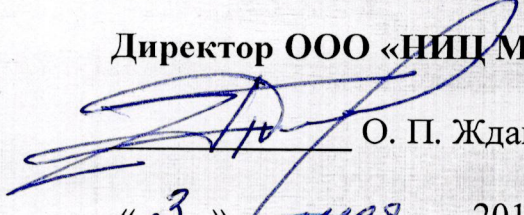


**ООО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
МНОГОУРОВНЕВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «НИЦ МИ»


О. П. Жданов

« 3 » сентября 2017 г.



**ВЛАГОМЕР ПОТОЧНЫЙ СКВАЖИННОЙ ПРОДУКЦИИ
ПВСП-01**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КАЛИБРОВКИ
С КОНТРОЛЛЕРОМ УМФ700.26**

г.Уфа

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Введение	1
2. Первичная калибровка влагомеров.....	1
3. Определение поправочных калибровочных коэффициентов по месту установки влагомеров.....	7
4. Приложение А	10

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция калибровки распространяется на влагомеры микроволновые поточные ПВСП-01 (далее - влагомеры), и устанавливает процедуру проведения первичной калибровки и определение поправочных калибровочных коэффициентов по месту монтажа влагомеров.

Влагомеры предназначены для измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов, движущихся в потоке по трубопроводам.

Первичную калибровку и определение поправочных коэффициентов влагомеров производят с использованием контроллера УМФ700.26 (далее контроллер)

2. Первичная калибровка влагомеров

2.1 Первичная калибровка влагомеров производится производителем оборудования или организацией уполномоченной для проведения первичных калибровок уровнемеров. **Внимание: Проведение первичной калибровки осуществляется с использованием специализированного электронного ключа дающего доступ к калибровочной таблице.**

2.2. При проведении первичной калибровки выполняют следующие операции:

- Внешний осмотр
- Опробование
- Подтверждение соответствия программного обеспечения
- Определение метрологических характеристик

2.3 Средства калибровки:

2.3.1 Рабочий эталон единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов 1 или 2 разряда - установка для поверки влагомеров (далее - УПВ). УПВ должна:

- обеспечивать монтаж влагомеров в гидравлический контур;
- обеспечивать циркуляцию смеси нефть (нефтепродукт) - вода через влагомер со значением расхода в диапазоне от 0 до 15 м³/ч;
- иметь в своем составе диспергирующее устройство, обеспечивающее создание стабильных смесей нефть (нефтепродукт) – вода;
- иметь в своем составе средство измерения температуры смесей нефть (нефтепродукт) – вода, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ °С;
- быть оборудована термостатом, обеспечивающим поддержание температуры смесей в диапазоне от плюс 10 до плюс 70°С со стабильностью $\pm 0,5$ °С.
- Абсолютная погрешность воспроизведения объемного влагосодержания УПВ не должна превышать:
- в диапазоне от 0 до 50 % объемной доли воды $\pm 0,2$ % объемной доли воды;
- в диапазоне свыше 50 до 100 % объемной доли воды $\pm 0,75$ % объемной доли воды;

2.3.2 титратор по методу К.Фишера с относительной погрешностью определения количества воды не более $\pm 3\%$, или эталонный влагомер по ГОСТ 8.614-2013 с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 0,03\%$ объемной доли воды;

2.3.3 средство измерения температуры окружающей среды, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5\text{ }^\circ\text{C}$;

2.3.4 средство измерения атмосферного давления, с абсолютной погрешностью не более $\pm 1\text{ кПа}$;

2.3.5 средство измерения относительной влажности воздуха, с абсолютной погрешностью не более $\pm 6\%$;

2.3.6 масло по ГОСТ 982-80 или нефть, соответствующая по степени подготовки ГОСТ Р 51858-2002, с начальным влагосодержанием не более $0,5\%$ объемной доли воды;

2.3.7 вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72;

2.3.8 хлористый натрий квалификации «Чистый» по ГОСТ 4233-77;

2.3.9 дизельное топливо, спирт (для промывки).

2.4 Применяемые при калибровке эталоны должны быть утверждены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства об аттестации.

1.3 Рекомендуется проводить калибровку на смесях, созданных на основе нефти (нефтепродукта) и воды с места эксплуатации влагомера.

2.6 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие определение и контроль метрологических характеристик влагомера с требуемой точностью.

2.7. Требование по технике безопасности

2.7.1 При проведении калибровки должны соблюдаться следующие требования:

- ко всем используемым средствам должен быть обеспечен свободный доступ;
- влагомер, контроллер 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.

2.8 Условия калибровки

2.8.1 При проведении калибровки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

- атмосферное давление, кПа от 96 до 106
- напряжение питания, В от 187 до 242
- изменение температуры окружающей среды °С не более 2
- вибрация и внешнее магнитное поле не допускаются.
- температура смеси нефть (нефтепродукт) - вода при определении абсолютной погрешности должна соответствовать условиям эксплуатации влагомера. В случае отсутствия данных об условиях эксплуатации влагомера определение абсолютной погрешности проводится при значении температуры смеси плюс $20 \pm 5^\circ\text{C}$
- изменение температуры смеси нефть (нефтепродукт) вода в процессе определения абсолютной погрешности, °С, не более $\pm 0,5$
- избыточное давление смеси нефть (нефтепродукт) - вода в УПВ при определении абсолютной погрешности, МПа от 0 до 0,05

2.9 Подготовка к калибровке. Перед проведением калибровки влагомера выполняют следующие подготовительные работы:

2.9.1 Проводят монтаж влагомера на УПВ.

2.9.2 Влагомер промывают сначала дизельным топливом, сушат.

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

2.9.4 Подготавливают обезвоженную нефть (нефтепродукт). Влагосодержание осушенной нефти (нефтепродукта) не должно превышать 0,5 % объемной доли воды.

2.9.5 В случае, если калибровка проводится не на смесях, созданных на основе нефти (нефтепродукта) и воды с места эксплуатации влагомера, готовят раствор хлористого натрия в дистиллированной воде концентрацией 10 г/кг.

2.9.6 В случае, если калибровка проводится не на смесях, созданных на основе нефти (нефтепродукта) и воды с места эксплуатации влагомера проводят калибровку влагомера в соответствии с его эксплуатационной документацией.

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

2.10. Проведение калибровки

2.10.1 Внешний осмотр. При внешнем осмотре:

- определяют соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;
- проверяют отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушения покрытий, надписей и других дефектов;

2.10.2 Опробование влагомера осуществляют путем подачи питания на датчик и контроллер на пустой замерной емкости. После проведения цикла измерения влагомер на дисплее контроллера должен выдать сообщение «газ» при этом показания влажности должны отсутствовать.

2.10.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) влагомера

Подтверждение соответствия программного обеспечения включает:

- определение идентификационного наименования программного обеспечения и определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.
- Порядок определения идентификационного наименования программного обеспечения и определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения устанавливается руководством по эксплуатации.
- Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа влагомера.

2.11 Формирование новой калибровочной таблицы.

2.11.1 Вставить в USB разъем ключ обеспечивающий доступ к калибровочной таблице. На дисплее контроллера нажимают клавишу «**Диагн.**»,

2.11.2 Заполняют гидравлический контур УПВ маслом или обезвоженной нефтью.

2.11.3 Удаляют воздух из гидравлического контура.

2.11.4 Прокачивают смесь по гидравлическому контуру до достижения стабильного показания значения «**влажность**».

2.11.5 Фиксируют значение величины «**концевик**»

2.11.6 Для доступа к калибровочной таблице последовательно нажимают на дисплее контроллера клавиши , «**Влагомер**», «**Показать табл.1**»

2.11.7 Редактирование калибровочной таблицы

- Нажимают на поле «**процент x 1000**» вводят в него величину 1 (соответствует 0,001%)
- Нажимают на клавишу «**сохранить**»
- Нажимают на поле «**концевик**»
- Вводят величину определенную в п.2.11.5 инструкции.
- Нажимают на клавишу «**сохранить**»
- Нажимают клавишу «**записать в таблицу 1**»
- Нажимают клавишу «**Показать табл.1**»

После выполнения п.2.11.7 в таблице появится новое значение калибрующего параметра на масло или обезвоженную нефть.

2.12 Снятие показаний уровнемера и определение абсолютной погрешности. Нажимают клавишу «**Главная**» снимают показания влагомера, определяют абсолютную погрешность измерения в соответствии с разделом 2.13, результаты записываются в протокол. Протокол рекомендуется оформлять приложением А.

2.13 Последовательно создают смеси и редактируют калибровочную таблицу в соответствии с п.2.11 для следующих реперных точек:

№ реперной точки	Влагосодержание, % объемной доли воды
1	0
2	10
3	20
4	30

5	40
6	50
7	60
8	70
9	80
10	90
11	100

2.14. Абсолютную погрешность влагомера вычисляют по формуле:

$$\Delta_{\text{абс}} = W_{\text{ВЛ}} - W_{\text{Д}}$$

где: $W_{\text{ВЛ}}$ - значение объемной доли воды в смеси, измеренное влагомером, %;

$W_{\text{Д}}$ - действительное значение объемной доли воды в смеси

Абсолютная погрешность влагомера не должна превышать пределов, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон измерений объемной доли воды, %	Предел абсолютной погрешности измерений объемной доли воды, %
от 0 до 50 включительно	±0,5
свыше 50 до 100	±1,5

3. Определение поправочных калибровочных коэффициентов по месту установки влагомеров

3.1 Данный тип влагомера не требует специализированной измерительной камеры и его можно устанавливать на любой произвольный участок трубопроводной линии, по которому проходит измеряемый поток жидкости. Однако диаметр трубопроводной линии, магнитные свойства материала трубы, а также минерализация жидкости могут создавать дополнительную мультипликативную погрешность. Для компенсации этой погрешности определяют поправочные калибровочные коэффициенты по месту установки влагомера

3.2 Определение поправочных калибровочных коэффициентов влагомера по месту установки осуществляется организацией допущенной, к выполнению монтажных и наладочных работ для данного типа оборудования.

3.3. При проведении работ должны обеспечиваться все требования предусмотренные в п.2.7 настоящей инструкции.

3.4 Подготовка к работе по определению коэффициентов

- Выполняют требования предусмотренные п.2.10.1 и 2.10.2
- Нажимают клавиши «сервис» и вводят пароль напротив строки «пароль», используя экранную клавиатуру.

- Устанавливают время записи в архив равное 1 минута путем последовательного нажатия клавиш «**параметры**», «**настройки**» значение параметра «**период НСР**» установить равным 1

3.5 Определение поправочного калибровочного коэффициента по воде.

3.5.1. В трубопроводную линию по месту монтажа датчика заливают воду без содержания нефтепродуктов.

3.5.2. После стабилизации показаний влагомера, если эти показания находятся в пределах 97,0 – 99,9 % проводят определение поправочных калибровочных коэффициентов в соответствии с требованиями п. 3.5.3

3.5.3. Для определения поправочного коэффициента по воде выполняют по следующую процедуру:

- Последовательно нажимают клавиши «**Параметры**», «**Влагомер**», «**калибровка**».
- Используя экранную цифровую клавиатуру вводится величина 100 (100% воды). Если известно, что вода содержит какое-то количество нефтепродуктов, в данное окно вводится фактическая величина обводненности жидкости.
- Влагомер автоматически рассчитывает и вводит значение поправочного калибровочного коэффициента «**CalibrWater**»
- Для контроля проведенной калибровки нажимают клавишу «**Главная**» и контролируют показания влагомера. Погрешность в показаниях не должна превышать установленную погрешность относительно обводненности жидкости.

3.5.4. Если после выполнения п.3.5.2. показания влагомера оказываются меньше 97,0%, выполняют следующие действия:

- Нажимают клавиши «**параметры**», «**Системные**» . В поля параметров **Ks1**, **Ks2** вводят увеличенные на единицу значения относительно существующих.
- Нажимают клавишу «**Главная**» и контролируют показания влагомера. Если показания влагомера находятся в пределах 97,0 – 99,9% выполняют п.3.5.3.
- Если показания влагомера оказываются меньше 97,0%, повторяют процедуру увеличения параметров **Ks1**, **Ks2** на единицу.

3.5.5. Если после выполнения п.3.5.2. показания влагомера 100%, выполняют следующие действия:

- Нажимают клавиши «**параметры**», «**Системные**» . В поля параметров **Ks1**, **Ks2** вводят уменьшенные на единицу значения относительно существующих.
- Нажимают клавишу «**Главная**» и контролируют показания влагомера. Если показания влагомера находятся в пределах 97,0 – 99,9% выполняют п.3.5.3.
- Если показания влагомера снова оказываются 100%, повторяют процедуру уменьшения параметров **Ks1**, **Ks2** на единицу.

3.6 Определение поправочного калибровочного коэффициента по нефти.

3.6.1. В трубопроводную линию по месту монтажа датчика заливают обезвоженную нефть.

3.6.2. Для определения поправочного коэффициента по воде выполняют следующую процедуру:

- Последовательно нажимают клавиши **«Параметры»**, **«Влагомер»**, **«калибровка»**.
- Используя экранную цифровую клавиатуру вводится величина 0 (0% воды). Если известно, что нефть содержит какое-то количество воды, в данное окно вводится фактическая величина обводненности жидкости.
- Влагомер автоматически рассчитывает и вводит значение поправочного калибровочного коэффициента **«CalibrOil»**
- Для контроля проведенной калибровки нажимают клавишу **«Главная»** и контролируют показания влагомера. Погрешность в показаниях не должна превышать установленную погрешность относительно обводненности жидкости.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ
калибровки

Влагомера поточный скваженный продукции ПВСП-01

Зав.номер _____ Дата выпуска _____

Условия поверки:

Температура окружающей среды, °С _____

Влажность воздуха, % _____

Атмосферное давление, кПа _____

Результаты поверки:

Определение абсолютной погрешности влагомера

№ реперной точки	Температура смеси, °С	Объемная доля воды по показаниям ПВСП-01 %	Действительное значение объемной доли воды, %	Абсолютная погрешность, объемная доля воды, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля воды, %

Вывод: абсолютная погрешность влагомера микроволнового поточного ПВСП-01 не превышает (превышает) допустимые значения. Влагомер микроволновый поточный ПВСП-01 признан пригодным (не пригодным) к эксплуатации.

Калибровку провел:

_____ должность _____ подпись _____ Ф.И.О. _____

Дата проведения поверки: " _____ " _____ 20__ г.