

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»
(ФГУП «ВНИИР»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора
по научной работе – заместитель
директора по качеству ФГУП «ВНИИР»



В. А. Фафурин

2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

УРОВНЕМЕРЫ МНОГОФАЗНЫЕ

УМФ700

Методика поверки

МП 0382-7-2016

с.р. 65041-16

Настоящая методика поверки распространяется на уровнемеры многофазные УМФ700 (далее – уровнемеры), предназначенные для измерения уровня жидкости и уровня границы раздела сред двух жидкостей, а также объемного влагосодержания жидкости.

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 12 месяцев.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки уровнемеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование операции	Номер пункта документа	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Опробование	6.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	6.3	Да	Да
- определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости	6.3.1	Да	Да
- определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня границы раздела сред	6.3.2	Да	Да
- определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений объемного влагосодержания жидкости	6.3.3	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки уровнемеров должны применяться следующие основные и вспомогательные средства поверки.

2.1.1 Государственный эталон единицы уровня 1-го разряда с диапазоном измерений от 0,01 до 20 м по ГОСТ 8.477-82 (далее – эталон уровня).

2.1.2 Рулетка измерительная металлическая с грузом 2-го класса точности с диапазоном измерений от 0 до 30 м по ГОСТ 7502-98.

2.1.3 Государственный эталон единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов 1-го разряда с диапазоном воспроизведения влагосодержания от 0,01 до 99,99 % по ГОСТ 8.614-2013 (далее – эталон влагосодержания).

2.1.4 Водочувствительная паста.

2.1.5 Термометр метеорологический стеклянный по ГОСТ 112-78.

2.1.6 Психрометр аспирационный по [1].

2.1.7 Барометр-анероид БАММ-1.

2.1.8 Индустриальное масло И-20 или иной нефтепродукт.

2.1.9 Влагосодержащие смеси из нефти и пластовой воды в диапазоне от 5% до 99% объемной доли воды.

2.2 Средства поверки должны быть поверены органами Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками. Типы применяемых средств поверки должны быть утверждены в соответствии [2], внесены в Госреестр средств измерений (СИ), поверены в соответствии с [3] и иметь действующие свидетельства о поверке.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ И БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Поверку уровнемеров проводит физическое лицо, прошедшее обучение на курсах повышения квалификации и аттестованное в качестве поверителя в установленном порядке.

3.2 К поверке уровнемеров допускают лиц, изучивших настоящий документ, эксплуатационную документацию на уровнемер и эталон уровня, а также прошедших инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90.

3.3 Соблюдать требования правил техники безопасности, указанные в технической документации на поверяемый уровнемер, применяемый эталон и вспомогательное оборудование.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 Предоставляемый на поверку уровнемер комплектуется (по требованию поверителя) следующими документами:

- настоящей методикой поверки, утвержденной в установленном порядке;
- эксплуатационной и технической документацией на уровнемер;
- протоколом предшествующей поверки уровнемера.

4.2 При поверке соблюдают следующие условия:

4.2.1 Температура окружающего воздуха и измеряемой среды – (20 ± 5) °С.

4.2.2 Относительная влажность окружающего воздуха – от 30% до 80%.

4.2.3 Атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа.

4.2.4 Не допускается корректировать нулевую отметку поверяемого уровнемера.

4.2.5 Показания уровнемера считывают после выдержки в течение времени, достаточного для исключения влияния возмущений поверхности жидкости на результат измерений.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1.1 Выдерживают уровнемер в течение 4-х часов при температуре окружающей среды.

5.1.2 Проверяют наличие, комплектность и состояние эксплуатационных документов.

5.1.3 Включают питание уровнемера.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие уровнемера требованиям технической документации в части маркировки, упаковки, транспортирования и хранения;
- отсутствие повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид уровнемеров и препятствующих проведению поверки.

6.2 Опробование

6.2.1 Опробование уровнемера осуществляют погружением датчика уровнемера в поверочную жидкость. Результаты опробования считают положительными, если при погружении датчика уровнемера в жидкость изменяются показания уровнемера.

6.2.2 Определение идентификационных данных ПО уровнемера проводят в соответствии с п. 4.3.10 документа «Уровнемер многофазный УМФ700. Руководство по эксплуатации. УМФ700.00.00.000 РЭ-01».

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости

6.3.1.1 Определение погрешности измерений уровня проводят на эталоне уровня в пяти контрольных точках рабочего диапазона эталона уровня.

6.3.1.2 Измерение уровня поверяемым уровнемером проводят в следующей последовательности:

- устанавливают на эталоне уровня нулевую контрольную точку;
- включают поверяемый уровнемер;
- опускают датчик уровнемера в измерительную трубу эталона уровня. При погружении датчика в жидкость происходит изменение показаний уровнемера;
- устанавливают уровнемер на измерительную трубу эталона, фиксируют и заземляют.

6.3.1.3 Поправка на несоответствие показаний поверяемого уровнемера и эталона уровня в нулевой контрольной отметке H_0 , мм, вычисляют по формуле

$$H_0 = H_0^y - H_0^э, \quad (1)$$

где H_0^y – показание поверяемого уровнемера, мм;

$H_0^э$ – показание эталона уровня, мм.

6.3.1.4 Уровень жидкости H_i^y , мм, измеренный уровнемером в i -ой контрольной точке, с учетом поправки вычисляют по формуле

$$H_i^y = (H_i^y)' - H_0, \quad (2)$$

где $(H_i^y)'$ – показание поверяемого уровнемера, мм;

H_0 – поправка, вычисляемая по формуле (1), мм.

6.3.1.5 Значение абсолютной погрешности уровнемера ΔH_i , мм, вычисляют по формуле

$$\Delta H_i = H_i^э - H_i^y, \quad (3)$$

где H_i^y – показание поверяемого уровнемера, вычисленное по формуле (2), мм;

$H_i^э$ – показание эталона уровня, мм.

6.3.1.6 За основную погрешность измерений уровня поверяемого уровнемера принимают наибольшее значение, определенное по формуле (3).

6.3.1.7 Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученные погрешности уровнемера не превышают ± 1 мм.

6.3.1.8 Результаты измерений уровня заносятся в протокол поверки, форма которого приведена в приложении А.

6.3.2 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня границы раздела двух сред

6.3.2.1 Определение погрешности измерения границы раздела сред проводят на эталоне уровня в пяти контрольных точках рабочего диапазона эталона уровня.

6.3.2.2 Измерение уровня поверяемым уровнемером проводят в следующей последовательности:

- заполняют измерительные трубы эталона индустриальным маслом на высоту 30 см и далее заполняют водой вплоть до обнаружения уровнемером границы раздела сред;
- подготавливают измерительную рулетку с грузом и наносят слой водочувствительной пасты на участок шкалы, в пределах которого будет находиться участок границы раздела сред;
- опускают измерительную рулетку в измерительную трубу эталона и по её шкале фиксируют высоту поверхности раздела сред.

6.3.2.3 Поправка на несоответствие показаний поверяемого уровнемера и измерительной рулетки в нулевой контрольной отметке H_0' , мм, вычисляют по формуле

$$H_0' = H_0'^э - H_0'^y, \quad (4)$$

где $H_0'^y$ – показание поверяемого уровнемера, мм;

$H_0'^э$ – показание измерительной рулетки, мм.

Уровень границы раздела сред $H_i^{\prime\prime}$, мм, измеренный измерительной рулеткой в i -ой контрольной точке, с учетом поправки вычисляют по формуле

$$H_i^{\prime\prime} = (H_i^{\prime\prime})' - H_0', \quad (5)$$

где $(H_i^{\prime\prime})'$ – показание измерительной рулетки, мм;

H_0' – поправка, вычисляемая по формуле (4), мм;

6.3.2.4 Значение абсолютной погрешности измерений границы раздела сред уровнемера $\Delta H_i'$, мм, вычисляют по формуле

$$\Delta H_i' = H_i^{\prime\prime} - H_i^{\prime\prime y}, \quad (6)$$

где $H_i^{\prime\prime y}$ – показание поверяемого уровнемера, мм;

$H_i^{\prime\prime}$ – показание измерительной рулетки, вычисленное по формуле (5), мм.

6.3.2.5 За основную погрешность измерения уровня испытываемого уровнемера принимают наибольшее значение, определенное по формуле (6).

6.3.2.6 Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученные погрешности уровнемера не превышают ± 5 мм.

6.3.2.7 Результаты измерений уровня границы раздела двух сред заносятся в протокол поверки, форма которого приведена в приложении Б.

6.3.3 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений объемного влагосодержания жидкости

6.3.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения влагосодержания жидкости проводят на эталоне влагосодержания в соответствии с руководством по эксплуатации на эталон.

6.3.3.2 В качестве компонентов смеси используется нефть и пластовая вода. Количество влагосодержащих смесей выбирается в количестве не менее 10 распределенных в диапазоне от 5 % до 99 % объемной доли воды.

6.3.3.3 Влагосодержание каждой смеси измеряется уровнемером. Основная абсолютная погрешность определения влагосодержания уровнемеров в i -й смеси вычисляется по формуле:

$$\Delta W_i = W_{zi} - W_i, \quad (7)$$

где W_{zi} – расчетное значение влагосодержания смеси нефть-вода, создаваемой посредством государственного эталона единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов 1 разряда, % объемной доли воды;

W_i – значение влагосодержания смеси, измеренное уровнемером, % объемной доли воды.

6.3.3.4 Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученные погрешности уровнемера не превышают $\pm 1,5$ %.

6.3.3.5 Результаты измерений объемного влагосодержания в жидкости заносятся в протокол поверки, форма которого приведена в приложении В.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

7.1 При положительных результаты поверки оформляют свидетельство о поверке уровнемера в соответствии с порядком, установленным в правилах [3].

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке уровнемера.

7.2 Отрицательные результаты поверки оформляются согласно правилам [3].

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Форма протокола поверки уровнемера при измерении уровня

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ Стр. из

Наименование средства измерений:

Тип, модель, изготовитель:

Заводской номер:

Владелец:

Предел измерения:

Наименование и адрес заказчика:

Методика поверки:

Место проведения поверки:

Поверка выполнена с применением:

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды: _____ °С

Атмосферное давление: _____ кПа

Относительная влажность воздуха: _____ %

Т а б л и ц а А.1

№ точки	Показание поверяемого уровнемера, мм	Показание эталона уровня, мм	Погрешность уровнемера, мм
1			
2			
3			
4			
5			

_____ должность лица, проводившего поверку

_____ подпись

_____ Ф.И.О

Дата поверки _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Форма протокола поверки уровнемера при измерении границы раздела двух сред

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ Стр. из _____

Наименование средства измерений:

Тип, модель, изготовитель:

Заводской номер:

Владелец:

Предел измерения:

Наименование и адрес заказчика:

Методика поверки:

Место проведения поверки:

Поверка выполнена с применением:

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды: _____ °С

Атмосферное давление: _____ кПа

Относительная влажность воздуха: _____ %

Т а б л и ц а Б.1

№ точки	Показание поверяемого уровнемера, мм	Показание измерительной рулетки, мм	Погрешность уровнемера, мм
1			
2			
3			
4			
5			

_____ должность лица, проводившего поверку

_____ подпись

_____ Ф.И.О

Дата поверки _____

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

**Форма протокола поверки уровнемера при измерении объемного
влагосодержания в жидкости**

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ Стр. из _____

Наименование средства измерений:

Тип, модель, изготовитель:

Заводской номер:

Владелец:

Предел измерения:

Наименование и адрес заказчика:

Методика поверки:

Место проведения поверки:

Поверка выполнена с применением:

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды: _____ °С
 Атмосферное давление: _____ кПа
 Относительная влажность воздуха: _____ %

Т а б л и ц а В.1

№ точки	Показание поверяемого уровнемера, %	Значение влагосодержания, создаваемое посредством эталона влагосодержания смеси, %	Погрешность уровнемера, %
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

_____ должность лица, проводившего поверку

_____ подпись

_____ Ф.И.О

Дата поверки _____

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] ТУ 25.1607.054-85 Психрометр аспирационный МВ-4-М, МВ-4-2М, М-34, М-34-М.
- [2] Приказ Министерства промышленности и торговли РФ №1081 от 30.11.2009 Об утверждении Порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, Порядка утверждения типа стандартных образцов или типа стандартных образцов или типа средств измерений, установления и изменения срока действия указанных свидетельств и интервала между поверками средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения.
- [3] Приказ Министерства промышленности и торговли РФ №1815 от 02.06.2015 Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.