

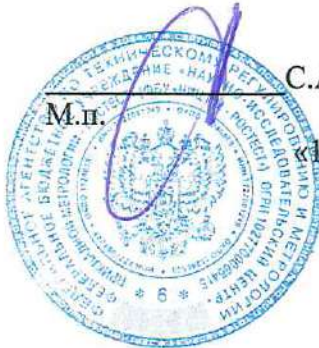


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



С.А. Денисенко

«16» июня 2025 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерений сбросов автоматические VLWS-50A-DL

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП-11-205-2025

г. Москва
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы измерений сбросов автоматические VLWS-50A-DL и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Системы измерений сбросов автоматические VLWS-50A-DL (далее – системы) предназначены для непрерывных измерений активности ионов водорода (рН), бихроматной окисляемости – химического потребления кислорода (ХПК), массовой концентрации ионов аммония, нитрат-ионов, общего фосфора и взвешенных веществ (по каолину) в водных растворах, сточных водах и поверхностных водных объектах.

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается:

- передача единицы показателя рН активности ионов водорода в водных растворах в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 9 февраля 2022 г. № 324, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 54-2019;

- передача единицы массовой (молярной) доли и массовой концентрации неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 19 февраля 2021 г. № 148, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 176-2019;

- передача единицы массы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 04 июля 2022 г. № 1622, подтверждающая прослеживаемость к ГЭТ 3-2020 (посредством применения ГСО, прослеживаемых к ГЭТ 3-2020).

1.4 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений с использованием рабочих эталонов и стандартных образцов и метод сличения с показаниями эталона.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Для поверки систем должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений: - контроль условий поверки - опробование	Да Да	Да Да	8.1 8.3
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Оформление результатов поверки	Да	Да	12
Примечания: 1. Объем операций поверки при определении метрологических характеристик обуславливается составом системы. 2. Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений по письменному заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку, с обязательным указанием в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений информации об объеме проведенной поверки.			

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от - 10 °С до + 55 °С;
- температура воздуха внутри системы: от +15 °С до +35 °С
- относительная влажность окружающего воздуха: от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление: от 85 до 106 кПа;
- отсутствие вибрации, тряски и других механических воздействий, влияющих на работу системы.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются поверители средств измерений в соответствии с областью аккредитации организации, аккредитованной в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений согласно законодательству Российской Федерации об аккредитации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационными документами.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды - 10 °С до + 55°С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (рег. № 53505-13)
	Средства измерений атмосферного давления от 85 до 106 кПа, абсолютная погрешность не более ± 200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (рег. № 5738-76)
п.10.1 Определение абсолютной погрешности измерений pH	Буферные растворы – рабочие эталоны pH, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.02.2022 № 324	Стандарт-титры для приготовления буферных растворов – рабочих эталонов pH 2-го разряда СТ-pH-2-2 (воспроизводимое значение pH при температуре 25 °С 1,65), СТ-pH-2-4 (воспроизводимое значение pH при температуре 25 °С 4,01), СТ-pH-2-5 (воспроизводимое значение pH при температуре 25 °С 6,86), СТ-pH-2-8 (воспроизводимое значение pH при температуре 25 °С 9,18) (рег. № 45142-10)
	Средства измерений температуры жидкости от 15 °С до 35 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 61806-15)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10.2 Определение относительной и приведенной к верхнему значению поддиапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину)	Весы неавтоматического действия, класс точности I «специальный» по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с пределом взвешивания не менее 200 г	Весы электронные неавтоматического действия Pioneer, PR224 (рег. № 73104-18)
	Стандартные образцы массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе МНВ-20 в интервале допускаемых значений от 3,5 до 4,5 %, границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 4,0$ % при доверительной вероятности 0,95	ГСО 6541-92
	Средства измерений температуры жидкости от 15 °С до 35 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 61806-15)
п. 10.3 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК)	Стандартные образцы бихроматной окисляемости – химического потребления кислорода (ХПК) в интервале допускаемых значений от 9500 до 10500 мг/дм ³ вкл., границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,5$ % при доверительной вероятности 0,95	ГСО 7425-97
	Средства измерений температуры жидкости от 15 °С до 35 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 61806-15)
п.10.4 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации ионов аммония	Стандартные образцы состава водного раствора ионов аммония, аттестованные значения массовой концентрации ионов аммония от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , от 0,475 до 0,525 г/дм ³ , от 0,095 до 0,105 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0$ % при доверительной вероятности 0,95	ГСО 7015-93/7017-93
	Средства измерений температуры жидкости от 15 °С до 35 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 61806-15)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.5 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации общего фосфора	Стандартные образцы состава водного раствора общего фосфора, аттестованные значения массовой концентрации общего фосфора от 0,475 до 0,525 г/дм ³ , от 0,095 до 0,105 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 2,0$ % при доверительной вероятности 0,95	ГСО 7241-96/7242-96
	Средства измерений температуры жидкости от 15 °С до 35 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 61806-15)
п.10.6 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации нитрат-ионов	Стандартные образцы состава водного раствора нитрат-ионов, аттестованные значения массовой концентрации нитрат-ионов от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , от 0,475 до 0,525 г/дм ³ , от 0,095 до 0,105 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0$ % при доверительной вероятности 0,95	ГСО 6696-93/6698-93
	Средства измерений температуры жидкости от 15 °С до 35 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 61806-15)
Вспомогательные средства измерений, вспомогательное оборудование, материалы и реактивы:		
Термостат жидкостный, обеспечивающий поддержание температуры в диапазоне от +15 °С до +35 °С, погрешность поддержания температуры не ниже, чем $\pm 1,0$ °С		Термостат жидкостный серии LOIP FT модели FT-311-25
Весы неавтоматического действия, класс точности I «специальный» по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с пределом взвешивания не менее 200 г		Весы электронные неавтоматического действия Pioneer, PR224 (рег. № 73104-18)
Колбы мерные наливные 2-500-2, 2-1000-2, ГОСТ 1770-74		
Вода дистиллированная, ГОСТ Р 58144-2018		
Каолин ГОСТ 19608-84		
Примечания: 1. Все средства измерений, применяемые при поверке (в т.ч. и в качестве эталонов), должны иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средств измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Эталоны, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись об аттестации в		

Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Стандартные образцы должны иметь действующий срок годности. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

2. Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации (внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений) и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

6.1.1 Правила безопасности при работе с системами и средствами поверки в соответствии с соответствующими разделами эксплуатационной документации.

6.1.2 Правила безопасности, действующие на месте поверки (на территории промышленного объекта (при поверке на месте эксплуатации) или в лаборатории).

6.1.3 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.1.4 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок должны соответствовать ГОСТ 12.1.019-2017, правила пожарной безопасности - ГОСТ 12.1.004-91

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида, комплектности и состава системы требованиям эксплуатационной документации;

- отсутствие механических повреждений и видимых дефектов, способных повлиять на результаты поверки;

- наличие и четкость маркировки, включая однозначную идентификацию наименования системы, исполнения и серийного номера;

7.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если система соответствует требованиям, перечисленным в п.7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 В системе кондиционирования системы предварительно должен быть установлен температурный режим +20 °С.

8.1.2 Внутри системы необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру, атмосферное давление и влажность окружающей среды.

8.1.3 Результаты контроля условий поверки отражают в рабочих записях и, при оформлении протокола поверки, в протоколе поверки.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 Систему подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.2 Проверяют наличие действующих сведений о результатах поверки средств измерений, применяемых при поверке, в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, устанавливают и подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2.3 Проверяют сроки годности стандартных образцов и реактивов. Готовят стандартные образцы в соответствии с методиками приготовления, приведенными в паспорте. Готовят контрольные растворы для определения массовой концентрации взвешенных веществ в соответствии с Приложением А к настоящей методике.

8.2.4 Перед проведением измерений измерительными датчиками буферные и контрольные растворы термостатируют до достижения температуры плюс 25 °С. Проведение

измерений в аналитических модулях проводится в автоматическом термостатируемом режиме.

8.3 Опробование

8.3.1 Включают систему в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3.2 Убеждаются, что все датчики и аналитические модули системы отображаются на главном меню корректно, система не выдает сообщения об ошибках. Установленные значения текущей даты и времени отображаются корректно.

8.3.3 Результат опробования считается положительным, если отсутствуют сообщения об ошибках и отказах.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения проводится проверкой идентификационных данных в меню системы «System settings» - «About».

9.2 Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения считаются положительными, если отображаемая версия программного обеспечения соответствует номеру версии, указанному в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений pH

10.1.1 Проводят градуировку в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации. Для этого используют два или три буферных раствора при температуре растворов $(25 \pm 0,2)^\circ\text{C}$.

10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений pH осуществляется не менее чем по трем буферным растворам со значениями pH в начале, середине и конце диапазона измерений при температуре $(25 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ (например, 1,65, 6,86 и 9,18 pH). Измерения повторяют не менее трех раз ($n \geq 3$) для каждого буферного раствора.

10.1.3 После установления показаний на мониторе системы записывают каждое полученное значение pH ($\text{pH}_{\text{изм}}$).

10.2 Определение относительной и приведенной к верхнему значению поддиапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину)

10.2.1 Проводят градуировку системы в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации. Для этого используют два или три контрольных раствора при температуре растворов $(25,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$.

10.2.2 Определение приведенной к верхнему значению поддиапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации взвешенных частиц (по каолину) и относительной погрешности измерений осуществляется не менее чем по трем контрольным растворам со значениями массовой концентрации взвешенных частиц в начале, середине и конце диапазона измерений при температуре $(25 \pm 0,2)^\circ\text{C}$. Номинальные значения массовой концентрации взвешенных частиц в контрольных растворах приведены в Приложении А. Измерения повторяют не менее трех раз ($n \geq 3$) для каждого контрольного раствора.

10.2.3 После установления показаний записывают каждое полученное значение массовой концентрации взвешенных частиц, мг/дм^3 ($X_{\text{изм}}$).

10.3 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК)

10.3.1 Проводят градуировку системы в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации при температуре растворов $(25,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$.

10.3.2 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК) с использованием датчика VLUV-201-PM(B)-DL осуществляется при температуре $(25,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$.

10.3.3 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК) в аналитических модулях осуществляется в автоматическом термостатируемом режиме не менее чем по двум номинальным значениям ХПК стандартного образца (например, 5 мг/дм^3 , 10 мг/дм^3 , 100 мг/дм^3 для диапазона измерений от 0 до 100 мг/дм^3 ; 10 мг/дм^3 , 100 мг/дм^3 , 200 мг/дм^3 для диапазона измерений от 0 до 200 мг/дм^3 ; 10 мг/дм^3 , 200 мг/дм^3 , 1000 мг/дм^3 для диапазона измерений от 0 до 1000 мг/дм^3). Минимальный необходимый объем контрольного раствора – 5 см^3 , минимальное время проведения одного измерения в комплекте с аналитическим модулем – 50 минут. Для измерений заполняют измерительную ячейку аналитического модуля и проводят измерения в автоматическом режиме.

10.3.4 Измерения бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК) с использованием датчика VLUV-201-PM(B)-DL повторяют не менее трех раз ($n \geq 3$) для номинальных значений 10 мг/дм^3 ; 100 мг/дм^3 ; 200 мг/дм^3 .

10.3.5 После установления показаний на мониторе системы записывают каждое полученное значение бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК), мг/дм^3 ($X_{\text{изм}}$).

10.4 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации ионов аммония

10.4.1 Проводят градуировку в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.

10.4.2 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации ионов аммония в аналитических модулях осуществляется в автоматическом термостатируемом режиме не менее чем по двум номинальным значениям массовой концентрации ионов аммония стандартного образца (например, для диапазона измерений от 0 до 2 мг/дм^3 номинальные значения массовой концентрации ионов аммония $0,1\text{ мг/дм}^3$, 1 мг/дм^3 ; для диапазона измерений от 0 до 5 мг/дм^3 номинальные значения массовой концентрации ионов аммония $0,1\text{ мг/дм}^3$, 1 мг/дм^3 , 5 мг/дм^3 ; для диапазона измерений от 0 до 10 мг/дм^3 номинальные значения массовой концентрации ионов аммония 1 мг/дм^3 , 5 мг/дм^3 , 10 мг/дм^3 ; для диапазона измерений от 0 до 50 мг/дм^3 номинальные значения массовой концентрации ионов аммония 1 мг/дм^3 , 25 мг/дм^3 , 50 мг/дм^3).

10.4.3 Минимальный необходимый объем контрольного раствора – 5 см^3 , минимальное время проведения одного измерения в комплекте с аналитическим модулем – 35 минут. Для измерений заполняют измерительную ячейку аналитического модуля и проводят измерения в автоматическом режиме.

10.4.4 После установления показаний на мониторе системы записывают каждое полученное значение массовой концентрации ионов аммония, мг/дм^3 ($X_{\text{изм}}$).

10.5 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации общего фосфора

10.5.1 Проводят градуировку в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.

10.5.2 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации общего фосфора в аналитических модулях осуществляется в автоматическом термостатируемом режиме не менее чем по двум номинальным значениям массовой концентрации общего фосфора стандартного образца

(например, для диапазона измерений от 0 до 2 мг/дм³ номинальные значения массовой концентрации общего фосфора 0,1 мг/дм³, 1 мг/дм³; для диапазона измерений от 0 до 10 мг/дм³ номинальные значения массовой концентрации общего фосфора 1 мг/дм³, 5 мг/дм³, 10 мг/дм³).

10.5.3 Минимальный необходимый объем контрольного раствора – 5 см³, минимальное время проведения одного измерения в комплекте с аналитическим модулем – 30 минут. Для измерений заполняют измерительную ячейку аналитического модуля и проводят измерения в автоматическом режиме.

10.5.4 После установления показаний на мониторе системы записывают каждое полученное значение массовой концентрации общего фосфора, мг/дм³ ($X_{\text{изм}}$).

10.6 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации нитрат-ионов

10.6.1 Проводят градуировку в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.

10.6.2 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации нитрат-ионов в аналитических модулях осуществляется в автоматическом термостатируемом режиме не менее чем по двум номинальным значениям массовой концентрации нитрат-ионов стандартного образца (например, для диапазона измерений от 0 до 2 мг/дм³ номинальные значения массовой концентрации нитрат-ионов 0,1 мг/дм³, 1 мг/дм³; для диапазона измерений от 0 до 5 мг/дм³ номинальные значения массовой концентрации нитрат-ионов 1 мг/дм³, 2,5 мг/дм³, 5 мг/дм³; для диапазона измерений от 0 до 100 мг/дм³ номинальные значения массовой концентрации нитрат-ионов 1 мг/дм³, 25 мг/дм³, 50 мг/дм³).

10.6.3 Минимальный необходимый объем контрольного раствора – 5 см³, минимальное время проведения одного измерения в комплекте с аналитическим модулем – 35 минут. Для измерений заполняют измерительную ячейку аналитического модуля и проводят измерения в автоматическом режиме.

10.6.4 После установления показаний на мониторе системы записывают каждое полученное значение массовой концентрации нитрат-ионов, мг/дм³ ($X_{\text{изм}}$).

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Обработка результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности измерений pH (Δ_{pH})

11.1.1 Значения абсолютной погрешности измерений pH (Δ_{pH}) рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{pH}} = \text{pH}_{\text{изм}} - \text{pH}_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $\text{pH}_{\text{изм}}$ – измеренное системой значение pH,

$\text{pH}_{\text{эт}}$ – значение pH эталонного буферного раствора в соответствии с паспортом.

11.1.2 Критерием пригодности является соответствие полученного значения абсолютной погрешности измерений pH пределам допускаемой абсолютной погрешности измерений pH, приведенным в Приложении Б.

11.2 Обработка результатов измерений, полученных при определении относительной и приведенной к верхнему значению поддиапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину)

11.2.1 Значение приведенной к верхнему значению поддиапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину) ($\gamma_{\text{вв}}$), %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\text{вв}} = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{в}}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное системой значение массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм³,

$X_{\text{эт}}$ – расчетное значение массовой концентрации взвешенных веществ контрольного раствора, мг/дм³,

$X_{\text{в}}$ – верхнее значение поддиапазона измерений массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм³ ($X_{\text{в}}=500$ мг/дм³).

11.2.2 Значение относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину) ($\delta_{\text{вв}}$), %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{\text{вв}} = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{эт}}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное системой значение массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм³,

$X_{\text{эт}}$ – расчетное значение массовой концентрации взвешенных веществ контрольного раствора, мг/дм³.

11.2.3 Критерием пригодности является соответствие полученного значения приведенной к верхнему значению поддиапазона измерений погрешности пределам допускаемой приведенной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину), и полученного значения относительной погрешности пределам допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину), приведенным в Приложении Б.

11.3 Обработка результатов измерений, полученных при определении приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК).

11.3.1 Значение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений $\gamma_{\text{хпк}}$, %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\text{хпк}} = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{в}}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное системой значение бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК), мг/дм³,

$X_{\text{эт}}$ – значение бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК) стандартного образца, мг/дм³,

$X_{\text{в}}$ – верхнее значение диапазона измерений бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК), мг/дм³ ($X_{\text{в}} = 250$ мг/дм³ для датчика VLUV-201-PM(B)-DL; $X_{\text{в}} = 100$ мг/дм³, $X_{\text{в}} = 200$ мг/дм³, $X_{\text{в}} = 1000$ мг/дм³ для аналитических модулей).

11.3.2 Критерием пригодности является соответствие полученного значения приведенной погрешности измерений бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК) пределам допускаемой погрешности измерений бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК), приведенным в Приложении Б.

11.4 Обработка результатов измерений, полученных при определении приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации ионов аммония.

11.4.1 Значение приведенной погрешности измерений γ_{NH_3} , %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\text{NH}_3} = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{в}}}, \quad (6)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное системой значение массовой концентрации ионов аммония, мг/дм³,

$X_{\text{эт}}$ – значение массовой концентрации ионов аммония стандартного образца, мг/дм³,

$X_{\text{в}}$ – верхнее значение диапазона измерений массовой концентрации ионов аммония, мг/дм³ ($X_{\text{в}} = 2$ мг/дм³, $X_{\text{в}} = 5$ мг/дм³, $X_{\text{в}} = 10$ мг/дм³, $X_{\text{в}} = 50$ мг/дм³).

11.4.2 Критерием пригодности является соответствие полученного значения приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой

концентрации ионов аммония пределам допускаемой погрешности измерений массовой концентрации ионов аммония, приведенным в Приложении Б.

11.5 Обработка результатов измерений, полученных при определении приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации общего фосфора.

11.5.1 Значение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений γ_P , %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_P = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_B}, \quad (7)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное системой значение массовой концентрации общего фосфора, мг/дм³,
 $X_{\text{эт}}$ – значение массовой концентрации общего фосфора стандартного образца, мг/дм³,
 X_B – верхнее значение диапазона измерений массовой концентрации общего фосфора, мг/дм³ ($X_B = 2$ мг/дм³, $X_B = 10$ мг/дм³)

11.5.2 Критерием пригодности является соответствие полученного значения приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации общего фосфора пределам допускаемой погрешности измерений массовой концентрации общего фосфора, приведенным в Приложении Б.

11.6 Обработка результатов измерений, полученных при определении приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации нитрат-ионов.

11.6.1 Значение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений γ_{NO_3} , %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_{NO_3} = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_B}, \quad (8)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное системой значение массовой концентрации нитрат-ионов, мг/дм³,
 $X_{\text{эт}}$ – значение массовой концентрации нитрат-ионов стандартного образца, мг/дм³,
 X_B – верхнее значение диапазона измерений массовой концентрации нитрат-ионов, мг/дм³ ($X_B = 2$ мг/дм³, $X_B = 5$ мг/дм³, $X_B = 100$ мг/дм³).

11.6.2 Критерием пригодности является соответствие полученного значения приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации нитрат-ионов пределам допускаемой погрешности измерений массовой концентрации нитрат-ионов, приведенным в Приложении Б.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Сведения о результатах поверки систем в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При подтверждении соответствия систем требованиям настоящей методики поверки результат поверки считается положительным. В соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений по письменному заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку, оформляется свидетельство о поверке установленной формы.

12.3 При отрицательных результатах поверки системы признаются непригодными для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. В соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений оформляется извещение о непригодности установленной формы с указанием причин непригодности.

**Методика приготовления и номинальные значения массовой концентрации
взвешенных веществ (по каолину) контрольных растворов**

Средства измерений, стандартные образцы, вспомогательное оборудование и реактивы
ГСО 6541-92 СО массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе МНВ-20;

Каолин ГОСТ 19608-84;

Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 (рег. № 303-91);

Термостат жидкостный серии LOIP FT модели FT-311-25, обеспечивающий поддержание температуры в диапазоне от +15 до +35 °С, погрешность поддержания температуры не ниже, чем ±1,0 °С;

Весы электронные неавтоматического действия Pioneer, PR224 (рег. № 73104-18);

Колбы мерные наливные 2-500-2, 2-1000-2, ГОСТ 1770-74;

Вода дистиллированная, ГОСТ Р 58144-2018;

Мешалка магнитная.

Методика приготовления

А.1 Приготовление контрольного раствора № 6 массовой концентрацией взвешенных веществ (по каолину) 4000 мг/дм³ проводят с использованием ГСО 6541-92 или с использованием каолина по ГОСТ 19608-84.

А.1.1 Приготовление контрольного раствора массовой концентрацией взвешенных веществ (по каолину) 4000 мг/дм³ с использованием ГСО 6541-92

А.1.2 Помещают около 200 г ГСО 6541-92 в колбу вместимостью 2000 см³, добавляют воду, размешивают до полного растворения таблеток, аккуратно доводят объем суспензии дистиллированной водой до метки, перемешивают с помощью магнитной мешалки до получения однородной суспензии.

А.1.3 Значение массовой концентрации взвешенных частиц каолина в полученном растворе рассчитывают по формуле (А.1).

$$N_0 = \frac{d}{100} \cdot \frac{m_0}{V_{2000}}, \quad (\text{А.1})$$

где N_0 - значение массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину), г/дм³;

m_0 - действительное значение массы ГСО 6541-92, г;

V_{2000} - вместимость колбы, см³, $V_{2000} = 2000$ см³;

d - аттестованное значение массовой доли каолина в ГСО 6541-92 по паспорту, %.

А.1.2 Приготовление контрольного раствора массовой концентрацией взвешенных веществ (по каолину) 4000 мг/дм³ с использованием каолина по ГОСТ 19608-84

А.1.2.1 Взвешивают на лабораторных весах 4 г каолина.

А.1.2.2 Аккуратно, избегая потерь каолина, переносят навеску в мерный цилиндр вместимостью 1000 см³.

А.1.2.3 Растворяют каолин дистиллированной водой температурой (20,0±0,1) °С, не доводя на 2 - 3 см уровень воды в мерной колбе до отметки, указывающей объем изготавливаемого раствора.

А.1.2.4 Полученную суспензию перемешивают в мерной колбе в течение 30 мин при температуре (20,0±0,1) °С, затем доливают мерный цилиндр дистиллированной водой при той же температуре до отметки, указывающей объем изготавливаемого раствора.

А.1.2.5 Приготовленный раствор перед использованием необходимо перемешивать в течение 15 минут для однородности полученного раствора.

А.2 Приготовление контрольного раствора № 5 массовой концентрацией взвешенных веществ (по каолину) 2000 мг/дм³.

А.2.1 Отбирают 500 см³ контрольного раствора № 6, приготовленного по п.А.1, помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают с помощью магнитной мешалки до получения однородной суспензии.

А.2.2 Значение массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину) в полученной суспензии рассчитывают по формуле (А.2)

$$N_o = \frac{N_0 V_{500}}{V_{1000}}, \quad (\text{А.2})$$

где V_{500} –вместимость колбы, см³, $V_{500} = 500$ см³;
 V_{1000} – вместимость колбы, см³, $V_{1000} = 1000$ см³.

А.3 Приготовление контрольного раствора № 4 массовой концентрацией взвешенных веществ (по каолину) 1000 мг/дм³.

А.3.1 Отбирают 250 см³ контрольного раствора № 6, приготовленного по п.А.1, помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают с помощью магнитной мешалки до получения однородной суспензии.

А.3.2 Значение массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину) в полученной суспензии рассчитывают по формуле (А.3)

$$N_o = \frac{N_0 V_{250}}{V_{1000}}, \quad (\text{А.3})$$

где V_{250} –вместимость колбы, см³, $V_{250} = 250$ см³;
 V_{1000} – вместимость колбы, см³, $V_{1000} = 1000$ см³.

А.4 Приготовление контрольного раствора № 3 массовой концентрацией взвешенных веществ (по каолину) 400 мг/дм³.

А.4.1 Отбирают 100 см³ контрольного раствора, приготовленного по п.А.1, помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают с помощью магнитной мешалки до получения однородной суспензии.

А.4.2 Значение массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину) в полученной суспензии рассчитывают по формуле (А.4)

$$N_o = \frac{N_0 V_{100}}{V_{1000}}, \quad (\text{А.4})$$

где V_{100} –вместимость колбы, см³, $V_{100} = 100$ см³;
 V_{1000} – вместимость колбы, см³, $V_{1000} = 1000$ см³.

А.5 Приготовление контрольного раствора №2 массовой концентрацией взвешенных веществ (по каолину) 200 мг/дм³.

А.5.1 Отбирают 50 см³ контрольного раствора, приготовленного по п.А.2, помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают с помощью магнитной мешалки до получения однородной суспензии.

А.5.2 Значение массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину) в полученной суспензии рассчитывают по формуле (А.5)

$$N_o = \frac{N_0 \cdot V_{100}}{V_{1000}}, \quad (\text{А.5})$$

где V_{100} –вместимость колбы, см³, $V_{100} = 100$ см³;
 V_{1000} – вместимость колбы, см³, $V_{1000} = 1000$ см³.

Таблица А.1 - Расчетные значения массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину) контрольных растворов

Диапазон измерений массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину), мг/дм ³	Расчетные значения массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину) контрольных растворов, мг/дм ³		
	Раствор №1	Раствор №2	Раствор №3
от 0 до 500 включ.	Вода дистиллированная	200 (контрольный раствор № 2)	400 (контрольный раствор № 3)
св. 500 до 4500	1000 (контрольный раствор № 4)	2000 (контрольный раствор № 5)	4000 (контрольный раствор № 6)
Примечание - Номинальное значение массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину) приведено для температуры +25 °С и атмосферного давления 101,3 кПа			

Метрологические характеристики систем

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений pH, pH	от 1 до 14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH, pH: - датчик VL-PH-401-DL	±0,1
Диапазон измерений массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину), мг/дм ³	от 0 до 4500
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению поддиапазона измерений от 0 до 500 мг/дм ³ включ. погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину), %: - датчик VL-TSS-201-DL	±10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину) в поддиапазоне св. 500 до 4500 мг/дм ³ , %: - датчик VL-TSS-201-DL	±10
Диапазон измерений бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК), мг/дм ³ : - датчик VLUV-201-PM(B)-DL	от 0 до 250
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК), %: - датчик VLUV-201-PM(B)-DL	±5
Диапазоны измерений массовой концентрации ионов аммония (аналитический модуль VL-AN-201-X-DL), мг/дм ³	от 0 до 2 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 50
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации ионов аммония (аналитический модуль VL-AN-201-X-DL), % - в диапазоне измерений от 0 до 2 мг/дм ³ - в диапазоне измерений от 0 до 5 мг/дм ³ - в диапазоне измерений от 0 до 10 мг/дм ³ - в диапазоне измерений от 0 до 50 мг/дм ³	±15 ±10 ±10 ±5
Диапазоны измерений массовой концентрации общего фосфора (аналитический модуль VL-PO-101-DL), мг/дм ³	от 0 до 2 от 0 до 10
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации общего фосфора (аналитический модуль VL-PO-101-DL), % - в диапазоне измерений от 0 до 2 мг/дм ³ - в диапазоне измерений от 0 до 10 мг/дм ³	±10 ±5
Диапазоны измерений массовой концентрации нитрат-ионов (аналитический модуль VL-NO ₃ -101-DL), мг/дм ³	от 0 до 2 от 0 до 5 от 0 до 100

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации нитрат-ионов (аналитический модуль VL-NO₃-101-DL), % - в диапазоне измерений от 0 до 2 мг/дм³ - в диапазоне измерений от 0 до 5 мг/дм³ - в диапазоне измерений от 0 до 100 мг/дм³	±15 ±10 ±5
Диапазоны измерений бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК) (аналитический модуль VL-COD-1007-DL), мг/дм³	от 0 до 100 от 0 до 200 от 0 до 1000
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений бихроматной окисляемости - химического потребления кислорода (ХПК) (аналитический модуль VL-COD-1007-DL), % - в диапазоне измерений от 0 до 100 мг/дм³ - в диапазоне измерений от 0 до 200 мг/дм³ - в диапазоне измерений от 0 до 1000 мг/дм³	±10 ±5 ±2