы, прилагаемой к влагомеру, необходимо пересчитать коэффициенты А, В и С для данного сорта нефти (нефтепродукта), используя полученные данные  $W_n$  и  $W(вл)_n$ , и внести сведения о сорте нефти (нефтепродукта) в память влагомера в соответствии с РЭ на влагомер. Затем провести повторное определение метрологических характеристик по п. 10.

Таблица 4 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля воды, %	$\pm 0,025$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при изменении температуры измеряемой среды на каждые 10 °С от 20 °С, объемная доля воды, %	$\pm 0,01$

11.2 Влагомер считается прошедшим поверку, если его погрешность во всех точках не превышает значений, указанных в таблице 3.

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Соблюдение требований по защите от несанкционированного доступа обеспечивается проверкой наличия пломбировочного стикера на корпусе влагомера при внешнем осмотре.

12.2 Результаты поверки влагомером оформляют протоколом согласно Приложению А. Допускается форму протокола представлять в измененном виде.

12.3 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке влагомера (при наличии заявления о необходимости выдачи свидетельства) в соответствии с действующим порядком проведения поверки средств измерений с указанием о пригодности к применению в качестве рабочего эталона 2 разряда.

12.4 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности (при наличии заявления о необходимости выдачи извещения) в соответствии с действующим порядком проведения поверки средств измерений.

12.5 Сведения о результатах поверки влагомера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку.

12.6 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.



ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_

Стр. \_\_ из \_\_

Обозначение: \_\_\_\_\_ Влагомер эталонный товарной нефти мобильный УДВН-1эм \_\_\_\_\_

Зав. номер: \_\_\_\_\_ Год выпуска \_\_\_\_\_

Принадлежность: \_\_\_\_\_

Методика поверки: \_\_\_\_\_

Место проведения поверки: \_\_\_\_\_

Средства поверки: \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды, °С \_\_\_\_\_  
Влажность воздуха, % \_\_\_\_\_  
Атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_  
Температура смеси, °С \_\_\_\_\_  
Изменение температуры смеси, °С \_\_\_\_\_

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Внешний осмотр:
2. Опробование:
3. Подтверждение соответствия ПО влагомера:
4. Определение основной абсолютной погрешности.

Нефть (нефтепродукт)

\_\_\_\_\_ название («сортность»)

\_\_\_\_\_ плотность, кг/м<sup>3</sup>

№ реп. точки	Значение влагосодержания поверочной пробы, объемная доля воды, %		Основная абсолютная погрешность, объемная доля воды, %	
	Действительное $W_n$	Измеренное $W_{(вл)п}$	По результатам поверки	Нормированное значение
1				
...				

Заключение: \_\_\_\_\_

Поверитель: \_\_\_\_\_ должность \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ ф. и. о. \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_