ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РАСХОДОМЕТРИИ» (ФГУП «ВНИИР»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию
ФГУП «ВНИИР»
_____ /Лыбовский А.С./
«12» 09 2019 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Влагомеры нефти поточные УДВН-2п

Методика поверки

МП 1021-6-2019

Начальник отдела НИО-6
_____ А.Г. Сладовский
Тел. отдела: 8432720363

г. Казань
2019 г.

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНА ФГУП «ВНИИР»

ИСПОЛНИТЕЛИ Сладовский А.Г., Чевдарь А.Н., Садыков И.И.

УТВЕРЖДЕНА ФГУП «ВНИИР»

« 12 » 09 2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на влагомеры нефти поточные УДВН-2п (далее – влагомеры) и устанавливает методику первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта, а также периодической поверки при эксплуатации.

Интервал между поверками – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении первичной или периодической 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 влагомера	6.3
Определение метрологических характеристик (определение абсолютной погрешности)	6.4
Оформление результатов поверки	7

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют следующие средства поверки, вспомогательное оборудование, материалы и реактивы.

2.1 Рабочий эталон единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов в соответствии с ГОСТ 8.614-2013 (далее - РЭЕВ). РЭЕВ должен обеспечивать соотношение допускаемых пределов абсолютных погрешностей РЭЕВ и поверяемого влагомера не более 1:2 при любом значении влагосодержания из диапазона измерений поверяемого влагомера. В качестве РЭЕВ может использоваться установка поверочная (далее – УП) или эталонный влагомер (далее – ЭВ).

2.1.1 При использовании в качестве РЭЕВ установки поверочной.

УП должна обеспечивать:

- монтаж влагомера в контур потока нефть (нефтепродукт) – вода;
- быть оборудованной термостатом, обеспечивающим поддержание температуры смеси со стабильностью ± 1 °С.

2.1.2 При использовании в качестве РЭЕВ эталонного влагомера применяется вспомогательное оборудование (далее - ВО), обеспечивающее:

- реализацию потока смеси нефть (нефтепродукт) – вода;
- диспергирование смеси нефть (нефтепродукт) – вода для создания стабильных смесей;
- поддержание температуры смеси за время измерения со стабильностью ± 1 °С;
- монтаж поверяемого влагомера и ЭВ в контур потока нефть (нефтепродукт) – вода.

2.2 Барометр, диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа;

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

2.4 Ареометры или плотномер для нефти с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более ± 0,5 кг/м^3.

2.5 Измерители температуры с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 0,5 °С.

2.6 Применяемые при поверке эталоны должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации.

2.7 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (сертификаты калибровки) или оттиски поверительных клейм.

2.8 Рекомендуется в лабораторных условиях проводить поверку на смесях, созданных на основе нефти (нефтепродукта) и воды с места эксплуатации влагомера.

2.9 Допускается применять другие средства измерений и вспомогательные устройства, 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, соблюдают следующие условия, если иное не оговорено особо:

- температура окружающего воздуха, °С — от +10 до +40
- атмосферное давление, кПа — от 96 до 106
- относительная влажность, %, не более — 80
- температура смеси нефть (нефтепродукт) - вода при определении абсолютной погрешности влагомера в условиях лаборатории должна быть равной значению середины диапазона температуры измеряемой среды, в соответствии с паспортом поверяемого влагомера °С, не более — ± 5,0
- изменение температуры смеси нефть (нефтепродукт) - вода в процессе определения абсолютной погрешности, °С, не более — ± 1,0

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие работы.

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

5.2 Проводят подготовку нефти (нефтепродукта).

5.2.1 Проверяют соответствие нефти требованиям, приведенным в Руководстве по эксплуатации на: поверяемый влагомер, вспомогательное оборудование и РЭЕВ.

5.2.2 Измеряют плотность подготовленной нефти (нефтепродукта) ареометром или плотномером при температуре поверки и заносят данные по нефти (нефтепродукта) (плотность и сортность) в протокол поверки (Приложение А).

5.3 Подготавливают поверяемый влагомер, вспомогательное оборудование и РЭЕВ к работе.

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.

Эксплуатация влагомера с повреждениями и не соответствующего требованиям документации запрещается.

6.2 Опробование.

При опробовании влагомеров проверяют функционирование влагомера и проверку значений параметров калибровочных коэффициентов A, B, C, D, E, F согласно Руководству по эксплуатации (далее - РЭ) на влагомер. Значения параметров калибровочных коэффициентов A, B, C, D, E, F влагомера должны совпадать со значениями, указанными в паспорте поверяемого влагомера или протоколе предыдущей поверки на влагомер.

Если значения коэффициентов B, C, D, E, F не соответствуют указанным требованиям, влагомер подлежит градуировке с участием специалиста, имеющего допуск к градуировке влагомеров от предприятия-изготовителя. После проведения градуировки проводится поверка влагомера с новыми значениями коэффициентов B, C, D, E, F.

Если значение коэффициента A не соответствует указанным требованиям, влагомер подлежит настройке в соответствии с руководством по эксплуатации. После проведения настройки проводится поверка влагомера с новым значением коэффициента A.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения влагомера

Подтверждение соответствия программного обеспечения включает:

- определение идентификационного наименования программного обеспечения;
- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Для просмотра данной информации необходимо после включения питания и загрузки основного окна на дисплее влагомера перейти в окно «Меню», далее перейти в окно «Информация». Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа влагомера.

6.4 Определение основной абсолютной погрешности влагомера.

6.4.1 Определение основной абсолютной погрешности влагомеров в условиях лаборатории.

Определение основной абсолютной погрешности влагомеров в условиях лаборатории проводят последовательно в четырех реперных точках на смесях нефть (нефтепродукт) – вода с различным объемным влагосодержанием. Значение объемного влагосодержания смеси в первой реперной точке должно быть не более 0,2 % объемной доли воды. Значения объемного влагосодержания смесей в остальных точках должно соответствовать 20±5 %, 50±5 % и 80±5 % диапазона измерений влагомера. Возможность проведения поверки для диапазона измерений, меньшего, чем указано в таблице 2 в зависимости от поверяемой модификации влагомера, отсутствует.

Таблица 2 – Диапазон измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности

Модификация влагомера	Диапазон измерений, объемная доля воды, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля воды, % (W – показания влагомера, об. доля воды,%)	Пределы дополнительной погрешности влагомера при изменении температуры измеряемой среды на каждые 10° С от средней температуры рабочего диапазона не должна превышать, объемная доля воды, %
УДВН-2п	0,01 – 2,00	± 0,05	–
УДВН-2п1	0,01 – 6,00	± 0,08	
УДВН-2п2	0,01 – 10,0	± 0,10	
УДВН-2п3	0,1 – 20,0	± (0,10 + 0,01·W)	± 0,02
УДВН-2п4	0,1 – 30,0	± (0,10 + 0,015·W)	

6.4.1.1 Определение основной абсолютной погрешности при использовании УП

В соответствии с РЭ на УП:

- устанавливают первичный преобразователь влагомера в контур УП;

- приготавливают смесь нефть (нефтепродукт) – вода для первой реперной точки. При этом за действительное значение влагосодержания смеси нефть – вода ($W_{эт}$) принимается расчетное значение влагосодержания в соответствии с эксплуатационной документацией УП;

- термостатируют смесь нефть – вода до значения равного ($T_{max}+T_{min}$) / 2 ±5 °С со стабильностью ±1 °С, где T_{max}, T_{min} - максимальное и минимальное диапазона температуры измеряемой среды, в соответствии с паспортом поверяемого влагомера;

- измеряют влагосодержание смеси влагомером (влагосодержание $W_{вл}$);

Основную абсолютную погрешность (ΔW) вычисляют по формуле

$$\Delta W = W_{вл} - W_{эт}, \quad (1)$$

При необходимости производят настройку влагомера под сорт нефти (нефтепродукта) в соответствии с п. 11.2 РЭ по первой реперной точке.

Значения ΔW, $W_{эт}$, $W_{вл}$ и нормированные значения погрешностей для поверяемого влагомера заносят в протокол поверки.

Повторяют процедуру для остальных реперных точек.

Если ΔW хотя бы в одной реперной точке превышает нормированные значения погрешностей для поверяемого влагомера, то влагомер подлежит переградуировке (п. 13.3.4. РЭ) и повторной поверке. Влагомер считается прошедшим поверку, если его погрешность не превышает значений, указанных в таблице 2.

6.4.1.2 Определение основной абсолютной погрешности при использовании ЭВ и ВО.

В соответствии с РЭ на ВО:

- устанавливают первичные преобразователи ЭВ и поверяемого влагомера последовательно в контур ВО;

- заполняют контур ВО смесью нефть (нефтепродукт) – вода для первой реперной точки;

- производят непрерывное диспергирование и термостатирование смеси до значения равного $(T_{max}+T_{min})/2 \pm 5$ °С со стабильностью ±1 °С;

- контролируют стабильность смеси нефть - вода по показаниям ЭВ. Показания ЭВ не должны меняться более чем на 1/5 предела абсолютной погрешности ЭВ в течение 2 минут;

- измеряют влагосодержание смеси ЭВ ($W_{эт}$) и поверяемым влагомером ($W_{вл}$);

Основную абсолютную погрешность (ΔW) вычисляют по формуле 1. При необходимости производят настройку влагомера под сорт нефти (нефтепродукта) в соответствии с п. 11.2 РЭ по первой реперной точке.

Значения ΔW, $W_{эт}$, $W_{вл}$ и нормированные значения погрешностей для поверяемого влагомера заносят в протокол поверки.

Повторяют процедуру для остальных реперных точек.

Если ΔW хотя бы в одной реперной точке превышает нормированные значения погрешностей для поверяемого влагомера, то влагомер подлежит переградуировке (п.п. 13.3.4. РЭ) и повторению операций п. 6.4.1.2.

6.4.2 Определение основной абсолютной погрешности на месте эксплуатации поверяемого влагомера.

Определение основной абсолютной погрешности проводится непосредственно на узле учета, где установлен поверяемый влагомер. При этом на узле учета должна быть предусмотрена возможность монтажа первичного преобразователя ЭВ в измерительную линию, последовательно с первичным преобразователем поверяемого влагомера.

Определение основной абсолютной погрешности проводят при рабочих значениях влагосодержания во время поверки.

В соответствии с РЭ на ЭВ:

- устанавливают первичный преобразователь ЭВ в измерительную линию узла учета;

- обеспечивают проток измеряемой среды через поверяемый влагомер и ЭВ;

- измеряют температуру смеси (Т);

- выжидают не менее 30 минут;

- контролируют стабильность смеси нефть - вода по показаниям ЭВ. Показания ЭВ не должны меняться более чем на 1/5 предела абсолютной погрешности ЭВ в течение 2 минут;

- измеряют влагосодержание смеси ЭВ ($W_{эт}$) и поверяемым влагомером ($W_{вл}$);

Основную абсолютную погрешность в условиях эксплуатации при каждом значении влагосодержания вычисляют по формуле 1.

При этом должно выполняться условие:

$$|\Delta W| \le |\Delta W_{доп}| + |\Delta W_т \times ((T_{max}+T_{min})/2 - T) \times 1/10|, \qquad (2)$$

где: $\Delta W_{доп}$ – допускаемое значение основной абсолютной погрешности для поверяемого влагомера в соответствии с его паспортом;

$\Delta W_т$ - пределы дополнительной погрешности поверяемого влагомера при изменении температуры измеряемой среды в соответствии с его паспортом.

Значения ΔW, $W_{эт}$, $W_{вл}$ и нормированные значения погрешностей для поверяемого влагомера заносят в протокол поверки.

Данную процедуру проводят три раза через интервалы времени длительностью не менее 30 минут.

Рекомендуется повторить процедуру при различных рабочих значениях влагосодержания.

Если условие 2 не выполняется хотя бы один раз, процедуру определения основной абсолютной погрешности повторяют.

В случае повторного невыполнения условия 2, влагомер подлежит переградуировке (п.п. 13.3.4. РЭ) и повторной поверке.

6.5 Влагомер считается прошедшим поверку, если его абсолютная погрешность во всех точках не превышает пределов абсолютной погрешности, 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, свидетельство о поверке аннулируют 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 оформляют в соответствии с приложением А настоящей инструкции.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРОТОКОЛ
поверки влагомера

Обозначение: _____

Зав. номер №: _____ Дата выпуска _____

Принадлежность: _____

Место проведения поверки: _____

1.Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды, °С _____
Влажность воздуха, % _____
Атмосферное давление, кПа _____
Температура пробы, °С _____

Нефть (нефтепродукт) _____ _____ кг/м^3
(название) (плотность)

2. Внешний осмотр: ___годен___(не годен)____- подчеркнуть_____

3. Опробование: _____годен___(не годен)____- подчеркнуть_____

A	B	C	D	E	F

4. Подтверждение соответствия программного обеспечения: ____годен___(не годен)___– подчеркнуть

5. Определение метрологических характеристик:

№ точки n	Значение влагосодержания поверочной пробы, объемная доля воды, %		Основная абсолютная погрешность, объемная доля воды, %	
	Действительное $W_{эт}$	Измеренное $W_{вл}$	По результатам поверки	Нормированное значение*
1				
2				
3				
4				

* Нормированное значение указано в паспорте на влагомер.

Заключение: _____

_____

Поверитель: _____ _____ _____
должность подпись ф. и. о.

ки _____

gost.e-ecolog.ru