

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

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» -  
Первый заместитель директора  
по научной работе –  
Заместитель директора по качеству



/Фафурин В.А./

2014 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

**Влагомеры многофазные поточные  
«КВАЛИТЕТ» ВМП.0702**

Методика поверки

МП 0217-6-2014

л.р. 60429-15

РАЗРАБОТАНА  
ИСПОЛНИТЕЛИ  
УТВЕРЖДЕНА  
АТТЕСТОВАНА  
« 8 » 09 2014 г.

ЦИ СИ ФГУП «ВНИИР»  
Сладовский А.Г., Корнилов А.М.  
ЦИ СИ ФГУП «ВНИИР»  
ЦИ СИ ФГУП «ВНИИР»

Настоящая инструкция распространяется на влагомеры многофазные поточные «КВАЛИТЕТ» ВМП.0702 (далее - влагомеры), и устанавливает методику их первичной и периодических поверок.

Влагомеры предназначены для измерений в оперативном режиме влагосодержания нефти в двухфазном газожидкостном скважинном продукте на устьях нефтедобывающих скважин.

Первичную поверку влагомеров проводят в лабораторных условиях. Периодические поверки влагомеров проводят в лабораторных условиях, или на месте эксплуатации влагомера.

Интервал между поверками не более 1 года.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении первичной или периодической поверки выполняют следующие операции:

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
Внешний осмотр	6.1
Опробование	6.2
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) влагомера	6.3
Определение метрологических характеристик	6.4, 6.5
Обработка и оформление результатов поверки	7,8

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

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

- обеспечивать монтаж влагомеров в гидравлический контур;
- обеспечивать циркуляцию поверочной смеси через влагомер;
- быть оборудована диспергирующим устройством, обеспечивающим создание стабильных смесей нефть (нефтепродукт) – вода;
- быть оборудована термостатом, обеспечивающим поддержание температуры смесей в диапазоне от плюс 5 до плюс 60 °С со стабильностью  $\pm 0,5$  °С.

Абсолютная погрешность воспроизведения объемного влагосодержания УПВ в диапазоне 80 – 100 % объемной доли воды не должна превышать  $\pm 1,25$  % объемной доли воды;

2.1.2 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;

2.1.3 термометры ртутные стеклянные типа ТЛ-4 по ТУ 25-2021.003 с ценой деления 0,1 °С и пределами допускаемой абсолютной погрешности:  $\pm 0,2$  °С;

2.1.4 барометр-анероид БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа, цена деления шкалы 100 Па по ТУ25-11.15135;

2.1.5 психрометр ВИТ-1, диапазон измерений относительной влажности от 30 до 80 %, цена деления термометров 0,5°С по ТУ25-11.1645;

2.1.6 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;

2.1.7 вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72;

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

2.1.9 дизельное топливо, спирт (для промывки).

2.2 При проведении поверки на месте эксплуатации влагомера применяется аттестованная методика измерений объемного влагосодержания нефти в аналитической лаборатории. Данная методика должна обеспечивать проведение измерений в диапазоне от 80 до 100 % объемной доли воды с абсолютной погрешностью не более 1,25 % объемной доли воды.

2.3 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или поверительные клейма.

2.4 Рекомендуются в лабораторных условиях проводить поверку на смесях, созданных на основе нефти (нефтепродукта) и воды с места эксплуатации влагомера. В противном случае перед проведением поверки необходимо провести калибровку влагомера в соответствии с его руководством по эксплуатации.

2.5 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие определение 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, °C	от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 96 до 106
- напряжение питания, В	от 198 до 242
- 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 $(20 \pm 1,0)$ °C	
- изменение температуры смеси нефть (нефтепродукт) - вода в процессе определения абсолютной погрешности, °C, не более	$\pm 1,0$
- избыточное давление смеси нефть (нефтепродукт) - вода в УПВ при определении абсолютной погрешности, МПа	от 0,01 до 0,05

## 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки влагомера выполняют следующие подготовительные работы:

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

5.2 Проверяют комплектность эксплуатационной документации на влагомер и выполняют подготовительные работы в соответствии с эксплуатационной документацией на влагомер.

5.3 При проведении поверки в лабораторных условиях выполняют следующие действия:

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

5.3.2 Проводят монтаж влагомера на УПВ.

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

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

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

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

5.4 При проведении поверки на месте эксплуатации выполняют следующие действия:

5.4.1 Проверяют наличие аттестованной методики измерений объемного влагосодержания нефти в аналитической лаборатории.

5.4.2 Проводят подготовительные действия в соответствии с требованиями аттестованной методики измерений объемного влагосодержания нефти в аналитической лаборатории.

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

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре:

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

### 6.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность влагомера в соответствии с руководством по эксплуатации без определения метрологических характеристик.

### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) влагомера

Подтверждение соответствия программного обеспечения включает:

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

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа влагомера.

### 6.4 Определение метрологических характеристик в лабораторных условиях

6.4.1 Определение абсолютной погрешности влагомера при первичной и периодической поверке проводят последовательно в нескольких реперных точках на смесях нефть (нефтепродукт) – вода с различным объемным влагосодержанием. Последовательность и состав реперных точек указаны в таблице 2.

Таблица 2

№ реперной точки	Объемное влагосодержание, % объемной доли воды
1	$82,0 \pm 1,0$
2	$90,0 \pm 1,0$
3	$98,0 \pm 1,0$

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

6.4.3 Прокачивают смесь по гидравлическому контуру не менее 10 минут после достижения температуры смеси значения, соответствующего условиям эксплуатации влагомера, или плюс  $(20 \pm 1)$  °С.

6.4.4 Снимают показания влагомера, результаты заносят в протокол поверки.

6.4.5 Проводят определение абсолютной погрешности влагомера согласно пункту 7 данной методики, с занесением результата в протокол поверки. При этом за действительное значение объемного влагосодержания смеси принимается расчетное значение влагосодержания в соответствии с эксплуатационной документацией УПВ.

### 6.5 Определение метрологических характеристик на месте эксплуатации влагомера

6.5.1 Проводят отбор пробы смеси нефть-вода из трубопровода в соответствии с требованиями аттестованной методики измерений объемного влагосодержания нефти в аналитической лаборатории.

6.5.2 Одновременно с отбором пробы снимают показания влагомера. При этом за результат измерения объемного влагосодержания поверяемым влагомером принимают среднее значение показаний влагомера за время отбора пробы.

6.5.3 Проводят измерение объемного влагосодержания смеси нефть-вода в аналитической лаборатории по аттестованной методике измерений.

6.5.4 Проводят определение абсолютной погрешности влагомера согласно пункту 7 данной методики, с занесением результата в протокол поверки. При этом за действительное значение влагосодержания смеси принимается результат, полученный в аналитической лаборатории.

6.5.5. Действия по пунктам 6.5.1- 6.5.4 проводят три раза.

6.5.6 Допускается использование проб смеси нефть – вода, отобранных посредством автоматического пробоотборника. При этом объем пробы должен соответствовать требованиям аттестованной методики измерений объемного влагосодержания нефти в аналитической лаборатории, а за результат измерения поверяемым влагомером принимается среднее значение его показаний за время наполнения съемного контейнера автоматического пробоотборника.

## **7 Обработка результатов поверки**

Абсолютную погрешность влагомера вычисляют по формуле:

$$\Delta_{\text{абс}} = W_{\text{вл}} - W_{\text{д}} \quad (1) \quad ,$$

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

$W_{\text{д}}$  - действительное значение объемной доли воды в смеси, приготовленной посредством УПВ, или измеренное посредством аттестованной методики измерений в аналитической лаборатории, %.

Абсолютная погрешность влагомера не должна превышать  $\pm 2,5$  % объемной доли воды.

## **8 Оформление результатов поверки**

8.1 Влагомер считается прошедшим поверку, если его абсолютная погрешность во всех точках не превышает пределов абсолютной погрешности.

8.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке влагомера в соответствии с требованиями ПР 50.2.006 «ГСИ. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ». На оборотной стороне свидетельства о поверке влагомера указывают:

- диапазон измерений объемной доли воды, %;
- значения пределов абсолютной погрешности измерений объемной доли воды, %.

8.3 При отрицательных результатах поверки влагомер к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006.

8.4 Протокол поверки оформляют в соответствии с приложением А настоящей инструкции.



**Приложение А**  
**(обязательное)**

**ПРОТОКОЛ**  
поверки  
влажмера многофазного поточного «КВАЛИТЕТ» ВМП.0702

Зав.номер \_\_\_\_\_ Дата выпуска \_\_\_\_\_

Владелец \_\_\_\_\_

Место проведения поверки \_\_\_\_\_

Условия поверки:

Температура окружающей среды, °С \_\_\_\_\_

Влажность воздуха, % \_\_\_\_\_

Атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

Результаты поверки:

Определение абсолютной погрешности влажмера

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

Вывод: абсолютная погрешность влажмера многофазного поточного «КВАЛИТЕТ» ВМП.0702 не превышает (превышает) допустимые значения. Влажмер многофазный поточный «КВАЛИТЕТ» ВМП.0702 признан пригодным (не пригодным) к эксплуатации.

Поверку провел:

\_\_\_\_\_ должность \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

Дата проведения поверки: " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.