

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»



/Тайбинский А.С./

30 09 2020 г.


Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители влажности СУ-5ДВ

Методика поверки

МП 1154-6-2020

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»

«\_30\_» \_\_\_\_09\_\_\_\_\_ 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.....	6
6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	9

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на измерители влажности СУ-5ДВ (далее – влагомеры) и устанавливает методику первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта, а также периодической поверки при эксплуатации.

Влагомеры предназначены для измерения объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов.

Интервал между поверками – 5 лет.

## 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 или 2 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  $\pm 0,5$  °С.

Пределы абсолютной погрешности воспроизведения объемного влагосодержания УП не должны превышать:

- $\pm 0,125$  % объемной доли воды в диапазоне 0 – 5 % объемной доли воды;
- $\pm 0,25$  % объемной доли воды в диапазоне 5 – 15 % объемной доли воды;
- $\pm 0,5$  % объемной доли воды в диапазоне 15 – 25 % объемной доли воды;
- $\pm 1$  % объемной доли воды в диапазоне 25 – 40 % объемной доли воды;
- $\pm 2$  % объемной доли воды в диапазоне 40 – 100 % объемной доли воды.

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

2.3 Барометр, диапазон измерений от 95 до 106,7 кПа.

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

2.5 Ареометр или плотномер с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup>.



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

2.7 Установка осушки нефти (при отсутствии нефти (нефтепродукта) с влагосодержанием меньше 0,2 % об.).

2.8 Нефть по ГОСТ Р 51858-2002 или другой нефтепродукт с влагосодержанием не более 0,2 % об. доли воды.

2.9 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

2.10 Бензин-растворитель по ГОСТ 26377-84, дизельное топливо, спирт (для промывки).

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 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.

2.15 Допускается применять другие средства измерений, 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 поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |  |          |
|--|----------|
| - температура окружающего воздуха, °С  | 20 ± 5;  |
| - атмосферное давление, кПа            | 101 ± 5; |
| - относительная влажность, %, не более | 80;      |
| - температура смеси, °С                | 20 ± 3.  |

## 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие работы.

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

5.2 Проверяют комплектность эксплуатационной документации на влагомер.

5.3 Влагомер промывают сначала дизельным топливом, затем промывают спиртом, сушат.

5.4 Проводят монтаж влагомера на УП.

5.5 Включают и прогревают влагомер и средства поверки не менее 30 минут.

5.6 Подготавливают нефть (нефтепродукт), либо осушенную нефть (нефтепродукт). Влагосодержание нефти (нефтепродукта) не должно превышать 0,2 % объемной доли воды.

5.7 Проводят измерение плотности нефти (нефтепродукта) при температуре 20 °С.

5.8 Приготавливают дистиллированную воду, либо раствор хлористого натрия в дистиллированной воде концентрацией до  $10 \pm 0,5$  г/кг (при отсутствии воды с места эксплуатации).

5.9 Проводят измерение плотности дистиллированной воды или раствора хлористого натрия в дистиллированной воде, либо воды с места эксплуатации при температуре 20 °С.

Остальную подготовку проводят согласно требованиям эксплуатационной документации изготовителя и эксплуатационными документами на средства поверки.

## 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

Смонтировать первичный преобразователь влагомера и подключить электронные блоки в соответствии с п.п. 6.1-6.4 Руководства по эксплуатации, подключить питание. На дисплее сенсорной панели в окне состояния влагомера может показываться следующая информация: «идут измерения», «получены данные» или «нет сигнала».

В случае отсутствия какой-либо информации на экране панели или надписи в окне состояния «нет сигнала» измеритель влажности неисправен. В остальных случаях измеритель влажности признается работоспособным.

### 6.3 Подтверждение соответствия ПО влагомера

Подтверждение соответствия ПО включает:

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

Для идентификации наименования и номера ПО нужно нажать на кнопку «ИНФО» в правом верхнем углу сенсорной панели. 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

6.4.1 Определение абсолютной погрешности поверяемого влагомера проводят методом прямого сравнения объемного влагосодержания в эмульсиях, воспроизводимых с помощью УП, и показаний влагомера при использовании каждого первичного измерительного преобразователя из состава влагомера. Количество первичных измерительных преобразователей в составе влагомера – от 1 до 4. Последовательность и состав реперных точек указаны в таблице 2. Возможность проведения поверки для сокращенного диапазона измерений отсутствует.

Таблица 2 – Значения влагосодержания реперных точек

№ реперной точки	Влагосодержание, % объемной доли воды
1	не более 0,2
2	10,0 ± 2
3	20,0 ± 5
4	35,0 ± 5
5	70,0 ± 5
6	95,0 ± 5

#### 6.4.2 Определение абсолютной погрешности влагомера

Заполняют гидравлический контур УП нефтью (нефтепродуктом) с начальным влагосодержанием не более 0,2 % объемной доли воды, исключая попадание воздуха в систему и образования воздушных пробок.

Удаляют воздух из гидравлического контура.

Прокачивают смесь по гидравлическому контуру не менее 10 минут после достижения температуры смеси значения  $20 \pm 0,2$  °С. Изменение температуры смеси нефть (нефтепродукт) – вода не должно превышать  $\pm 0,5$  °С.

Отбирают из гидравлического контура пробу смеси и определяют влагосодержание, в % объемной доли воды, используя титратор по методу К. Фишера.

За действительное значение влагосодержания смеси в реперной точке № 1, принимают значение, полученное посредством титратора.

Снимают показания влагомера, результаты заносят в протокол поверки.

Проводят определение абсолютной погрешности  $\Delta_{абс}$  полученных результатов согласно формуле 1 с занесением результата в протокол поверки.

$$\Delta_{абс} = W_{ВЛ} - W_{Д} \quad (1)$$

где  $W_{ВЛ}$  - значение влагосодержания, измеренное влагомером, % объемной доли воды;  
 $W_{Д}$  - действительное значение влагосодержания смеси, приготовленной посредством УП, % объемной доли воды.

Последовательно проводят определение абсолютной погрешности в остальных реперных точках. Приготовление смесей нефть (нефтепродукт) – вода осуществляют в соответствии с эксплуатационной документацией УП.

Снимают показания влагомера в каждой точке, результаты заносят в протокол поверки.

Проводят определение основной абсолютной погрешности полученных результатов согласно формуле 1 с занесением результата в протокол поверки.

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

Таблица 3 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности

Диапазон измерения влагосодержания, % объемной доли воды	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, % объемной доли воды
- от 0,01 до 5 включ.	$\pm 0,25$
- св. 5 до 15 включ.	$\pm 0,5$
- св. 15 до 25 включ.	$\pm 1,0$
- св. 25 до 40 включ.	$\pm 2,0$
- св. 40 до 99,9 включ.	$\pm 4,0$

## 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 инструкции.



ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_

Стр. \_\_ из \_\_

Обозначение: \_\_\_\_\_ Измеритель влажности СУ-5ДВ \_\_\_\_\_  
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.
- Количество первичных измерительных преобразователей:

Таблица – Определение абсолютной погрешности

№ реп. точки	Значение влагосодержания, объемная доля воды, %		Абсолютная погрешность, % объемной доли воды	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, % объемной доли воды
	Действительное $W_D$	Измеренное $W_{ВЛ}$		
1. Преобразователь ДЖС-7В(м), заводской №				
1				
...				
2. Преобразователь ДЖС-7В(м), заводской №				
1				
...				

**Заключение:** абсолютная погрешность измерителя влажности СУ-5ДВ не превышает (превышает) допустимых значений. Измеритель влажности СУ-5ДВ признан пригодным (не пригодным) к эксплуатации.

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