ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
"ВНИИМ им. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА"
(ГНМЦ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА")
ГОССТАНДАРТА РОССИИ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по научной
работе ГНМЦ ФГУП
"ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

_____ *В.С.Александров*

" 23 " мая 2003г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

ВЛАГОМЕРЫ ПОТОЧНЫЕ МОДЕЛЕЙ L, M, F ФИРМЫ "PHASE DYNAMICS, INC." (США)

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ _____-2003

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2003г.

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

РАЗРАБОТАНА	Государственным научно-метрологическим Центром, Федеральным государственным унитарным предприятием Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологии им. Д.И Менделеева ФГУП «ВНИИМ им. Д И. Менделеева»
ИСПОЛНИТЕЛИ:	к.т н. Н.Г. Домостроева
РАЗРАБОТАНА	ЗАО «Измерения. Методики. Системы.»
ИСПОЛНИТЕЛИ:	А.В. Сафонов
УТВЕРЖДЕНА	ГНМЦ ФГУП «ВНИИМ им Д И. Менделеева» 05.11.2004 г.
ЗАРЕГИСТРИРОВАНА	ВНИИМС 16.11.2004 г.

ВЗАМЕН МИ 2643-2001

Настоящая рекомендация не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и (или) распространена без разрешения ГНМЦ ФГУП «ВНИИМ им Д И Менделеева» или ЗАО «Измерения Методики Системы»

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	6
5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	6
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ	6
6.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР	6
6.2 ОПРОБОВАНИЕ	6
6.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	7
7 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А	9
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	11
ПРИЛОЖЕНИЕ В	12

РЕКОМЕНДАЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ВЛАГОМЕРЫ ПОТОЧНЫЕ МОДЕЛЕЙ L, M, F ФИРМЫ "PHASE DYNAMICS, INC." (США) МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	МИ 2643-2004

Настоящая рекомендация распространяется на влагомеры поточные моделей *L, M, F* фирмы "Phase Dynamics, Inc." (США), состоящие из датчика и электронного блока (далее - влагомеры), предназначенные для непрерывного определения содержания воды в объемных долях в жидких углеводородах и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал: не более одного года

1. Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1.Внешний осмотр	п 6.1	Да	Да
2 Опробование	п 6 2	Да	Да
3 Определение предела допускаемой абсолютной погрешности	п 6 3	Да	Да

2. Средства поверки

При проведении поверки применяют следующие средства измерений:

2.1 Поверочные жидкости:

- нефть и нефтепродукты по ГОСТ Р 51858,
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

2 2 Аппарат для количественного определения содержания воды в нефтяных продуктах типа АКОВ по ГОСТ 1594.

2.3 Автоматическая система для определения объемной доли воды по Карлу Фишеру методом кулонометрического титрования по ГОСТ 14870 (ASTM D 4928)

2 4 Ареометры для нефти АНТ-1 или АН по ГОСТ 18481 с пределом основной допускаемой погрешности 0,5 кг/м^3

2.5 Термометры стеклянные ртутные с ценой деления 0,1 ^{0}С по ГОСТ 28498.

2 6 Цилиндр 1-2000 ГОСТ 1770

2.7 Набор бюреток 1-го класса вместимостью· 1, 2, 5, 10, 25, 50, и 100мл

2.8 Психрометр аспирационный по ГОСТ 6353.

2.9 Барометр БАММ-1 с диапазоном измерений от 80 до 106 кПа, с погрешностью измерений 200 Па

2 10 Стаканы стеклянные по ГОСТ 19908.

2.11 Стенд поверочный для влагомеров, обеспечивающий монтаж влагомера и циркуляцию поверочной жидкости через влагомер, в составе:

- насос с производительностью от 2 до 6 м^3/час;
- система трубопроводов и арматуры;
- емкость для поверочной жидкости;
- диспергатор для перемешивания поверочных жидкостей в трубопроводе;
- индикатор расхода с погрешностью измерений ± 5%;
- термостат для поддержания заданной температуры поверочной жидкости с пределом допускаемой погрешности ±0,5^{0}С;
- термометр стеклянный ртутный с ценой деления 0,1 ^{0}С и погрешностью измерений ±0,2 ^{0}С по ГОСТ 28498;
- манометр МТИ класса точности 1,0 по ГОСТ 6521.

2 12 Эталонный лабораторный влагомер

2.13 Промывочные жидкости:

- бензин-растворитель по ГОСТ 5789,
- спирт этиловый ректификованный технический высшей очистки по ГОСТ 18300

2.14 Средства измерений выбираются в зависимости от выбранного метода поверки Допускается применять другие средства поверки с характеристиками, не уступающими указанными в настоящей рекомендации.

3. Требования безопасности

3.1 При проведении поверки выполняют требования:

- правил безопасности, изложенных в эксплуатационной документации на средства поверки и поверяемый влагомер;
- «Правил эксплуатации электроустановок потребителем», утвержденных Госэнергонадзором 27.02.83 г.;
- «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем», утвержденных Госэнергонадзором 31 03 92 г.,
- правил безопасности раздела 3 ГОСТ 2517 в части отбора проб нефти из трубопроводов,
- правил безопасности по РД-39-0147103-354-89 при работе в аналитической лаборатории

3.2 Легковоспламеняющиеся промывочные жидкости хранят в стеклянных банках Б-1 или склянках С-1 с притертыми пробками вместимостью 5 л (группа фасовки VI) по ГОСТ 3885, которые помещены в закрывающиеся металлические ящики со стенками и дном, выложенными негорючими материалами.

4. Условия поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20 ±5;
- атмосферное давление, кПа	101,3 ±4;
- относительная влажность, %	от 30 до 80;
- температура жидкости при определении основной погрешности, °С	20 ±5,
- изменение температуры жидкости в процессе измерения влагосодержания, °С	±0.5;
- питание переменным током напряжения, В	220(380) +10% - 15%;
- частота, Гц	50 ±0,5.

5. Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие операции:

- промывку, сушку влагомера, установку влагомера в стенд и подключение к электронному блоку с учетом требований эксплуатационной документации на влагомер,
- подготовку средств поверки и влагомера к работе в соответствии с эксплуатационными документами на них;
- приготовление поверочных жидкостей выполняют в соответствии с методикой, указанной в приложении А.

6. Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого влагомера следующим требованиям:

- на влагомере должны отсутствовать повреждения и дефекты покрытий, ухудшающие его внешний вид и препятствующие его применению для измерений;
- надписи и обозначения на влагомере должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационного документа.

6.2 Опробование.

При опробовании проверяют исправность работы влагомера в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

6.3 Определение метрологических характеристик.

6.3.1 Влагомер поверяют в лабораторных условиях на поверочном стенде соответствии с инструкцией эксплуатации на стенд. Основную абсолютную погрешность влагомера определяют не менее, чем в пяти точках диапазона, включая начальную точку. Рекомендуемые точки - 20, 40, 60, 80 и 100% диапазона измерения влагомера. Допускается проводить поверку влагомера при большем количестве поверяемых точек диапазона измерений. Допускается производить поверку влагомера в рабочем диапазоне измерений с места эксплуатации, который может отличаться от диапазона измерений влагомера, но количество точек поверяемого диапазона не должно быть меньше пяти.

Приготовление поверочных жидкостей производится в соответствии с приложением А.

Заполняют емкость для поверочной жидкости и трубопроводную систему поверочной жидкостью с наименьшим значением объемной доли воды. Устанавливают в термостате требуемую температуру жидкости. В процессе заполнения влагомера и емкости поверочной жидкостью исключают образование в ней пузырьков воздуха, появившиеся пузырьки воздуха удаляют. Включают циркуляционный насос и прокачивают поверочную жидкость через влагомер в течение времени, рекомендованного инструкцией на поверочный стенд. Снимают установившиеся показания влагомера.

Повторяют указанные выше операции на других жидкостях со значениями объемной доли воды в поверяемом диапазоне.

Через дренажное устройство сливают поверочную жидкость из емкости для поверочной жидкости. Жидкость, оставшуюся в трубопроводной системе, выливают из емкости для поверочной жидкости включением циркуляционного насоса попеременно в прямом и обратном направлении. Промывают систему керосином. Продувают сухим воздухом.

6.3.2 Контроль метрологических характеристик влагомеров допускается проводить в реальных условиях эксплуатации. Контроль характеристик производится в одной точке при рабочем значении влагосодержания.

При контроле метрологических характеристик в условиях эксплуатации отбирают пробу нефти из трубопровода в месте установки влагомера. Проводят измерения влагосодержания в отобранной пробе в соответствии со средствами измерений, указанными в пункте 2 настоящей рекомендации.

Одновременно с измерениями содержания воды производят измерения плотности нефти поточным плотномером или в испытательной лаборатории по ГОСТ 3900 или ГОСТ Р 51069.

Предел допускаемой абсолютной погрешности при контроле метрологических характеристик влагомера не должен превышать значения допускаемой абсолютной погрешности, приведенной в пункте 7 настоящей рекомендации.

7. Обработка результатов поверки

Предел допускаемой абсолютной погрешности влагомера вычисляют по формуле:

$$\Delta_{абс.} = x_{изм} - x_{со},$$

где: $x_{со}$ - значение объемной доли воды в поверочной жидкости, %;
$x_{изм}$ - значение объемной доли воды, измеренное влагомером, %.

Тип влагомера, диапазон измерений, %	Измеряемая объемная доля воды, %	Допускаемая абсолютная погрешность, %
L, 0 -20	0 – 2	0,05
	2 – 4	0,10
	4 – 10	0,15
	10 – 20	0,20
M, 0 – 60	0 – 30	0,70
	30 – 60	1,0
F, 0 – 100	0 – 75	0,75
	70 – 100	1,5

8. Оформление результатов поверки

8.1 Результаты измерений при поверке (контроле) вносят в протокол по форме, приведенной в приложении Б.

8.2 На влагомеры, признанные при поверке годными, выдают свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006 и наносят оттиск поверительного клейма в соответствии с ПР50.2.007.

8.3 При отрицательных результатах поверки влагомеры к выпуску и применению не допускают, поверительное клеймо гасят и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

Приложение А
(обязательное)

Методика приготовления поверочных жидкостей.

1. Приготовление поверочных жидкостей с заданным содержанием воды.

В качестве поверочных жидкостей применяют эмульсии, приготовленные на основе нефти (нефтепродуктов) по ГОСТ Р 51858 –2002, дистиллированной воды по ГОСТ 6709. Допускается применять нефть и воду с места эксплуатации влагомера.

Объём воды $V_в$, необходимый для приготовления поверочной жидкости заданной концентрации, рассчитывают по формуле:

$$V_в = X_{со} \cdot V_{общ} / 100,$$

где $X_{со}$ - объемная доля воды в поверочной жидкости, %;

$V_{общ}$ - общий объем поверочной жидкости, л.

Перед приготовлением поверочных жидкостей нефть (нефтепродукты) проверяют на содержание воды в соответствии с выбранными средствами поверки (пункт 2 настоящей рекомендации). Полученное значение влагосодержания в исходной нефти учитывается при расчете объема воды $V_в$, который надо добавить в поверочную жидкость. Необходимое количество воды в мл, дозируют с помощью пипеточного дозатора в емкость с отмеренным мерным цилиндром количеством исходной нефти (нефтепродукта) таким образом, чтобы общий объем поверочной жидкости за время измерений не менялся. Погрешность приготовления поверочной жидкости должна обеспечиваться выбранными средствами поверки. В противном случае необходимо использовать эталонные лабораторные влагомеры.

2. Приготовление поверочных жидкостей методом добавления.

Допускается проводить поверку при переменном объеме поверочных жидкостей. Методом добавления, а в случае больших значений содержания воды методом замещения. В этом случае поверочный стенд с известным объемом $V_н$ заполняют осушенной нефтью (нефтепродуктом) с известным начальным содержанием воды X_0 (определяется по паспорту либо эталонным прибором).

Рассчитывают объемное содержание воды для требуемой точки X_i в поверяемом диапазоне, %, по формуле:

$$X_i = \frac{X_0 V_н + 100 V_i}{V_н + V_i},$$

где: V_i – объем добавляемой воды для соответствующей точки поверки i = 1,2 .... , мл;

$V_н$ – общий объем поверочной жидкости, включая внутренний объем трубопроводов поверочного стенда, мл;

X_0 – начальное объемное содержание воды в нефти (нефтепродуктах), %.

После добавления (замещения) рассчитанной порции воды в поверочную жидкость необходимо выдержать время для образования однородной эмульсии и стабилизации показаний влагомера согласно инструкции по эксплуатации на поверочный стенд.

Приложение Б
(обязательное)

ПРОТОКОЛ №
поверки (калибровки, контроля) влагомера

Тип **"PHASE DYNAMICS INC."** модель_____ Зав №(S/N)_____

Максимальное давление _____ МПа ANSI _____ Ду = _____

Диапазон измерения, % об _____ Абс. погрешность ,% _____

Место проведения поверки _____лаборатория

Принадлежит_____

Средняя температура жидкости за время поверки, °С_____

Средний расход жидкости, м3/час _____

Плотность жидкости, кг/м3 _____

Калибровочные коэффициенты:

Cal Factor =	0,00	Index =	0

Коэфф-ты	T1 (XX °C)	T2 (XX °C)	T3 (XX °C)
K0			
K1			
K2			
K3			

Таблица поверки (калибровки, контроля)

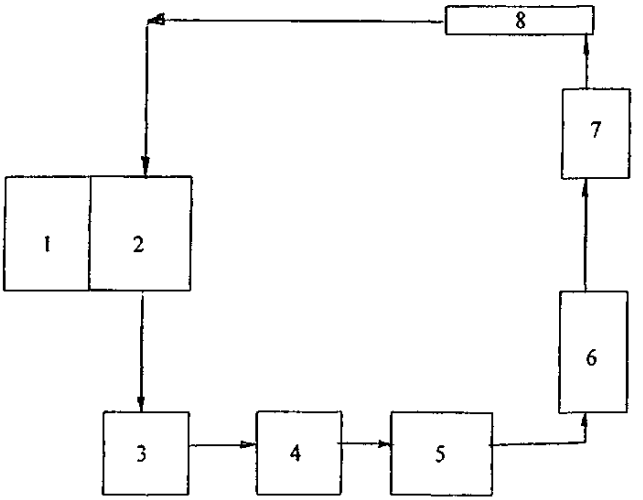
№ реперной точки	Образцовое значение влагосодержания Wo, % объемных	Измеренное значение влагосодержания Wi, % объемных	Основная абсолютная погрешность Δ Wi, % объемных	Примечание
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Наибольшая абсолютная погрешность влагомера ,% _____

Поверку (калибровку, контроль) произвел_____

Дата проведения поверки (калибровки, контроля) _____

Схема поверочного стенда



1 Термостат
2 Емкость для поверочной жидкости
3 Насос
4 Индикатор расхода
5 Диспергатор
6 Поверяемый влагомер
7 Манометр
8 Термометр

gost.e-ecolog.ru