

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

УТВЕРЖДАЮ



РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Влагомер сырой нефти ВСН-2

Методика поверки

Казань - 2003 г.

Настоящая рекомендация распространяется на влагомер сырой нефти ВСН-2 с диапазоном измерения влажности 0-100%, и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:  
внешний осмотр по п.7.1;  
проверка сопротивления изоляции сухого емкостного преобразователя влагомера ВСН-2 по п.6.1.3;  
опробование по п.7.3;  
определение метрологических характеристик влагомера ВСН-2 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, дополненный вспомогательными устройствами для поверки влагомера с диапазоном измерения влажности от 0 до 100% ТУ 50.581-86;
  - термометр группы 3 с пределом измерения от 0 до 55°С по ГОСТ 215;
  - хромовая смесь (60 г, двуххромового калия . 1л. серной кислоты, плотностью 1840 кг/м<sup>3</sup> и 1 л. дистиллированной воды по ГОСТ 6709);
  - дизтопливо по ГОСТ 305;
  - толуол по ГОСТ 5789;
  - вода и нефть влажностью до 5% с места эксплуатации влагомера.

Примечания:

1. При первичной поверке допускается применение нефти любого месторождения.
2. Допускается использовать воду с содержанием солей не менее 0,4 г/л.

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 ПОВЕРИТЕЙ

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 влагомеры ВСН-2;
- настоящей методикой поверку влагомера ВСН-2.

#### 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 для промышленных предприятий", утвержденных Главным управлением пожарной охраны;

при измерении сопротивления изоляции емкостного преобразователя необходимо перед включением заземлить мегаомметр и преобразователь влагомера;

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:

подготовить влагомер к поверке;  
подготовить нефть для поверки влагомера.

6.1. Подготовка влагомера к поверке,

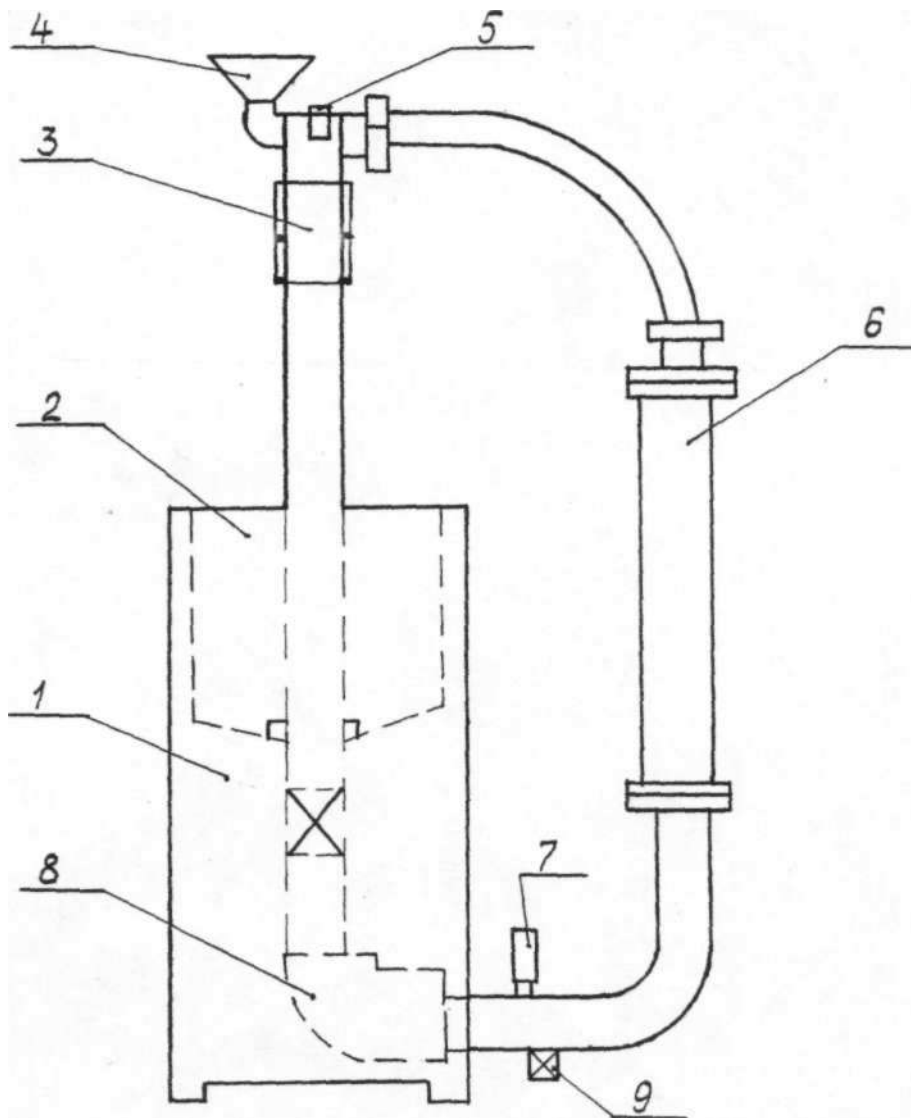
6.1.1. Очистить емкостной преобразователь от нефти, воды и загрязнений и подсоединить его к диспергатору из комплекта УПВН-2 в соответствии с паспортом на УПВН-2.

6.1.2. Промыть преобразователь, заполнив через воронку 4 (рис.1) при открытом клапане 5 циркуляционную систему дизтопливом до отметки на воронке и замерив объем вливаемого дизтоплива мерной посудой ( $U_c$ ). При этом необходимо добиться, чтобы через клапан 5 был полностью удален воздух из системы. Через 5 минут после включения насоса диспергатора слить дизтопливо. Повторить операцию дважды. Полученные результаты измерений занести в протокол поверки, оформленный в соответствии с приложением.

6.1.3. При отсоединенной от емкостного преобразователя измерительной схеме замерить сопротивление его изоляции, подсоединив один провод от мегаомметра к заземленному корпусу преобразователя, а второй провод к потенциальному электроду емкостного преобразователя.

Результаты измерений записать в протокол поверки, Если результаты измерений не соответствуют требованиям эксплуатационной документации на влагомер, то поверка

КОМПЛЕКТ УПВН-2, ДОПОЛНЕННЫЙ ВОСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ  
УСТРОЙСТВАМИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ВЛАГОМЕРА С ДИАПАЗОНОМ  
ИЗМЕРЕНИЯ АВЛАЖНОСТИ ОТ 0 ДО 100%



- 1 - корпус диспергатора УПВН-2
- 2 - бак смесителя
- 3 - поршень
- 4 - воронка
- 5 - клапан
- 6 - катушка
- 7 - термометр
- 8 - насос
- 9 - кран

влажмера прекращается.

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

6.2. Подготовка нефти для поверки влагомера.

6.2.1. Заполнить циркуляционную систему (до отметки на воронке) нефтью, предназначенной для поверки влагомера. Объем сливаемой нефти должен равняться величине  $U_c$ , измеренной в п.6.1.2. При этом через клапан 5 должен быть полностью удален воздух из системы;

через 5 минут после включения насоса произвести трижды с интервалом 20-30 сек. в процессе циркуляции измерение влажности нефти, а затем отобрать через кран 9 из циркуляционной системы 0,5 литра нефти для измерения влажности на дистилляционной установке;

показания влагомера занести в протокол поверки;

измерить влажность отобранной пробы на установке поверочной дистилляционной в соответствии с инструкцией по ее эксплуатации;

значение влажности подготовленной для поверки влагомера нефти занести в протокол поверки влагомера.

## 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 сухого преобразователя влагомера произвести по п.6.1.4.

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

7.4. Определение метрологических характеристик влагомера проводят методом прямого измерения поверяемый влагомером влажности, воспроизводимой поверочными пробами в реперных точках, взятых в интервалах в соответствии с таблицей I и полученных путем расчета по предлагаемой методике в п.7.5.

Таблица I

| № реперной точки                            | 1   | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
|---|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| Номинальное значение объемной доли воды в % | 0-5 | 17-23 | 38-43 | 57-60 | 78-80 | 90-95 |

Поверочную пробу во 2-ой реперной точке готовят следующим образом. Из системы через кран 9 отобрать  $V_n = V_v$ , рассчитанный до формуле (1) для данной точки.

Одновременно через воронку 5 заместить отобранный объем нефти равным объемом воды так, чтобы общий объем эмульсии остался неизменным и равным  $V_c$ , замеренным в п.6.1.2;

перед приготовлением каждой из поверочных проб в реперных точках 3,4,5 необходимо промыть циркуляционную систему.

Поверочные пробы в 3-ей и 4-ой реперных точках готовят из рассчитанных по формулам (1) и (2) объемов воды и нефти, заливая в циркуляционную систему сначала воду, а затем нефть таким образом, чтобы воздух полностью был удален из системы и уровень эмульсии достигал отметки на воронке 5.

Для приготовления поверочной пробы в 6-ой реперной точке необходимо в циркуляционную систему залить воду по п.6.1.2. Затем через кран 9 отлить рассчитанный по формулам (1) и (2) объем воды, заместив его при этом через воронку 5 равным объемом нефти.

Поверочная проба в 5-ой реперной точке готовится из эмульсии поверочной пробы реперной точки б. Для этого через 2 минуты после остановки насоса через кран 9 слить рассчитанное количество воды, заместив его при этом равным количеством нефти, аналогично приготовлению поверочной пробы в 6-ой реперной точке.

Каждое измерение производят трижды с интервалом в 20-30 сек. в процессе циркуляции пробы через 1-4 минут после включения насоса.

Измерение производится в "Режиме поверки" после стабилизации

Результаты измерений заносят в протокол поверки при стабилизации показаний влагомера, т.е. когда разность между наибольшим и наименьшим показаниями не превышает допустимого значения основной погрешности влагомера в противном случае измерения повторяют до стабилизации показаний.

7.5. Исходя из объема циркуляционной системы  $V_c$  и влажности  $W_{ост}$  подготовленной для поверки нефти, рассчитать объем воды для каждой поверочной пробы с влажностью  $W_i$  по формуле:

$$V_{вi} = V_c * \frac{W_i - W_{ост}}{100 - W_{ост}} \quad (1)$$

При этом объем нефти, который необходим для приготовления данной пробы, рассчитать по формуле:

$$V_{нi} = V_c - V_{вi} \quad (2)$$

#### 7.6. Обработка результатов

Вычислить среднее арифметическое значение показаний влагомера в каждой реперной точке  $W_i$ ;

результат занести в протокол;

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

$$\Delta W_i = W_i - W_{i0} \quad (3)$$

где  $W_{i0}$  - действительное значение объемной доли влажности поверочной пробы в реперной точке, %

$W_i$  - среднее арифметическое значение по показаниям влагомера в реперной точке, объемная доля влажности, %

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 влажности, 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 (поддиапазон) измерения \_\_\_\_\_
5. Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности влагомера \_\_\_\_\_
6. Допускаемая дополнительная погрешность влагомера \_\_\_\_\_
7. Дата поверки \_\_\_\_\_
8. Условия поверки \_\_\_\_\_
9. Влажность подготовленной для поверки нефти \_\_\_\_\_
10. Результаты поверки:
  - внешний осмотр \_\_\_\_\_
  - опробование \_\_\_\_\_
  - проверка сопротивления изоляции сухого емкостного преобразователя влагомера \_\_\_\_\_

Определение метрологических характеристик

| Реперная точка              | Определяемая величина | Измерения |   |   | Среднее значение определяемой величины<br>$W_i$ | Действительное значение объемной доли влажности, %, $W_{io}$ | Абсолютная погрешность объемной доли влажности, %, $\Delta W$ |
|-----------------------------|-----------------------|-----------|---|---|---|--|---|
|                             |                       | 1         | 2 | 3 |   |  |   |
| 1.Значение об.доли воды, %  |                       |           |   |   |   |  |   |
| 2.Значение об.доли воды, %  |                       |           |   |   |   |  |   |
| 3.Значение об.доли воды, %  |                       |           |   |   |   |  |   |
| 4.Значение об.доли воды, %  |                       |           |   |   |   |  |   |
| 5.Значение об.доли воды, %  |                       |           |   |   |   |  |   |
| 6. Значение об.доли воды, % |                       |           |   |   |   |  |   |



Основная абсолютная погрешность, объемная доля воды, %

II. Заключение по результатам поверки:

Влагомер соответствует предъявляемым требованиям

не соответствует

в диапазоне \_\_\_\_\_

Выдано свидетельство № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 200\_ г.

Выдано свидетельство о непригодности № \_\_\_\_\_

от \_\_\_\_\_ 200\_ г.

Поверку проводил \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_ 200\_ г.