

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП "ВНИИМС")**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП "ВНИИМС"



Н.В. Иванникова

21 09 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Уровнемеры буйковые Proservo NMS8x

Методика поверки

МП 208-071-2017

Москва
2017 г.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий документ распространяется на уровнемеры буйковые Proservo NMS8x, изготавливаемые фирмой Endress+Hauser Yamanashi Co. Ltd, Япония, предназначены для непрерывного измерения уровня различных продуктов, уровня раздела фаз и плотности продуктов: жидкостей (в т.ч. нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов (СУГ), широких фракций легких углеводородов (ШФЛУ), сжиженных газов), вязких жидких масс в резервуарах, сосудах и аппаратах различного типа при учетных операциях и технологическом учете.

1.2 Интервал между поверками - 5 лет.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр, п.7.1;
- проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО), п.7.2;
- опробование, п.7.3;
- определение метрологических характеристик, п.7.4.

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование:

- рабочий эталон 1-ого разряда по ГОСТ 8.477-82 (уровнемерная поверочная установка по ГОСТ 8.321-2013);
- рулетка измерительная металлическая 2-го класса по ГОСТ 7502-98, компарированная по МИ 1780-87;
- плотномеры портативные DM-230.1A и DM-230.2A (диапазон измерений плотности от 650 до 1650 кг/м³ с пределом допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кг/м³ и диапазоном измерений температуры от минус 40 до плюс 85 °С с пределом допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 51123-12);
- паста водочувствительная (ТУ 26 4210-005-1643778-00);
- миллиамперметр постоянного тока для измерения в диапазоне от 0/4 до 20 мА с относительной погрешностью измерений не более $\pm 0,05$ %;
- источник постоянного тока напряжением 24 В;
- источник переменного тока 220 В частотой 50 Гц;
- подставка для уровнемера (для поверки с демонтажем согласно п. 7.4.1);
- ареометр по ГОСТ 18481-81 (диапазон измерений от 650 до 1070 кг/м³ (для нефти), от 650 до 2000 кг/м³ (общего назначения)), допускаемая погрешность $\pm 0,5$ кг/м³);
- переносные пробоотборники по ГОСТ 2517-12;
- гири второго класса точности по ГОСТ 7328-2001 (для поверки весовым методом согласно п. 7.4.3);
- компьютер с установленной сервисной программой FieldCare (DeviceCare).

3.2 Допускается применение аналогичных указанным в п. 3.1 средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3.3 Все средства измерений должны быть поверены органами метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии, поверочной установке;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемого уровнемера, приведенными в эксплуатационной документации;
- правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правилами защиты от статического электричества на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятиях;
- правилами эксплуатации устройств, работающих под избыточным давлением.

4.2 Доступ к средству измерения должен быть свободным. При необходимости предусматривают лестницы и площадки или переходы с ограждениями, соответствующие правилам безопасности.

4.3 Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032 и "Правилами устройства электроустановок" (раздел VII).

4.4 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от -10 до +35;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 107;
- отсутствия электрических и магнитных полей, влияющих на работу приборов;
- отсутствие вибрации и тряски, влияющие на работу приборов.

5.2 При проведении периодической поверки по п.7.3.2 соблюдают рабочие условия эксплуатации, при этом условия для окружающего воздуха соблюдают, как указано в п.5.1.

5.3 Не рекомендуется проведение поверки при сильном ветре или сильном шторме. Движения стенок резервуара могут оказывать влияние не только на безопасность, но и на точность измерений.

5.4 Допускается проводить поверку в рабочем диапазоне изменения уровня в резервуаре.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют наличие действующих свидетельств о поверке и знаков поверки на средствах поверки;
- проверяют наличие паспорта и руководства по эксплуатации. В случае их отсутствия, документы запрашиваются у владельца средства измерений;
- проверяют правильность монтажа уровнемера в соответствии с требованиями технической документации;
- в случае если отклонение от требований технической документации могут оказать влияние на точность измерений, то поверка не может быть продолжена до их устранения.

6.2 Проверка токового выхода (при его наличии)

Для проверки токового выхода задают в рабочем меню "моделирование" ("simulation") не менее трёх токовых значений (например, 4, 12 и 20 мА) в произвольном порядке.

Отклонение измеренного значения от заданного по токовому сигналу определяют по формуле

$$\delta i = \frac{I_s - I_y}{D} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где

I_y - значение тока на выходе уровнемера в мА;

I_s – проверочное значение тока в мА;

D – диапазон изменений выходного сигнала, мА.

Уровнемер считают проверенным по токовому выходу, если отклонение измеренного значения от заданного не превышает $\pm 0,25$ % от диапазона измерений.

Примечание. Для уровнемеров, имеющих цифровой выход (HART®, Modbus, V1, Mark Space и т.д.), а также имеющих токовый выход, но работающих в одно- или многоадресном режиме HART проверка токового выхода не требуется.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие механических повреждений на уровнемере, препятствующих его применению;
 - соответствие паспортной таблички уровнемера требованиям эксплуатационной документации;
 - соответствие комплектности уровнемера указанной в документации;
 - наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке).
- Уровнемер, не прошедший внешний осмотр, к поверке не допускают.

7.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)

Номер версии ПО уровнемера отображается на дисплее преобразователя при его включении как неактивные данные, не подлежащее изменению (рисунок 1).

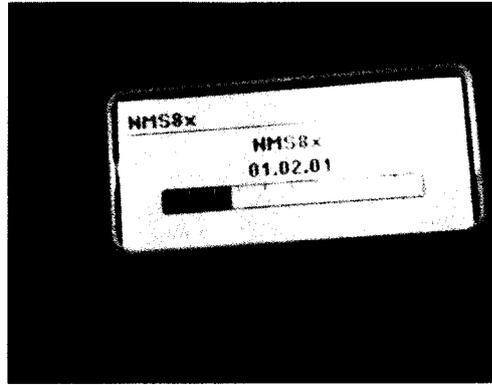


Рисунок 1 – Отображение версии ПО при включении уровнемера.

Также номер версии ПО уровнемера доступен для отображения:

- в программном обеспечении FieldCare в разделе: **Diagnostics** → **Device information** → **Firmware version** (Диагностика → Информация о приборе → Версия программного обеспечения);

- на дисплее прибора выбором следующих разделов в меню прибора: **Diagnostics** → **Device info** → **Firmware version** (Диагностика → Информация о приборе → Версия прибора), как показано на рисунке 2.

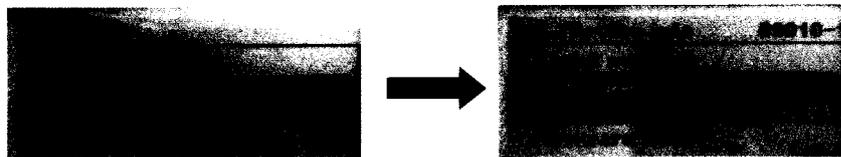


Рисунок 2 – Отображение номера версии программного обеспечения на дисплее.

Доступ к цифровому идентификатору программного обеспечения (контрольной сумме исполняемого кода) не возможен.

Результаты проверки считаются положительными, если отображаются следующие идентификационные данные программного обеспечения, указанные в таблице 1.

Таблица 1- Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	NMS8x
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.yy.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

7.3 Опробование

Опробуют уровнемер:

- с демонтажем при измерении уровня жидкости, залитой в сосуд, с геометрическими параметрами, превышающими геометрические размеры буйка, при изменении уровня жидкости.

- без демонтажа, на месте эксплуатации, при имеющейся возможности увеличения/уменьшения уровня продукта в резервуаре.

Проверяют наличие диагностических сообщений и ошибок, связанных с изменением калибровки барабана.

Результат опробования считают положительным, если при увеличении/уменьшении уровня/расстояния соответствующим образом изменялись показания на дисплее прибора.

7.4 Определение метрологических характеристик

Поверка уровнемера может проводиться по процедуре одним из методов, описанных в пунктах 7.4.1 или 7.4.2 или 7.4.3 с демонтажем или на месте эксплуатации.

Примечание. Определение метрологических характеристик измерений уровня границы раздела сред и плотности проводится только в том случае, если эти опции были выбраны при заказе прибора.

7.4.1 Поверка с демонтажем

Поверка с демонтажем проводится с использованием в качестве эталонного средства измерений уровнемерной поверочной установки или рулетки, выбор средства поверки определяется используемым диапазоном измерений.

Уровнемер закрепляют на подставке, имеющей посадочное место, соответствующее ответному фланцу уровнемера. Подставку с уровнемером закрепляют горизонтально с погрешностью не более $\pm 3^\circ$, как показано на рисунке 3, на высоте не менее 0,5 метра. В качестве таких мест установки могут быть использованы помещения цехов, лестничные пролеты, произвольный сосуд с возможностью установки уровнемера и т.п.

Непосредственно под уровнемером устанавливают сосуд (диаметром не менее 10 см и уровнем заполнения не менее 30 см), заполненный водой. При поверке канала измерений уровня раздела сред сосуд заполняют жидкостью, отличающейся по плотности не менее чем на 100 кг/м^3 от основной жидкости (наполнение сосуда данной жидкостью не менее 30 см). В качестве такой жидкости может быть использовано масло (например, моторное).

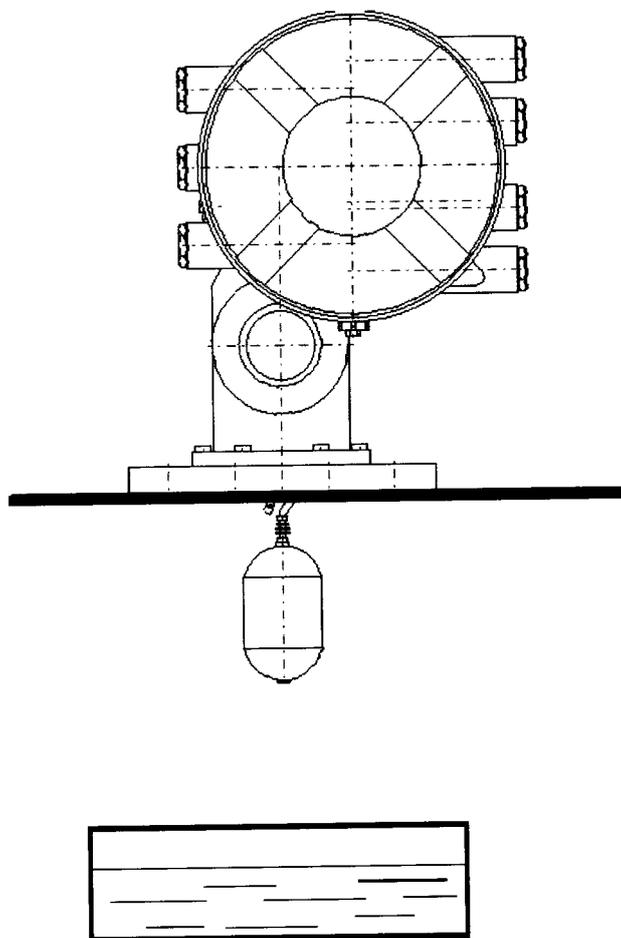


Рисунок 3 – Проведение поверки уровнемера с демонтажем.

7.4.1.1 Определение метрологических характеристик измерений уровня

Проводят измерение расстояния между подставкой уровнемера и уровнем жидкости в сосуде в двух точках. Для изменения расстояния допускается перемещение сосуда с жидкостью относительно уровнемера и наоборот. Проводят измерение уровня эталонным средством измерений $L_{P_{уч}}$ и уровнемером $L_{ур}$ в каждой точке.

Отсчет показаний по рулетке должен проводиться с точностью до половины цены деления рулетки. Измерения проводят два раза, при этом разность между результатами измерений не должна превышать 1 мм.

При несоблюдении данного условия проводят дополнительно два измерения уровня жидкости, а за значение уровня жидкости в сосуде $L_{P_{уч}}$ принимают среднее арифметическое значение:

- трех наиболее близких измерений;
- четырех измерений (в случае их симметричного расположения относительно их среднего арифметического значения).

Для измерения значения уровня с помощью дисплея прибора или компьютера с сервисной программой FieldCare (DeviceCare), установленной на компьютере, подается команда “level” (рисунки 4 и 5). Далее прибор самостоятельно в течении некоторого времени производит измерение уровня и выводит полученное значение на дисплей и/или экран компьютера.

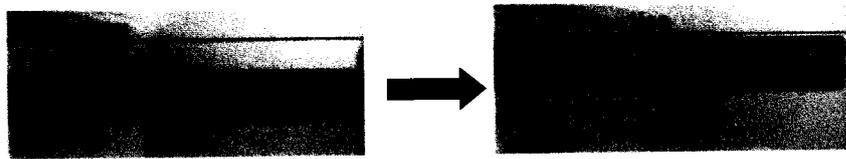


Рисунок 4 – Дисплей уровнемера. Подача команды уровнемеру.

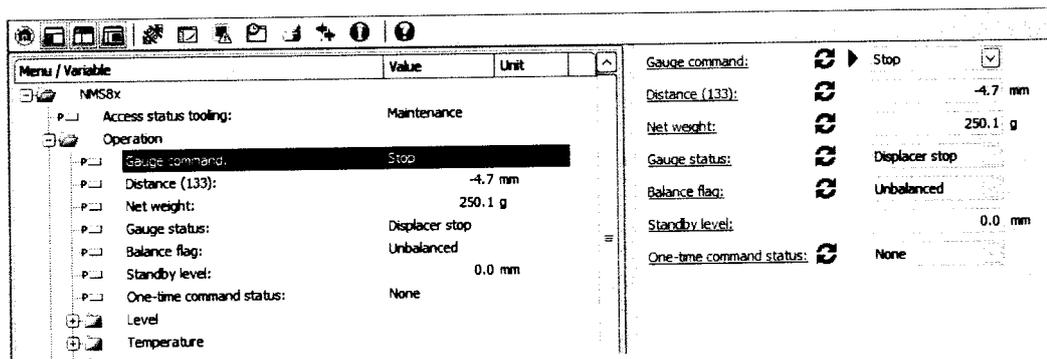


Рисунок 5 – Сервисная программа FieldCare/DeviceCare. Подача команды уровнемеру.

Заносят в протокол (Приложение А) результаты измерений уровня продукта эталонным средством измерений и уровнемером для каждой точки с экрана компьютера или с дисплея уровнемера.

Значение абсолютной погрешности измерения уровня ΔL определяют по формуле

$$\Delta L = L_{ур} - L_{P_{уч}}, \quad (2)$$

где

$L_{ур}$ – измеренное значение уровнемером, в мм,

$L_{P_{уч}}$ – измеренное значение эталоном, в мм.

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученное наибольшее из значений абсолютной погрешности измерений уровня в каждой точке не превышает предела допускаемой погрешности ± 1 мм.

7.4.1.2 Определение метрологических характеристик измерений уровня раздела фаз.

Проводят измерение уровня раздела фаз по рулетке $L_{ручРФ}$ и уровнемером $L_{урРФ}$ в двух точках. Для изменения расстояния допускается перемещение сосуда с жидкостью относительно уровнемера и наоборот.

Отсчет показаний должен проводиться с точностью до половины цены деления рулетки. Измерения проводят два раза, при этом разность между результатами измерений не должна превышать 1 мм.

При несоблюдении данного условия проводят дополнительно два измерения уровня жидкости, а за значение уровня раздела фаз жидкостей в сосуде H принимают среднее арифметическое значение:

- трех наиболее близких измерений;
- четырех измерений (в случае их симметричного расположения относительно их среднего арифметического значения).

Для измерения уровня раздела фаз с помощью дисплея прибора или компьютера с сервисной программой FieldCare (DeviceCare) подается команда "IF level" (рисунки 4 и 5). Далее прибор самостоятельно в течении некоторого времени проводит измерение уровня раздела фаз и выводит полученное значение на дисплей и/или экран компьютера.

Заносят в протокол (Приложение А) результаты измерений уровня раздела фаз продукта рулеткой и уровнемером для каждой точки с экрана компьютера или с дисплея уровнемера.

Значение абсолютной погрешности измерений уровня раздела фаз $\Delta L_{РФ}$ определяется по формуле

$$\Delta L_{РФ} = L_{урРФ} - L_{ручРФ}, \quad (3)$$

где

$L_{урРФ}$ – измеренное значение уровнемером, в мм,

$L_{ручРФ}$ – измеренное значение рулеткой, в мм.

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученное наибольшее из значений абсолютной погрешности измерений уровня раздела фаз в каждой точке не превышает предела допускаемой погрешности ± 2 мм.

7.4.1.3 Определение метрологических характеристик измерений плотности.

Определение метрологических характеристик измерений плотности проводят сравнением значений, полученных при измерении плотности с помощью ареометра с пробоотборником или переносного плотномера (ручные измерения) и с помощью уровнемера.

Используют две жидкости, плотности которых находятся в рабочем диапазоне измерений плотности уровнемера. Не допускается использование жидкостей с содержанием растворенного газа, а также жидкостей, способных разрушить материал уровнемера.

Для измерений плотности уровнемером с помощью дисплея прибора или компьютера с сервисной программой FieldCare (DeviceCare) подается команда "upper density". Далее прибор самостоятельно в течении некоторого времени проводит измерение плотности и выводит полученное значение на дисплей и/или экран компьютера.

Ручные измерения проводят два раза для каждой из жидкостей, при этом разность между результатами измерений не должна превышать $0,5$ кг/м³.

При несоблюдении данного условия проводят дополнительно два измерения плотности жидкости, а за значение плотности жидкости в сосуде принимают среднее арифметическое значение:

- трех наиболее близких измерений;
- четырех измерений (в случае их симметричного расположения относительно их среднего арифметического значения).

Заносят в протокол (Приложение А) результаты измерений плотности эталоном и уровнемером с экрана компьютера или с дисплея прибора.

Значение абсолютной погрешности измерений плотности $\Delta\rho$ определяют по формуле

$$\Delta\rho = \rho_{ур} - \rho_{Руч}, \quad (4)$$

где

$\rho_{ур}$ - значение плотности, измеренное уровнемером, в кг/м³,

$\rho_{Руч}$ - значение плотности, измеренное ареометром или плотномером, в кг/м³.

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученное наибольшее из значений абсолютной погрешности измерений плотности каждой жидкости не превышает предела допускаемой погрешности ± 3 кг/м³.

7.4.2 Поверка без демонтажа на месте эксплуатации

Определение метрологических характеристик может проводиться одним из двух методов: с помощью рулетки, плотномера/ареометра или весовым методом.

7.4.2.1. Определение метрологических характеристик с помощью рулетки, плотномера/ареометра.

При проведении измерений поверхность жидкости в резервуаре должна быть ровной/спокойной, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) отключено. Заполнение/опорожнение резервуара в процессе измерений не допускается. Время отстаивания продукта должно быть не менее 2-х часов.

7.4.2.2 Определение метрологических характеристик измерений уровня.

Измерения проводят на двух уровнях взлива в рабочем диапазоне.

Измеряют уровень продукта в резервуаре при помощи рулетки. Отсчет показаний должен проводиться с точностью до половины цены деления на рулетки. Измерения проводят два раза, при этом разность между результатами измерений не должна превышать 1 мм. При несоблюдении данного условия проводят дополнительно два измерения уровня жидкости, а за значение уровня жидкости в резервуаре $L_{Руч}$ принимают среднее арифметическое значение:

- трех наиболее близких измерений;
- четырех измерений (в случае их симметричного расположения относительно их среднего арифметического значения).

За время проведения измерений значение уровня продукта в резервуаре не должно измениться более чем на 1 мм. При несоблюдении данного условия процедуру измерений уровня продукта в резервуаре повторяют.

Для измерений уровня уровнемером с помощью дисплея прибора или компьютера с сервисной программой FieldCare (DeviceCare) подается команда "level" (рисунки 4 и 5). Далее прибор самостоятельно в течении некоторого времени проводит измерение уровня и выводит полученное значение на дисплей и/или экран компьютера.

Заносят в протокол (Приложение А) результаты измерений уровня продукта рулеткой и уровнемером с экрана компьютера или с дисплея уровнемера.

Заносят в протокол данные о величине допустимой погрешности задания базовой высоты уровнемера.

Значение абсолютной погрешности измерений уровня ΔL определяется по формуле

$$\Delta L = L_{ур} - L_{руч}, \quad (5)$$

где

$L_{ур}$ – измеренное значение уровнемером, в мм,

$L_{руч}$ – измеренное значение рулеткой, в мм.

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученное наибольшее из значений абсолютной погрешности измерений уровня не превышает суммы допускаемых погрешностей измерений уровня рулеткой, уровнемером в заданном диапазоне и погрешности задания базовой высоты резервуара.

7.4.2.3 Определение метрологических характеристик измерений уровня раздела фаз.

Измеряют уровень раздела фаз продукта в резервуаре при помощи рулетки с нанесенным на нее слоем водочувствительной пасты или электронной рулетки. Для рулетки отсчет показаний должен проводиться с точностью до половины цены деления рулетки. Измерения проводят два раза, при этом разность между результатами измерений не должна превышать 1 мм. При несоблюдении данного условия проводят дополнительно два измерения уровня жидкости, а за значение уровня раздела фаз в резервуаре $L_{ручРФ}$ принимают среднее арифметическое значение:

- трех наиболее близких измерений;

- четырех измерений (в случае их симметричного расположения относительно их среднего арифметического значения).

За время проведения измерений значение уровня продукта в резервуаре не должно изменяться более чем на 1 мм. При несоблюдении данного условия процедуру измерений уровня продукта в резервуаре повторяют.

Для измерений уровня раздела фаз уровнемером с помощью дисплея прибора или компьютера с сервисной программой FieldCare (DeviceCare) подается команда “IF level” (рисунки 4 и 5). Далее прибор самостоятельно в течении некоторого времени проводит измерение уровня раздела фаз и выводит полученное значение на дисплей и/или экран компьютера.

Заносят в протокол (Приложение А) результаты измерений уровня раздела фаз рулеткой и уровнемером с экрана компьютера или с дисплея уровнемера.

Значение абсолютной погрешности измерений уровня раздела фаз $\Delta L_{РФ}$ определяется по формуле

$$\Delta L_{РФ} = L_{урРФ} - L_{ручРФ}, \quad (6)$$

где

$L_{урРФ}$ - измеренное значение уровнемером, в мм,

$L_{ручРФ}$ – измеренное значение рулеткой, в мм.

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученное наибольшее из значений абсолютной погрешности измерений уровня раздела фаз не превышает суммы допускаемых погрешностей измерений уровня раздела фаз рулеткой, уровнемером в заданном диапазоне и погрешности задания базовой высоты резервуара.

7.4.2.3 Определение метрологических характеристик измерений плотности

Проводят измерение плотности с помощью ареометра с пробоотборником (по ГОСТ 2517-2012) или переносного плотномера (ручные измерения) и с помощью уровнемера. Ручные измерения проводят два раза, при этом разность между результатами измерений не должна превышать $0,5 \text{ кг/м}^3$. При несоблюдении данного условия проводят дополнительно два измерения плотности жидкости, а за значение плотности жидкости в резервуаре ρ принимают среднее арифметическое значение:

- трех наиболее близких измерений;
- четырех измерений (в случае их симметричного расположения относительно их среднего арифметического значения).

Для измерения плотности уровнемером с помощью дисплея прибора или компьютера с сервисной программой FieldCare (DeviceCare) подается команда “upper density” (рисунки 4 и 5). Далее прибор самостоятельно в течении некоторого времени проводит измерение плотности и выводит полученное значение на дисплей и/или экран компьютера.

Заносят в протокол (приложение А) результаты измерений плотности продукта плотномером/ареометром и уровнемером с экрана компьютера или с дисплея уровнемера.

Значение абсолютной погрешности измерений плотности $\Delta\rho$ определяют по формуле

$$\Delta\rho = \rho_{ур} - \rho_{Руч}, \quad (7)$$

где

$\rho_{ур}$ - значение плотности, измеренное уровнемером, в кг/м^3 ;

$\rho_{Руч}$ - значение плотности, измеренное ареометром или плотномером, в кг/м^3 .

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученное наибольшее из значений абсолютной погрешности измерений плотности не превышает $\pm 3 \text{ кг/м}^3$.

7.4.3 Определение метрологических характеристик массовым методом.

Поверка массовым методом может проводиться с демонтажем уровнемера или на месте эксплуатации, в том числе для поверки при работе на резервуарах, находящихся под давлением и резервуарах, разгерметизация которых невозможна в процессе эксплуатации.

Принцип измерений уровня, уровня раздела фаз и плотности основан на измерении массы буйка при его погружении в жидкость. Используя значения текущего угла поворота барабана, уровнемер измеряет дистанцию от заданного нулевого положения буйка до поверхности жидкости, границы раздела жидкостей, дна резервуара и рассчитывает значение уровней и плотности.

Букс уровнемера перемещается до положения, при котором он находится в досягаемости поверителя. Для этого подается команда поднятия буйка в соответствии с руководством по эксплуатации, например:

- через меню прибора: Main Menu → Operation → Gauge command → Up (Главное меню → Управление → Команда прибору → Вверх);

- в программном обеспечении FieldCare: Menu → Variable → Gauge command → Up (Меню → Переменные → Команда прибору → Вверх).

Для резервуаров, разгерметизация которых невозможна, перекрывается запорная арматура таким образом, чтобы букс был выше уровня перекрытия (в соответствии с руководством по эксплуатации).

На дисплее прибора выводится меню со значением массы буйка. Для перехода в меню для отображения массы буйка необходимо выполнить команды: Main Menu → Operation → Net weight (Главное меню → Управление → Вес). Значение массы буйка заносят в протокол (приложение А).

Затем к буйку или тросу уровнемера крепят груз способом, не влияющим на достоверность результатов измерений (например, груз должен быть взвешен вместе с креплением и иметь действующее свидетельство о поверке (калибровке), с указанием общей массы). В качестве груза используют гирию известной массы. Масса гири должна составлять 25 ± 10 грамм (рисунок 6).



Рисунок 6 – Буйек уровнемера с прикрепленным к нему грузом.

Заносят в протокол (приложение А) результаты измерений и с экрана компьютера или с дисплея уровнемера.

Рассчитывают массу гири, измеренную уровнемером по формуле

$$M_{ур} = M_{ур2} - M_{ур1}, \quad (8)$$

где

$M_{ур2}$ – масса буйка вместе с массой дополнительной гири, г;

$M_{ур1}$ – масса буйка, без массы дополнительной гири, г.

Определяют отклонение измерений массы гири уровнемером ΔM по формуле

$$\Delta M = M_{ур} - M_{д}, \quad (9)$$

где

$M_{д}$ – масса дополнительной гири в соответствии с ее номиналом, указанным в свидетельстве о поверке (калибровке), г.

Уровнемер считают выдержавшим поверку по уровню, уровню раздела фаз и плотности, если значение ΔM не превышает ± 2 г и отсутствуют ошибки прибора, связанные с наличием диагностических сообщений и ошибок, вызванных изменением калибровки барабана и троса.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты периодической поверки рекомендуется оформлять протоколом по форме, приведенной в Приложении А.

8.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.3 Положительные результаты периодической поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.4 При отрицательных результатах поверки средство измерений к дальнейшему применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 208 ФГУП "ВНИИМС"

Начальник сектора ФГУП "ВНИИМС"

Представитель фирмы
ООО "Эндресс+Хаузер"



Б.А. Иполитов

В.И. Никитин

А.С. Гончаренко

ПРОТОКОЛ

поверки уровнемера _____

- | | | |
|-----|--|-------|
| 1. | Код заказа | _____ |
| 2. | Серийный номер | _____ |
| 3. | Средства поверки: | _____ |
| | Погрешность средства поверки: | _____ |
| | Условия поверки | _____ |
| 4. | Результаты поверки: | _____ |
| 5. | Поверка осуществлялась согласно пункту методики: | _____ |
| 6. | Заключение по подготовке к поверке | _____ |
| 7.1 | Заключение по внешнему осмотру | _____ |
| 7.2 | Заключение по проверке идентификационных данных (ПО) уровнемера | _____ |
| 7.3 | Результаты опробования | _____ |
| 7.4 | Определение метрологических характеристик | |
| | При использовании весового метода п.7.4.1-7.4.2 не применяются. В противном случае п. 7.4.3. не применяется. | |

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

7.4.1 Уровень

№ изм.	Измеренное значение с помощью средства поверки $L_{Pуч}$, мм	Измеренное значение уровнемером $L_{ур}$, мм	Абсолютная погрешность уровнемера, мм $\Delta L. = L_{ур} - L_{Pуч}$	Допуск, мм
1				
2				
3				
4				
5				
6				

7.4.2 Уровень раздела фаз

№ изм.	Измеренное значение с помощью средства поверки $L_{PучPФ}$, мм	Измеренное значение уровнемером $L_{урPФ}$, мм	Абсолютная погрешность уровнемера, мм $\Delta L_{PФ} = L_{урPФ} - L_{PучPФ}$	Допуск, мм
1				
2				
3				
4				
5				
6				

7.4.3 Плотность

№ изм.	Измеренное значение с помощью средства поверки $\rho_{Pуч}$, кг/м ³	Измеренное значение уровнемером $\rho_{ур}$, кг/м ³	Абсолютная погрешность уровнемера, кг/м ³ $\Delta \rho = \rho_{ур} - \rho_{Pуч}$	Допуск, кг/м ³
1				
2				
3				

7.4.4 Массовый метод

№ изм.	Масса эталонной гири $Mд$, г	Масса буйка уровнемера $Mур1$, г	Масса буй- ка вместе с эталонной гирей $Mур2$, г	Масса эталонной гири, измеренной уровнемером $Mур = Мур2 - Мур1$, г	Абсолютная погрешность измерения массы эталонной гири $\Delta M = Мур - Mд$, г	Допуск, г
1						
2						

Заключение о пригодности уровнемера: _____

Поверитель: _____ (_____)

" ____ " _____ 20__ г.