

Государственный научный метрологический центр  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
РАСХОДОМЕТРИИ (ГНМЦ ВНИИР)  
ГОССТАНДАРТА РОССИИ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по научной работе ГНМЦ ВНИИР



*М.С. Немиров*  
М.С. Немиров

21 сентября 2004г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения  
единства измерений

МИКРОВОЛНОВЫЙ ВЛАГОМЕР  
НЕФТИ МВН-1

Методика поверки

Настоящая рекомендация распространяется на микроволновые влагомеры нефти МВН-1.1, МВН-1.2, МВН-1.3, МВН-1.1-01,, МВН-1.2-01,, МВН-1.3-01, (в дальнейшем влагомер МВН-1) с диапазонами измерения объёмной доли воды 0,01-3,0% , 0,01-6%, 0,01-10% соответственно модификации и устанавливает методику их поверки.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

внешний осмотр по п.7.1;

проверка сопротивления изоляции электронного блока влагомера МВТ-1 по п.7.2.;

опробование по п.7.3;

определение метрологических характеристик влагомера МВН-1 по п.7.4.

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены следующие средства:

комплект средств поверки влагомеров и преобразователей влагосодержания нефти УПВН-2 ТУ 50-581-86;

мегаомметр М 4100/4 ТУ 25-04-2137-72

термометр группы 3 с пределом измерения от 0 до 55°C по ГОСТ 215-73Е;

хромовая смесь (60 г, двуххромового калия . 1л. серной кислоты, плотностью 1840 кг/м<sup>3</sup> и 1 л. дистиллированной воды по ГОСТ 6709-72);

дизтопливо по ГОСТ 305-82;

толуол по ГОСТ 5789-78;

нефть, отобранная непосредственно в места эксплуатации влагомера с влагосодержанием  $W_0$  не более значения в первой реперной точке.

При первичной поверке допускается применение нефти любого месторождения.

2.2. Допускается применение других средств измерений и вспомогательных устройств с аналогичными или лучшими характеристиками.

Все применяемые средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие высшее или среднее техническое образование, проработавшие в должности инженера не менее 3-х лет и знакомые с техникой физико-химических измерений.

3.2. Перед проведением поверки необходимо ознакомиться со следующей нормативно-технической документацией:

паспортом на УПВН-2;

руководством по эксплуатации на влагомер МВН-1;

настоящей рекомендацией на поверку влагомера МВН-1.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования техники безопасности:

помещение для проведения поверки по пожарной безопасности относится к категории А и должно соответствовать требованиям "Правил пожарной безопасности", введенных приказом №536 МВД РФ от 14.12.1993г.;

при измерении сопротивления изоляции электронного блока необходимо перед включением заземлить мегаомметр и измерительный объект;

при работе с мегаомметром не прикасаться к соединительным проводам, токопроводящим элементам мегаомметра и измеряемого объекта;

к проведению измерений при поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомившиеся с нормативно-технической документацией по п.3.2.

#### 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха в помещении, °С	$20 \pm 5$ ;
атмосферное давление, кПа	$101,3 \pm 4$ ;
относительная влажность, %	$60 \pm 10$ ;
напряжение питающей сети, В	$220 \pm 4,4$ ;
частота питания переменного тока, Гц	$50 \pm 0,5$ ;
номинальная температура поверочных проб, °С	$20 \pm 5$

#### 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы

6.1. Подготовить влагомер к поверке.

6.1.1. Очистить первичный измерительный преобразователь влагомера (в дальнейшем-датчик) от нефти, воды и загрязнений и подсоединить его к диспергатору из комплекта УПВН-2т в соответствии с паспортом на УПВН-2.

Стенд позволяет установку нескольких датчиков МВН-1 одновременно.

6.1.2. Промыть циркуляционную систему с присоединенным датчиком чистым дизтопливом два раза. Для этого заполнить ее через воронку 2 (рис.1) при открытом клапане 3 до отметки на воронке, включить насос на 2-3 минуты, затем слить дизтопливо через кран 6.

При второй промывке определить объём циркуляционной системы  $V_0$  для протокола поверки. Для этого дать слиться дизтопливу через кран 6 после первой промывки в течение 15 мин. Для второй промывки дизтопливо заливать мерным цилиндром. После переполнения циркуляционной системы удалить из неё воздух через клапан 3. Дизтопливо, оставшееся в воронке, слить осторожно через кран 6 до момента опорожнения (но не более!) воронки непосредственно в последний мерный

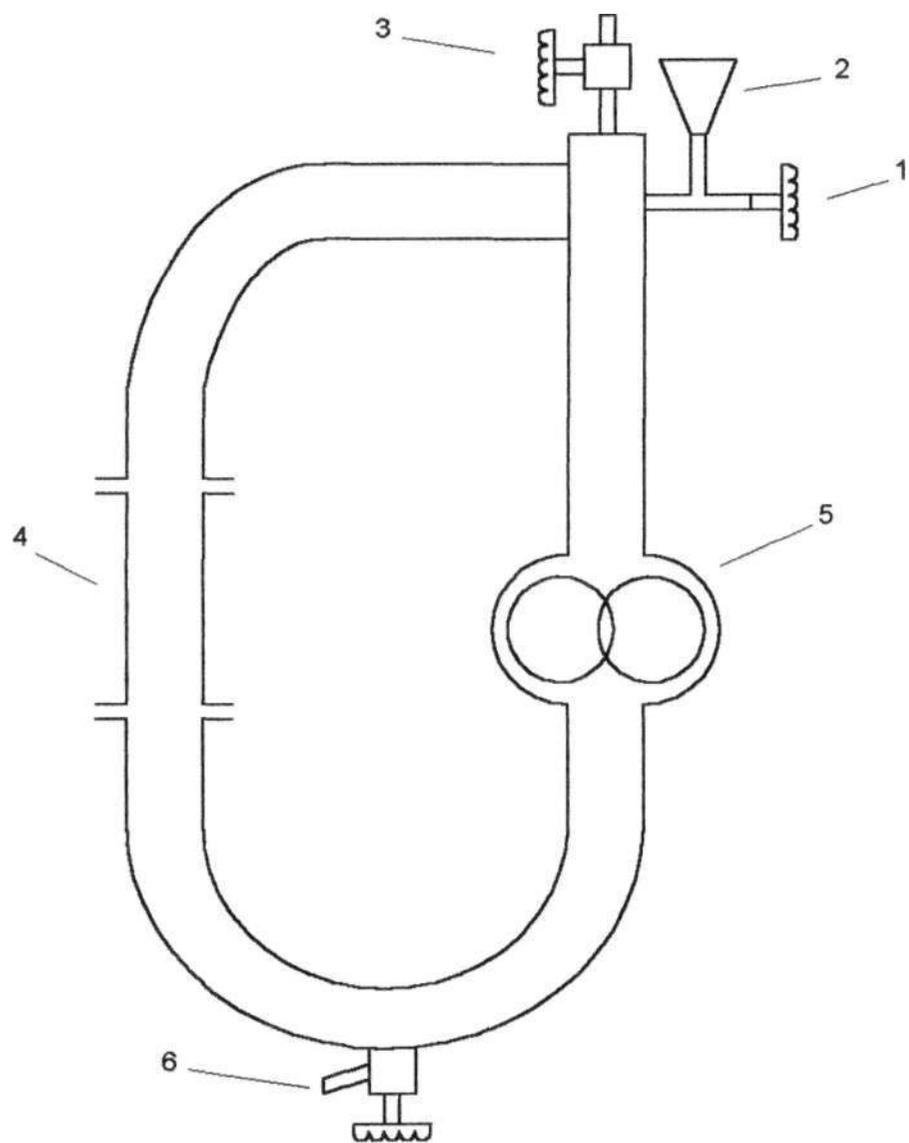


Рис. 1. Диспергатор УПВН-2

1. Кран заливки; 2. Воронка; 3. Клапан;
4. Датчик влагомера; 5. Насос; 6. Кран слива.

цилиндр с остатками дизтоплива. По количеству дизтоплива в последнем мерном цилиндре рассчитать объем  $V_0$  циркуляционной системы и занести его значение в протокол поверки, оформленный в соответствии с приложением.

6.1.3. Проверить сопротивления изоляции электронного блока с помощью мегаомметра, подключенного одним проводом к винту заземления, расположенного на задней стенке блока, другим проводом к замкнутым контактам вилки сетевого шнура, при включенном тумблере «Сеть» у влагомера.

Результаты измерений записать в протокол поверки.

Если результаты измерений не соответствуют требованиям эксплуатационной документации на влагомер, то поверка влагомера прекращается.

6.1.4. В соответствии с руководством по эксплуатации подготовить к работе влагомер в целом.

6.2. Подготовка нефти к поверке и измерение начального влагосодержания.

6.2.1. Нефть, предназначенную для поверки, при необходимости отстаивают в герметичной таре или осушают в установке осушки из комплекта УПВН-2. Применение химических реактивов для осушки нефти недопустимо.

6.2.2. Подготовленную по п. 6.1 циркуляционную систему заполнить нефтью, предназначенной для поверки влагомера, при этом через клапан 3 должен быть полностью удален воздух из системы;

6.2.3. Включить насос, и после стабилизации показаний влагомера (примерно 1,5 минуты), произвести измерение влагосодержания нефти  $W_i$  в первой реперной точке. Результат измерения занести в протокол поверки.

6.2.3. Через кран 6 отобрать 0,5 дм нефти для измерения начального влагосодержания на образцовой дистилляционной установке.

6.2.4. Измерить влагосодержание отобранной пробы на установке поверочной дистилляционной в соответствии с инструкцией по ее эксплуатации. Значение начального влагосодержания  $W_0$  подготовленной для поверки влагомера нефти занести в протокол поверки влагомера.

6.2.5. Систему вновь дозаполнить нефтью до величины  $V_0$ , удалив воздух из системы для проведения дальнейшей поверки по п. 7.5.

## 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр.

7.1.1. Установить соответствие комплектности влагомера комплекту поставки, указанному в эксплуатационной документации на влагомер, за исключением запасных частей и инструментов, не влияющих на метрологические характеристики влагомера.

7.1.2. Установить отсутствие на всех составных частях (блоках) влагомера видимых механических повреждений и (или) дефектов, препятствующих его применению;

7.1.3. Установить наличие на влагомере и его составных частях (блоках) маркировки, а также наличие функциональных надписей и (или) символов.

7.2. Проверку сопротивления изоляции электронного блока произвести по п.6.1.3

7.3. Опробование влагомера произвести проверкой действия органов управления и выполнением контрольных операций, регламентированных технической документацией наверяемый влагомер.

7.4. Определение метрологических характеристик влагомера проводят методом прямого измерения поверяемым влагомером влагосодержания, воспроизводимого поверочными пробами в реперных точках, взятых в соответствии с таблицей 1.

Расчет добавок воды выполняется по формуле:

$$V_B = V_o * \frac{W_i - W_{i-1}}{100 - W_{i-1}} \quad (1)$$

где  $V_B$  = добавка воды, мл;

$V_o$  = общий объём циркуляционной системы, мл;

$W_i$  = требуемая влажность в реперной точке, %;

$W_{i-1}$  = влажность в предыдущей реперной точке.

Для первой реперной точки берут нефть, приготовленную для поверки и с начальным влагосодержанием, определенным по п.6.2.

Таблица I

Диапазон измерения объемной доли воды, %	№ реперной точки	1	2	3	4	5	6	7
0,01-3,0%	Объемная	$W_o$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
0,01-6,0%	доля	$W_o$	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
0,01 - 10%	воды в пробе, %	$W_o$	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	-

Поверочную пробу во 2-й и последующих реперных точках готовят следующим образом. Из системы через кран 6 отобрать нефть объёмом  $V_n = V_B$ , рассчитанному по формуле (1) для данной точки. Одновременно через воронку 2 заместить отобранный объём нефти равный объёмом воды так, чтобы общий объём эмульсии остался неизменным и равным  $V_o$ , измеренным в п.6.1.2.

#### 7.7. Обработка результатов

Вычислить абсолютную погрешность влагомера ( $\Delta W_i$ ) в каждой реперной точке по формуле:

$$\Delta W_i = W_i - W_{io}$$

где  $W_{io}$  - действительное значение объемной доли влагосодержания поверочной пробы в реперной точке, %

$W_i$  - значение по показаниям влагомера в реперной точке, объемная доля воды, %

Результаты вычислений занести в протокол поверки влагомера.

За основную абсолютную погрешность принимается наибольшее значение из абсолютных погрешностей, вычисленных в реперных точках влагомера.

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Результаты поверки влагомера должны быть оформлены протоколом поверки.

8.2. На влагомеры, прошедшие поверку с положительными результатами, включая влагомеры, разрешенные для применения в ограниченном диапазоне влагосодержания, должны выдаваться свидетельства о поверке установленной формы.

8.3. Влагомеры, прошедшие поверку с отрицательными результатами, в обращение не допускаются и на них выдаются извещения о непригодности с указанием причин.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 200 г.

поверка влагомера типа \_\_\_\_\_  
 принадлежащего \_\_\_\_\_  
 (наименование предприятия, учреждения)

1. Заводской номер \_\_\_\_\_
2. Предприятие-изготовитель \_\_\_\_\_
3. Дата выпуска \_\_\_\_\_
4. Диапазон измерения \_\_\_\_\_
5. Условия поверки \_\_\_\_\_
6. Влажность подготовленной для поверки нефти \_\_\_\_\_
7. Результаты поверки:
  - внешний осмотр \_\_\_\_\_
  - опробование \_\_\_\_\_
  - проверка сопротивления изоляции сухого емкостного преобразователя влагомера \_\_\_\_\_

- определение метрологических характеристик

Реперная точка								
Действительное значение объёмной доли воды, %								
Измеренное значение объёмной доли воды, %								
Абсолютная погрешность объёмной доли воды, %								
Доп. значение абс. погрешности объёмной доли воды, %								

Заключение по результатам поверки:

Влагомер соответствует (не соответствует) предъявляемым требованиям.

Выдано свидетельство № \_\_\_\_\_

Поверку проводил: \_\_\_\_\_