



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



С.А. Денисенко

«28» апреля 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
УРОВНЕМЕРЫ ПОПЛАВКОВЫЕ БАЙПАСНЫЕ УПБ 1015

Методика поверки
РТ-МП-606-208-2025

г. Москва
2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	3
2 Перечень операций поверки средства измерений	3
3 Требования к условиям проведения поверки.....	3
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	3
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	6
7 Внешний осмотр средства измерений	6
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
9 Проверка программного обеспечения средства измерений	7
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8
10.1 Поверка в лабораторных условиях	8
10.2 Поверка без демонтажа на месте эксплуатации	9
11 Оформление результатов поверки	12
Приложение А (рекомендуемое).....	13

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на уровнемеры поплавковые байпасные УПБ 1015 (далее - уровнемеры) изготавливаемые по ТУ 26.51.52-001-76756232-2023, и устанавливаемые методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость уровнемеров к Государственному первичному эталону единицы длины (уровня) ГЭТ 2-2021, в соответствии с ГПС для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, согласно Приказу Росстандарта от 30.12.2019 № 3459. Реализован метод прямых измерений и непосредственного сличения с рабочими эталонами.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции, выполняемые при поверке

Операции поверки	Номер пункта методики	Вид поверки	
		первичная	периодическая
Внешний осмотр		Да	Да
Опробование		Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям - поверка в лабораторных условиях - поверка без демонтажа на месте эксплуатации		Да	Да
		Нет	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки в лабораторных условиях должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха и поверочной среды (при поверке на установке с непосредственным изменением уровня от 15 до 25 жидкости), °С
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

При проведении поверки без демонтажа в условиях эксплуатации должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха и поверочной среды, °С от 5 до 35
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

Внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), вибрация, тряска и удары, влияющие на работу составных частей уровнемеров, отсутствуют.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, изучившие эксплуатационную документацию на уровнемер, на средства поверки и оборудование, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны использоваться следующие средства поверки, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
3 Требования к условиям проведения поверки	Диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, погрешность $\pm 0,3$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, погрешность ± 2 % и ± 3 %, диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, погрешность $\pm 2,5$ гПа	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 46434-11)
8.3 Опробование	<p>Рабочий эталон 2-го, или 3-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. №3459 (установка поверочная уровнемерная), с диапазоном измерений, соответствующим диапазону измерений поверяемого уровнемера и пределами абсолютной погрешности, не превышающими 1/3 от основной погрешности поверяемого уровнемера</p> <p>Или</p> <p>Рабочий эталон 2-го, или 3-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. №3459 (рулетка измерительная), с диапазоном измерений, соответствующим диапазону измерений поверяемого уровнемера и пределами абсолютной погрешности, не превышающими 1/3 от основной погрешности поверяемого уровнемера</p> <p>Средство измерений силы постоянного тока с диапазоном измерений постоянного тока от 4 до 20 мА, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока, не превышающими значений, рассчитываемых по формуле¹⁾</p>	<p>Установка поверочная уровнемерная СЕНС УП (рег. № 70845-18)</p> <p>Рулетка измерительная металлическая Fisco мод. TS10/2 (рег. № 67910-17) или Рулетка измерительная металлическая P50H2Г (рег. № 60606-15)</p> <p>Калибратор процессов многофункциональный FLUKE-726 (рег. № 52221-12)</p>

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
10.1 Поверка в лабораторных условиях	<p>Рабочий эталон 2-го, или 3-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. №3459 (установка поверочная уровнемерная), с диапазоном измерений, соответствующим диапазону измерений поверяемого уровнемера и пределами абсолютной погрешности, не превышающими 1/3 от основной погрешности поверяемого уровнемера</p> <p>Или</p> <p>Рабочий эталон 2-го, или 3-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. №3459 (рулетка измерительная), с диапазоном измерений, соответствующим диапазону измерений поверяемого уровнемера и пределами абсолютной погрешности, не превышающими 1/3 от основной погрешности поверяемого уровнемера</p> <p>Средство измерений силы постоянного тока с диапазоном измерений постоянного тока от 4 до 20 мА, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока, не превышающими значений, рассчитываемых по формуле¹⁾</p>	<p>Установка поверочная уровнемерная СЕНС УП (рег. № 70845-18)</p> <p>Рулетка измерительная металлическая Fisco мод. TS10/2 (рег. № 67910-17)</p> <p>Калибратор процессов многофункциональный FLUKE-726 (рег. № 52221-12)</p>
10.2 Поверка без демонтажа на месте эксплуатации	<p>Рабочий эталон 2-го, или 3-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. №3459 (рулетка измерительная с грузом/без груза), с диапазоном измерений, соответствующим диапазону измерений поверяемого уровнемера и пределами абсолютной погрешности, не превышающими 1/3 от основной погрешности поверяемого уровнемера</p> <p>Средство измерений силы постоянного тока с диапазоном измерений постоянного тока от 4 до 20 мА, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока, не превышающими значений, рассчитываемых по формуле¹⁾</p>	<p>Рулетка измерительная металлическая P50H2Г (рег. № 60606-15)</p> <p>Калибратор процессов многофункциональный FLUKE-726 (рег. № 52221-12)</p>

¹⁾ Формула расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока применяемого при поверке средства измерений силы тока, мкА

$$\Delta I_{\text{доп}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{\Delta H_{\text{доп}} \cdot 16000}{L}$$

где $\Delta H_{\text{доп}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, рассчитанные по формуле (2) настоящей методики, мм

L – диапазон измерений уровня уровнемером, мм.

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед началом поверки и в процессе ее проведения необходимо выполнять требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на уровнемер.

6.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019 и требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

6.3 При проведении поверки на объекте в условиях эксплуатации необходимо выполнять требования охраны труда и правила техники безопасности проведения работ в соответствии с действующими на объекте документами.

ВНИМАНИЕ! Уровнемер при проведении работ во взрывоопасной зоне резервуаров-хранилищ нефтепродуктов должен быть подключен к схеме проверки через соответствующий барьер (блок) искрозащиты.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают соответствие уровнемера следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений на уровнемере, препятствующих его применению или нормальной работе;
- соответствие информации на маркировочной табличке уровнемера требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие установленных средств измерений данным, приведённым в паспорте уровнемера; (заводской номер, диапазон измерения, дискретность линейки, исполнение по температуре);
- соответствие комплектности уровнемера указанной в документации.

Уровнемер не соответствующий вышеуказанным требованиям к дальнейшим процедурам по методике поверки не допускается.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением первичной поверки выполняют следующие подготовительные работы:

Если уровнемер поверяется на поверочной установке с непосредственным изменением уровня жидкости, то его монтаж производится в соответствии с руководством по эксплуатации установки.

Если уровнемер поверяется с помощью измерительной рулетки, то его монтируют на специальной подставке и вдоль уровнемера разворачивают ленту измерительной рулетки.

8.2 Перед проведением периодической поверки выполняют следующие подготовительные работы:

При поверке с полным демонтажем необходимо:

- демонтировать уровнемер с резервуара;
- выполнить подготовительные работы руководствуясь п. 8.1 данной методики.

При поверке без демонтажа в условиях эксплуатации необходимо:

- остановить технологический процесс и обеспечить перекачку контролируемой среды из одной емкости в другую;
- произвести отстой контролируемой среды в емкости не менее 2 ч.

8.3 При опробовании уровнемера на поверочной установке с непосредственным изменением уровня жидкости, либо в условиях эксплуатации непосредственно на резервуаре убеждаются, что показания уровнемера изменяются при изменении уровня жидкости.

При опробовании уровнемера с помощью измерительной рулетки убеждаются, что показания уровнемера изменяются при перемещении магнитного поплавка вдоль чувствительного элемента.

В каждом из случаев опробования показания уровня, считываемые по показывающему устройству, либо по цифровому выходу (или значения уровня, передаваемые по аналоговому токовому выходу 4-20 мА), либо по местному индикатору с магнитными роликами должны равномерно увеличиваться и уменьшаться в зависимости от направления перемещения жидкости, магнитного поплавка, или имитатора уровня. Данную операцию проводят на всем диапазоне измерений поверяемого уровнемера.

Результат опробования считается положительным, если при увеличении (уменьшении) уровня показания уровнемера изменялись соответствующим образом. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 В ходе процедуры проверки программного обеспечения необходимо согласно эксплуатационной документации на уровнемер вывести на показывающее устройство средства измерений, входящего в состав УПБ идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения средства измерений, после чего сравнить его с приведённым в таблицах 9.1 – 9.3, в зависимости от состава уровнемера.

Таблица 9.1 – Идентификационные данные программного обеспечения для уровнемеров, включающих в состав преобразователь магнитострикционный ПМ (рег. № 77975-20)

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	PLP_1000H	PLP_1000U	PMB1-HART
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v12	не ниже v12	не ниже A190
Цифровой идентификатор ПО	35905(8C41)	52849(CE71)	E0ED24E8

Таблица 9.2 – Идентификационные данные программного обеспечения для уровнемеров, включающих в состав преобразователь резистивный магнитоуправляемый ПРМ (рег. № 77974-20)

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	FW_TLH	FW_TLEH	FW_T32	FW_T53	FW_T15
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.0	не ниже 4.0	не ниже 2.2.3	не ниже v2.03	не ниже v1.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-

Таблица 9.3 – Идентификационные данные программного обеспечения для уровнемеров, включающих в состав уровнемер микроволновый контактный УМВ (рег. № 76664-19)

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	BEV191	FEV192
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.rev.150	не ниже v.rev.150
Цифровой идентификатор ПО	нет	нет

Для уровнемеров оснащенных только местным индикатором с магнитными роликами и оцифрованной шкалой для визуального отслеживания уровня данная процедура не проводится.

9.4 Результат проверки программного обеспечения считается положительным, если идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения, выводимые на показывающее устройство и указанные в соответствующих таблицах идентичны. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Для уровнемеров, которые имеют в своем составе в качестве преобразователей средства измерений утвержденного типа, допускается поэлементная поверка следующим образом. Выполняется проверка наличия действующей записи о поверке данных средств измерений в ФИФ ОЕИ. Если остаточный срок действия записи о поверке составляет на день поверки уровнемера не менее двух лет, то результат поверки метрологических характеристик уровнемера считается положительным, переходят к оформлению положительного результата поверки. В иных случаях и/или при наличии местного индикатора с магнитными роликами и оцифрованной шкалой для визуального отслеживания уровня для подтверждения соответствия уровнемера метрологическим требованиям выполняются действия указанные далее.

10.1 Поверка в лабораторных условиях

10.1.1 Уровнемер подготавливают к поверке согласно п. 8 настоящей методики.

10.1.2 На первом этапе поверки поверяется погрешность измерений снятых по показывающему устройству, либо по цифровому выходу уровнемера в следующем порядке.

Задается пять испытываемых отметок, равномерно распределенных по всему диапазону измеряемых значений уровня. Абсолютная погрешности определяется при повышении и понижении уровня жидкости (или путем перемещения магнита вдоль трубки с чувствительным элементом) в последовательности, приведенной ниже:

- сперва повышается, а затем понижается уровень измеряемой среды в уровнемерной установке (либо перемещается магнит/поплавок с магнитом) до каждой поверяемой отметки, одновременно записывают значение уровня измеренное эталоном в этой точке и снимаются показания уровня поверяемого уровнемера в зависимости от комплектации (по показывающему устройству, либо цифровому выходу в миллиметрах, либо в виде токового сигнала 4-20 мА, измеряемые миллиамперметром, либо с местного индикатора с магнитными роликами и оцифрованной шкалой для визуального отслеживания уровня);

- результаты показаний уровнемера и эталона заносят в протокол, форма которого приведена в Приложении А настоящей методики.

Определение абсолютной погрешности измерений уровня по показывающему устройству, либо цифровому выходу, либо с местного индикатора с магнитными роликами производится так: значение уровня, измеренное поверяемым уровнемером, в каждой поверяемой точке сравнивается со значениями, измеренными эталоном в этой точке.

Определяют значение абсолютной погрешности измерений уровня ΔH по формуле

$$\Delta H = C_0 - H_y - H_z \quad (1)$$

где C_0 – подстрочный коэффициент (постоянная сдвига начала отсчета уровнемера), мм;

H_y – значение уровня, измеренное поверяемым уровнемером в точке, мм;

H_z – значение уровня, измеренное эталоном в точке поверки, мм.

Результаты поверки считаются положительными, если значения абсолютной погрешности измерений уровня не превышают значений указанных в таблице 10.1. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

Таблица 10.1 – Пределы допускаемой погрешности

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня для уровнемера с преобразователями, мм*: - резистивным магнитоуправляемым ПРМ - магнитострикционным ПМ - микроволновым контактным УМВ	$\pm 5; \pm 10; \pm 15$ $\pm 3,5 (\pm 2,0^{**})$ $\pm 5 (\pm 3,5^{**})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня для магнитного роликового указателя, мм*	± 15
* - в соответствии с заказом	
** - по специальному заказу с диапазоном измерения уровня не более 3000 мм	

10.1.3 На втором этапе поверки и при условии наличия токового выходного сигнала необходимо определить погрешность измерений уровня при использовании выходного токового сигнала. Порядок следующий.

Производится расчет пределов допускаемой погрешности измерений уровня при использовании выходного токового сигнала $\Delta H_{\text{доп}}$ по формуле

$$\Delta H_{\text{доп}} = \sqrt{(\Delta_{\text{осн}} + \Delta_{\text{доп}})^2 + \left(\frac{\gamma_{\text{осн}} + \gamma_{\text{доп}}}{100} \cdot L\right)^2} \quad (2)$$

где $\Delta_{\text{осн}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня, мм из таблицы 10.1;

$\Delta_{\text{доп}}$ – пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня, мм из таблицы 10.2 (для поверки в лабораторных условиях $\Delta_{\text{доп}} = 0$);

$\gamma_{\text{осн}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования значения уровня в стандартный токовый выходной сигнал, 0,2 %;

$\gamma_{\text{доп}}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования значения уровня в стандартный токовый выходной сигнал, % из таблицы 10.2 (для поверки в лабораторных условиях $\gamma_{\text{доп}} = 0$);

L – диапазон измерений уровня уровнемером, мм.

Выбор средства поверки для измерения силы постоянного тока осуществить согласно таблице 5.1 настоящей методики.

При помощи средства поверки для измерения силы постоянного тока осуществить однократное снятие показаний уровнемера по токовому выходу в каждой поверяемой точке. Значение измеряемого уровнемером уровня в миллиметрах вычислить по формуле

$$H_y = \frac{L \cdot (I_y - 4)}{16}, \quad (3)$$

где L – диапазон измерений уровня уровнемером, мм;

I_y – значение токового выходного сигнала с уровнемера измеренного средством измерений силы тока, в мА.

Далее значение абсолютной погрешности в каждой поверяемой точке определяется по формуле 1.

Результаты поверки при использовании информации токового выхода считаются положительными, если значение абсолютной погрешности измерений уровня ΔH при использовании токового выхода не превышает допустимых значений $\Delta H_{\text{доп}}$ определяемых по формуле 2. В противном случае результат считать отрицательным.

10.2 Поверка без демонтажа на месте эксплуатации

Допускается проводить периодическую поверку уровнемеров без демонтажа на месте эксплуатации в случае выполнения следующих условий.

Если среда, где установлены уровнемеры, соответствует требованиям эксплуатационной документации на уровнемеры, и измеряемый продукт допускает разгерметизацию меры вместимости (продукт не является токсичным и кипящим при атмосферном давлении и температуре окружающей среды, в мере вместимости отсутствует избыточное давление), допускается проводить определение погрешности измерений уровня непосредственно на мере вместимости (без демонтажа уровнемера). При этом поверхность измеряемого продукта должна быть спокойной, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) отключено.

Проводят измерение уровня при исходном уровне жидкости в мере вместимости. Измерение уровня осуществляется с помощью рулетки измерительной с грузом. Если имеется возможность заполнения/опорожнения меры вместимости до определенных уровней, значение которых однозначно определены, например, конструкцией резервуара, проходящих трубопроводов или технологическим процессом, то поверка может производиться по данным уровням.

При периодической поверке без демонтажа определение метрологических характеристик выполняют следующим образом.

Уровнемеры подготавливаются к поверке согласно п. 8 настоящей методики.

Включают поверяемый уровнемер и фиксируют на нем нулевую контрольную точку, опускают эталонную измерительную рулетку через измерительный люк меры вместимости и по ее шкале зафиксировать высоту поверхности раздела «жидкость – газовое пространство» (далее – высота газового пространства).

Поправка ΔH_0 , мм, определяется по формуле

$$\Delta H_0 = H_0^{\Pi} - H_0^{\Theta} \quad (4)$$

где H_0^{Π} – показания проверяемого уровнемера, мм,

H_0^{Θ} – показание эталонного средства измерений уровня, мм.

Примечание – При применении эталонной измерительной рулетки за значение H_0^{Θ} , мм, принять среднее арифметическое значение результатов измерений уровня, вычисляемое по формуле

$$H_0^{\Theta} = H_6 \cdot \left[1 + \alpha_{\text{ст}} \cdot (T_B^{\Gamma} - T_B^{\Pi}) \right] - \frac{\sum_{i=1}^m (H_0^{\Gamma})_i}{m} \cdot \left[1 + \alpha_s (20 - T_B^{\Gamma}) \right] \quad (5)$$

где H_6 – базовая высота резервуара, значение которой определить по протоколу поверки резервуара, мм;

$\alpha_{\text{ст}}$ – температурный коэффициент линейного расширения материала стенки резервуара, значение которого принимают равным $12,5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ для стали и $10 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ для бетона;

α_s – температурный коэффициент линейного расширения материала эталонной измерительной ленты, значение которого принимают равным $12,5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ для стали и $23 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ для алюминия;

T_B^{Π} – температура воздуха при поверке резервуара, значение которой определить по протоколу поверки резервуара, $^\circ\text{C}$;

T_B^{Γ} – температура воздуха при измерении высоты газового пространства, $^\circ\text{C}$;

$(H_0^{\Gamma})_i$ – высота газового пространства при i -том измерении, мм;

m – число измерений высоты газового пространства, принимаемое не менее пяти.

Повышают уровень жидкости до контрольной отметки, устанавливаемой по эталонной измерительной ленте, затем уровень жидкости понижают до каждой контрольной отметки, снимают показания средств измерений и результаты, полученные с эталонной измерительной ленты вносят в протокол поверки уровнемера.

Уровень жидкости H_y , мм, измеренный уровнемером в j -той контрольной отметке, с учетом поправки, определяется по формуле

$$H_y = H_{\Pi yj} - \Delta H_0 \quad (6)$$

где $H_{\Pi yj}$ – показание проверяемого уровнемера, мм

ΔH_0 – поправка на несоответствие показаний проверяемого уровнемера и эталонной измерительной рулетки, найденная по формуле (4).

Высоту газового пространства в каждой контрольной точке при каждом измерении, определить в следующей последовательности:

- эталонную измерительную рулетку, опустить через измерительный люк меры вместимости ниже поверхности жидкости на глубину около 1000 мм;
- первый отсчет (верхний) взять по шкале измерительной рулетки. При этом, для облегчения измерений и расчетов рекомендуется совмещать отметку целых значений метра на шкале рулетки с верхним краем измерительного люка;
- измерительную рулетку поднять (строго вверх без смещения в стороны) до появления над верхним краем измерительного люка смоченной части ленты и взять отсчет по шкале ленты (нижний отсчет) с точностью до 1 мм.

Для более точного измерения уровня поверхность ленты измерительной рулетки необходимо натереть пастой, чувствительной к хранимому продукту.

Измерить высоту газового пространства в каждой контрольной точке не менее пяти раз.

Уровень жидкости в каждой контрольной точке H_{Σ} , мм, вычислить по формуле

$$H_{\Sigma} = H_{\text{б}} \cdot \left[1 + \alpha_{\text{ст}} \cdot (T_B^{\Gamma} - T_B^{\Pi}) \right] - \frac{\sum_{i=1}^m H_{ji}^{\Gamma}}{m} \cdot \left[1 + \alpha_s (20 - T_B^{\Gamma}) \right] \quad (7)$$

При использовании для считывания измерительной информации показывающего устройства, либо цифрового выхода уровнемера, либо с местного индикатора с магнитными роликами определение абсолютной погрешности измерений уровня производится по формуле (1).

При поверке на месте эксплуатации необходимо оценивать нормируемые значения погрешностей исходя из условий окружающей среды с учётом дополнительных значений погрешностей, указанных в таблице 10.2. Результаты поверки, в этом случае, считают положительными, если значение абсолютной погрешности измерений уровня не превышает значений указанных в таблице 10.1 с учётом дополнительных значений погрешностей по данным таблицы 10.2.

Таблица 10.2 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений на каждые 10 °С:	
- пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня и границы раздела жидких сред, мм;	±0,2
- пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования значения уровня в стандартный токовый выходной сигнал, %	±0,01

При использовании для считывания измерительной информации токового выхода уровнемера, определение абсолютной погрешности измерений уровня производится согласно п. 10.1.3 настоящей методики. Результаты поверки, в этом случае, считают положительными, если значение абсолютной погрешности измерений уровня не превышает значений рассчитанных по формуле (2). В противном случае результат считать отрицательным.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

11.2 Сведения о результатах поверки уровнемеров передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством РФ.

11.3 Положительные результаты поверок оформляются записью в паспорте на уровнемер. Знак поверки наносится в паспорт уровнемера.

По заявлению владельца средств измерений или лица, предоставившего их на поверку, на положительные результаты поверки выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

11.4 При отрицательных результатах поверки уровнемер к применению не допускается.

По заявлению владельца средств измерений или лица, предоставившего их на поверку, на отрицательные результаты поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством.

Начальник отдела 208
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Научный сотрудник отдела 208
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Б.А. Иполитов

Д.Ю. Семенюк

Приложение А
(рекомендуемое)

Протокол поверки уровнемера поплавкового байпасного УПБ 1015 _____

Заводской номер уровнемера: _____
 Чувствительный элемент (измерительный преобразователь) в составе: _____
 Заводской номер ЧЭ в составе: _____
 Диапазон измерений уровня, мм: _____
 Место проведения поверки _____
 Методика поверки _____
 Условия поверки _____
 Средства поверки _____
 (наименование, тип, заводской номер)

Результаты поверки

- 1 Внешний осмотр: _____
 - 2 Опробование: _____
 - 2.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения
- Получены идентификационные данные ПО (см. таблицу 1).
 Таблица 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	

- 2.2 Проверка функционирования _____

- 3 Определение абсолютной погрешности измерений уровня

По цифровому выходу/ показывающему устройству							
Прямой ход				Обратный ход			
Точка	$H_{эт},$ мм	$H_y,$ мм	$\Delta H,$ мм	$\Delta_{доп},$ мм	$H_y,$ мм	$\Delta H,$ мм	$\Delta_{доп},$ мм
H_1							
...							
H_n							

Токовый выход 4-20 мА										
Прямой ход						Обратный ход				
Точка	$H_{эт},$ мм	$I_y,$ мА	$H_y,$ мм	$\Delta H,$ мм	$\Delta H_{доп},$ мм	$I_y,$ мА	$H_y,$ мм	$\Delta H,$ мм	$\Delta H_{доп},$ мм	Вариация, мм
H_1										
...										
H_n										

Результат поверки: _____

Поверитель _____ / _____ /
 (подпись)