

**ООО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
МНОГОУРОВНЕВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ
(ООО «НИЦ МИ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «НИЦ МИ»

И. Жданов

2013 г.



Микроволновый влагомер МВМ300

Программа испытаний

Уфа - 2013 г.

1. Объект испытаний

1.1. Микроволновый влагомер МВМ300 предназначен для определения текущего процентного содержания воды в нефти и нефтепродуктах, движущихся в потоке по трубопроводам систем перекачки нефти и нефтепродуктов на различных технологических установках.

2. Цель испытаний

2.1. Оценка чувствительности, повторяемости и линейности характеристики при различных соотношениях воды и трансформаторного масла и погрешности измерений по результатам создаваемых проб.

3. Средства испытаний

3.1 Испытания влагомера производится с помощью следующих средств:

- Мобильная установка для поверки поточных влагомеров нефти и нефтепродуктов МВМ300ПУ(МВМ300.01.00.000ТУ).
- Калиброванные сосуды жидкости с погрешность не более 0,1%
- Термометр группы 3 с пределом измерения от 0 до +55 °С
- Трансформаторное масло
- Вода без минерализации
- Дизтопливо для промывки

4. Лица, допущенные для проведения испытания

Инженер-метролог - Могильников Андрей Юрьевич

Инженер-механик - Щурин Айрат Мазгутович

Слесарь КИП и А - Аввакумов Валерий Сергеевич

5. Условия испытаний

- | | |
|---|------|
| • Температура окружающей среды, °С | + 22 |
| • Относительная влажность среды, % | 68 |
| • Температура создаваемых проб, °С | + 18 |
| • Избыточное давление с системе циркуляции кг/см ² | 0,3 |

6. Методика проведения испытаний

1 этап

6.1. Циркуляционная установка МВМ300ПУ промывается, залив ее дизельным топливом и включается циркуляционный насос. Через 5 минут после включения насос отключается и сливается дизельное топливо.

6.2. Микроволновый влагомер МВМ300 монтируется на циркуляционную установку в соответствии с «Техническим описанием микроволнового влагомера МВМ300» и «Инструкцией по эксплуатации для оперативного персонала»

6.3. Влагомер МВМ300 включается в работу. На мониторе ПЭВМ в появившемся окне выбирается закладка «Диагностика».

6.4. Проверяется уровень излучаемого сигнала в соответствии с «Инструкцией по эксплуатации для инженеров КИПиА». Максимальная величина калибровочного сигнала должна находиться в пределах от 900 до 1200 мВ, а минимальная не менее 400 мВ. Форма сигнала должна быть гладкой, без существенных (> 100 мВ) колебаний между соседними точками.

6.5. Проверяется величина отражения от концевикового модуля путем выбора элементов управления на диагностической диаграмме «отраженные сигналы» и «от концевика датчика». На ПЭВМ должен появиться сигнал отражения от конца датчика в форме одиночного импульса. Величина отраженного сигнала от конца датчика должна быть не менее 5% (0,05)

6.6. Определяются скорость распространения по воздуху путем установки курсора на диаграмме «отраженные сигналы от конца датчика» на позицию одиночного импульса в точке его максимального значения и фиксирования позиции курсора “i”. Скорость распространения в процентах от скорости света вычисляют по формуле (1) и результаты вносят в протокол испытаний:

$$V_{air} = 4096 * K_s * L_{dat} / (3 * 100 * (I_0 - I_{sm} * K_s)) \quad (1)$$

$L_{dat}=75$ (длина ЧЭ датчика), $K_s = 64$ (шаг перестройки частоты сканирования)

$I_{sm} = 6,5$ – смещение создаваемое концевиковым электронным модулем

6.7. Испытания влагомера МВМ300 проводятся методом формирования эмульсии с фиксированным содержанием нефти и воды в реперных точках в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Номер реперной точки (№№)	Диапазон объемной доли воды (%)
1	0
2	20
3	40
4	60
5	80
6	100

6.8. Для получения первой точки в установку МВМ300ПУ заливается трансформаторное масло. Заполнение производится с использованием калиброванной посуды так, чтобы в системе циркуляции не осталось газа.

6.9. Циркуляционный насос включается через 5 минут, на диаграмме «отраженные сигналы от конца датчика» устанавливается курсор на позицию одиночного импульса в точке его максимального значения и фиксируется позиция курсора «i». По формуле 2 рассчитывается скорость распространения сигнала в среде, результаты вносятся в протокол испытаний.

$$V_n = 4096 * K_s * L_{dat} / (3 * 100 * (I_n - I_{sm} * K_s)) \quad (2)$$

6.10 Отключить циркуляционный насос и слить содержащуюся в циркуляционной системе жидкость.

6.11. Для проведения испытаний во второй точке произвести расчет исходя из объема циркуляционной системы V_c по формуле 3, 4 :

$$V_{\text{воды}} = 0,2 * (N-1) * V_c * \quad (3)$$

$$V_{\text{тм}} = V_c - V_{\text{воды}} \quad (4)$$

где $V_{\text{тм}}$ – расчетный объем нефти для заливки в циркуляционную систему, N – номер реперной точки, V_c – объем циркуляционной системы, $V_{\text{воды}}$ – расчетный объем воды для заливки в циркуляционную систему.

6.12. Циркуляционная установка МВМ300ПУ промывается, дизельным топливом включив циркуляционный насос. Через 5 минут после включения насоса отключить его и слить дизельное топливо.

6.13 Полученные расчетные значения объемного содержания трансформаторного масла и воды залить в циркуляционную систему при помощи калиброванного сосуда для жидкостей и включить циркуляционный насос.

6.14. Через 5 минут после включения циркуляционного насоса на диаграмме «отраженные сигналы от конца датчика» устанавливается курсор на позицию одиночного импульса в точке его максимального значения и фиксируется позиция курсора «i», по формуле 2 рассчитывается значение

скорости распространения, полученные результаты вносятся в протокол испытаний.

6.15. Производятся замеры содержания воды в жидкости поверяемого влагомера МВМ300 для реперных точек 3, 4 и 5 последовательно выполняя п.6.11 – 6.14. Результаты замеров записываются в протокол испытаний.

6.16. Для проведения испытаний в шестой точке, после промывки циркуляционной системы, она заполняется водой при помощи калиброванного сосуда для жидкости так, чтобы в системе циркуляции не осталось газа и включается циркуляционный насос.

6.17. Через 5 минут после включения циркуляционного насоса на диаграмме «отраженные сигналы от конца датчика» устанавливается курсор на позицию одиночного импульса в точке его максимального значения и фиксируется позиция курсора “i”, рассчитывается по формуле 2 значение скорости распространения. Полученное значение курсора внести в протокол испытаний.

6.18. Промывается циркуляционная установка МВМ300ПУ дизельным топливом. Через 5 минут после включения, насос отключается, и производится слив дизельного топлива.

6.19. По результатам проведенных испытаний, значения параметра I_n для различных реперных точек вносятся в текстовом редакторе в файл “vlagomer.ini”.

6.20. На мониторе ПЭВМ выбирается закладка «Параметры», при этом система запросит пароль доступа. После введения корректного пароля на экране появится таблица системных параметров для датчика УМФ300.01. В данной таблице находится меню «Влагомер» и нажимается клавиша «загрузить». В появившемся окне выбирается отредактированный файл “vlagomer.ini” и нажимается клавиша “Ok”. После этого новая калибровочная таблица будет введена в систему Влагомера.

7. Оформление результатов 1 этапа испытаний

Таблица 1

ПРОТОКОЛ №	1	дата	18.02.2013
Пользователь	ООО "НИЦУММ"	Заводской номер изделия	№ 0815
Влажность нефтепродукта	0%	Содержание н/п в воде	0%
Условия (t °С, р атм, вл %)	22°С ; 0,3 кг/см ² ; вл. 68%.		
РЕЗУЛЬТАТЫ			
Осмотр		Индикатор газа	
№ реперной точки	Заданная влажность %%	Позиция отражения от концевика "r"	Скорость распространения % от скорости света
Газ	-	1102	95,2
1	0%	1339	70,8
2	20%	1491	60,8
3	40%	1734	49,6
4	60%	1893	44,3
5	80%	2051	40,0
6	100%	2128	38,2
Заключение о вводе калибровочной таблицы в систему	Калибровочная таблица введена в систему.		
Испытания проводил	<i>Можильников</i>	дата	18.02.2013 г

8. Методика проведения испытаний

2 этап

8.1. Циркуляционная установка МВМ300ПУ промывается, дизельным топливом и включается циркуляционный насос. Через 5 минут после включения насос отключается и сливается дизельное топливо.

8.2. Влагомер МВМ300 включается в работу в режиме «Измерения» в соответствии с «Техническим описанием микроволнового влагомера МВМ300» и «Инструкцией по эксплуатации для оперативного персонала»

8.3. На мониторе компьютера должно появиться графическое изображение трубы с установленным датчиком, содержащим газовую среду, при этом показания процента воды должны отсутствовать, а над графическим изображением должна появиться надпись «газ».

8.4. Повторно проводятся процедуры предусмотренные п.6.6 – п.6.18 1 этапа, однако, вместо определения позиции курсора I_n производится фиксирование процентного содержания воды. Результаты вносятся в таблицу 2

9. Оформление результатов 2 этапа испытаний

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № <i>1</i>		дата	<i>18.02.2013</i>
Пользователь	<i>ООО «НИУМ»</i>	Заводской номер изделия	<i>№ 0815</i>
Влажность эталонной нефти	<i>0%</i>	Содержание н/п в пластовой воде	<i>0%</i>
Условия (t °С, р атм, вл %)	<i>22°C ; 0,3 кг/см² ; вл. 68%</i>		
РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ			
Осмотр		Индикатор газа	
№ реперной точки	Заданная влажность %%	Измеренная влажность %%	Абсолютная погрешность
газ	-	-	
1	0%	0%	0%
3	20%	20,23%	0,23%
3	40%	40,43%	0,43%
3	60%	60,0%	0%
4	80%	80,18%	0,18%
5	100%	100%	0%
Испытания проводил	<i>Молчанов</i>	дата	<i>18.02.2013 2</i>

10. Выводы

1. Характеристики влагомера обладают достаточной высокой чувствительностью (менее 0,05%) к изменению содержания воды.
2. Влагомер показал высокую повторяемость результатов, при проведении 2 экспериментов (1 - калибровочные испытания , 2 - измерительные испытания) максимальная погрешность не превысила 0,43%).
3. Характеристики влагомера обладают достаточной высокой чувствительностью (менее 0,05%) к изменению содержания воды.