

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»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию  
ВНИИР – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Гайбинский А.С./

«16» 10 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ВЛАГОМЕРЫ ЭТАЛОННЫЕ (КОМПАРАТОРЫ)  
НЕФТИ ПОТОЧНЫЕ УДВН-30эп

Методика поверки

МП 1189-6-20

Начальник отдела НИО-6

 А.Г. Сладовский

Тел. отдела: 8432720363

Казань

2020

РАЗРАБОТАНА  
ИСПОЛНИТЕЛИ  
УТВЕРЖДЕНА

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

« 16 » \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....	5
4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	5
5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	5
6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	6
7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	9

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на влагомеры эталонные (компараторы) нефти поточные УДВН-30эп (далее – влагомеры) и устанавливает методику первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта, а также периодической поверки при эксплуатации.

Влагомеры предназначены для автоматического измерения объемного влагосодержания нефти, нефтепродуктов и газоконденсатов. 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 и нефтепродуктов.

Интервал между поверками – один год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в Таблице 1.

Таблица 1 – Операции при проведении первичной или периодической поверки

Наименование операций	Номер пункта методики поверки
Внешний осмотр, проверка комплектности	6.1
Опробование	6.2
Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) влагомера	6.3
Определение метрологических характеристик	6.4
Обработка и оформление результатов поверки	7, Приложение А

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

2.1 Рабочий эталон единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов 1 разряда в соответствии с ГОСТ 8.614-2013 – установка поверочная (далее – УП). УП должна:

- обеспечивать монтаж влагомеров в гидравлический контур;
- обеспечивать циркуляцию смеси нефть (нефтепродукт) – вода через влагомер со значением расхода, позволяющим поддерживать стабильную эмульсию нефть (нефтепродукт) – вода;
- иметь в своем составе диспергирующее устройство, обеспечивающее создание стабильных смесей нефть (нефтепродукт) – вода;
- быть оборудована термостатом, обеспечивающим поддержание температуры смесей при температуре поверки со стабильностью  $\pm 1$  °С.

2.2. Титратор по методу К. Фишера с относительной погрешностью определения количества воды не более  $\pm 3$  %.

2.3 Барометр, диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа.

2.4 Психрометр, диапазон измерений относительной влажности от 30 до 80%.

2.5 Ареометры или плотномер для нефти (нефтепродуктов) с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup>.

2.6 Измерители температуры с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более  $\pm 0,2$  °С.

2.7 Установка осушки нефти (при отсутствии нефти (нефтепродукта) с влагосодержанием меньше 0,15 % об.);

2.8 Нефть по ГОСТ Р 51858-2002 или нефтепродукт с влагосодержанием не более 0,15 %, об. доли воды;

2.9 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72;

2.10 Бензин-растворитель по ГОСТ 26377-84;

2.11 Хлористый натрий квалификации «Чистый» по ГОСТ 4233-77;

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

2.13 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

2.14 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

2.15 Рекомендуются 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.

2.16 Допускается применять другие средства измерений и вспомогательные устройства и материалы, обеспечивающие определение и контроль метрологических характеристик влагомера с требуемой точностью.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- ко всем используемым средствам должен быть обеспечен свободный доступ;
- влагомер, персональный компьютер и 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;
- 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.

### **4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении первичной и периодической поверки соблюдают следующие условия:

- |  |          |
|--|----------|
| - температура окружающего воздуха, °С  | 20 ± 5;  |
| - атмосферное давление, кПа            | 100 ± 5; |
| - относительная влажность, %, не более | 80;      |
| - температура смеси, °С                | 20 ± 5.  |

### **5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Перед проведением поверки выполняют следующие работы.

5.1 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке на используемые средства измерений.

5.2 Подготавливают посуду для дозирования воды.

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

5.4 Подготовка нефти.

5.4.1 В соответствии с РЭ влагомера выбирают нефть, внесенную в память влагомера.

5.4.2 В случае, если в наличии нет нефти, внесенной в память влагомера, поверку рекомендуется проводить на имеющейся нефти (нефтепродукте) с изменением, при необходимости, коэффициента  $A_{off}$  или остальных коэффициентов в записанной в памяти влагомера характеристике (например, в базовой или другой близкой по свойствам характеристике) согласно п. 9.1.3 РЭ. После проведения поверки коэффициенты в памяти влагомера следует изменить на первоначальные.

5.4.3 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 приложение к протоколу поверки.

5.5 Подготавливают влагомер к работе согласно РЭ на поверяемый влагомер.

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют комплектность и устанавливают соответствие влагомера следующим требованиям:

- на влагомере отсутствуют механические повреждения, дефекты покрытия, ухудшающие внешний вид и препятствующие применению;
- надписи и обозначения четкие и соответствуют требованиям технической документации.

### 6.2 Опробование

При опробовании влагомера проводят проверку функционирования влагомера, подключают первичный преобразователь к блоку индикации, проверяют наличие сортов нефти, записанных в память влагомера, во вкладке меню «Сорт нефти».

Результат опробования признан положительным, если установлена связь первичного преобразователя с блоком индикации, при этом дисплее не должно быть надписи «НЕИСПРАВНОСТЬ» или «НЕТ СВЯЗИ», а в память влагомера внесены 1 или более сортов нефти.

### 6.3 Подтверждение соответствия ПО влагомера

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.

#### 6.4 Определение метрологических характеристик

Определение абсолютной погрешности поверяемого влагомера проводят методом прямого сравнения объемного влагосодержания в эмульсиях, воспроизводимых с помощью УП, и показаний влагомера.

##### 6.4.1 Выбор реперных точек

6.4.1.1 Абсолютную погрешность влагомеров определяют в реперных точках, соответствующих начальному влагосодержанию, а также  $15 \pm 5$ ,  $30 \pm 5$ ,  $50 \pm 5$ , и  $90 \pm 5$  % диапазона измерений влагомера (соответственно реперные точки  $n = 1, 2, 3, 4, 5$ ). Температура смеси при определении абсолютной погрешности влагомера должна составлять  $20 \pm 5$  °С, изменение температуры смеси при этом не должно превышать  $\pm 1,0$  °С.

6.4.1.2 Возможно проведение поверки влагомера для диапазона измерений от 0,01 до 10 или от 0,01 до 20 % объемной доли воды, при этом реперные точки должны соответствовать условиям, указанным в п. 6.4.1.1.

##### 6.4.2 Определение абсолютной погрешности влагомера

Определение абсолютной погрешности влагомера проводят для нефти (нефтепродукта), приготовленной в соответствии с п.5.4 настоящей МП.

Устанавливают первичный преобразователь влагомера на УП и в соответствии с РЭ на УП подготавливают УП к работе. Заполняют нефтью (нефтепродуктом) рабочий объем УП и производят перемешивание нефти в течении 5-7 мин. В соответствии с РЭ на влагомер проводят измерение влагосодержания  $W_{(вл)1}$ . Отбирают пробу из нефти, перемешанной в УП, для измерения начального влагосодержания  $W_1$  на титраторе по методу К. Фишера. В случае необходимости ( $W_{(вл)1} \neq W_1$ ) значение коэффициента  $A_{off}$  (для соответствующей нефти) изменяют (в соответствии с РЭ на влагомер) на рассчитанное по формуле:

$$A_{off(новое)} = W_1 - W_{(вл)1} + A_{off(старое)}, \quad (1)$$

где  $A_{off(старое)}$  – значение  $A_{off}$  для нефти (см. Приложение №1 паспорта на влагомер).

Приготавливают поверочные пробы в реперных точках  $n = 2, 3, 4, 5$  и определяют их влагосодержание  $W_n$  в соответствии с РЭ на УП.

После приготовления каждой поверочной пробы влагомером измеряют ее влагосодержание  $W_{(вл)n}$ . Значения  $W_n$  и  $W_{(вл)n}$  заносят в приложение к протоколу поверки.

Основную абсолютную погрешность ( $\Delta W_n$ ) вычисляют по формуле:

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

6.5 Если  $\Delta W_n$  хотя бы в одной реперной точке превышает нормированные значения погрешности для поверяемого влагомера, указанные в таблице 2, то влагомер подлежит калибровке в соответствии с методикой, приведенной в РЭ, и повторной поверке.

Таблица 2 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности

Диапазон измерения влагосодержания, % объемной доли воды	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, % объемной доли воды
от 0,01 до 10,0 включ.	$\pm 0,05$
св. 10,0 до 20,0 включ.	$\pm (0,05 + 0,005 \cdot W^*)$
св. 20,0 до 30,0 включ.	$\pm (0,05 + 0,007 \cdot W^*)$

\* $W$  – измеренное влагомером значение влагосодержания, объемная доля воды, %

Влагомер считается прошедшим поверку, если его погрешность во всех точках не превышает значений, указанных в таблице 2.

## **7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке влагомера в соответствии с требованиями Приказа № 1815 Минпромторга России от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.2 При отрицательных результатах поверки влагомер к эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин по форме, приведенной в приложении 2 Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 2 июля 2015 года «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.3 Протокол поверки рекомендуется оформлять в соответствии с приложением А настоящей методики.



ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_

Стр. \_\_ из \_\_

Обозначение: \_\_\_\_\_ Влагомер эталонный (компаратор) нефти поточный УДВН-30ЭП \_\_\_\_\_

Зав. номер: \_\_\_\_\_ Дата выпуска \_\_\_\_\_

Принадлежность: \_\_\_\_\_

Методика поверки: \_\_\_\_\_

Место проведения поверки: \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

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

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Внешний осмотр:
2. Опробование:
3. Подтверждение соответствия ПО влагомера:
4. Определение метрологических характеристик.

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 $W_{(вл)n}$	По результатам поверки	Нормированное значение
1				
...				

Заключение: \_\_\_\_\_

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

Дата \_\_\_\_\_