

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(ФГУП «УНИИМ»)

Утверждаю

Директор ФГУП «УНИИМ»



С.В. Медведевских

" 25 " 12 2019 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы БПК манометрические OxiTop

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 111-241-2019

Екатеринбург

2019

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Зеньков Е.О.
- 3 УТВЕРЖДЕНА ФГУП «УНИИМ» в декабре 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	4
3	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	5
4	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	6
5	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	7
6	УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
7	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	7
8	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	8
8.1	ВНЕШНИЙ ОСМОТР.....	8
8.3	ПРОВЕРКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	8
9	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	13
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б	16

Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы БПК манометрические OxiTop Методика поверки	МП 111-241-2019
--	------------------------

Дата введения: декабрь 2019 г.

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы БПК манометрические OxiTop (далее – анализаторы) производства фирмы «Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG WTW», Германия и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Проверку метрологических характеристик анализаторов допускается проводить несколькими методами в зависимости от оснащенности поверочной лаборатории:

- метод А - проверка метрологических характеристик с использованием ГСО.
- метод Б - проверка метрологических характеристик манометрическим методом (только для диапазона св. 10 до 40 мг/дм³). При проведении поверки анализаторов допускается объединять методы А и Б.

Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками – один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- Приказ Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;
- Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 г. «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- ГОСТ OIML R 76-1–2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания;
- ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 8.135-2004 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандарт-титры для приготовления буферных растворов - рабочих эталонов рН 2-го и 3-го разрядов. Технические и метрологические характеристики. Методы их определения;

- ГОСТ 450-77 Кальций хлористый технический. Технические условия;
- ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия;
- ГОСТ 2493-75 Реактивы. Калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный. Технические условия;
- ГОСТ 3118–77 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия;
- ГОСТ 3773-72 Реактивы. Аммоний хлористый. Технические условия;
- ГОСТ 4147-74 Реактивы. Железо (III) хлорид 6-водный. Технические условия;
- ГОСТ 4172-76 Реактивы. Натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный. Технические условия;
- ГОСТ 4198-75 Реактивы. Калий фосфорнокислый однозамещенный. Технические условия;
- ГОСТ 4328–77 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия;
- ГОСТ 4523-77 Реактивы. Магний сернокислый 7-водный. Технические условия;
- ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия;
- ГОСТ 7995-80 Краны соединительные стеклянные. Технические условия;
- ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры;
- ГОСТ Р 52501-2005 Вода для лабораторного анализа. Технические условия.

3 Операции поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	8.3		
3.1 Проверка абсолютной и относительной погрешностей измерений биохимического потребления кислорода (БПК)	8.3.1	да	да
3.2 Проверка абсолютной погрешности измерений давления	8.3.2	да	да
3.3 Проверка диапазонов измерений БПК и давления	8.3.3	да	нет

3.2 Поверка анализаторов проводится в полном объеме.

3.3 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется.

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки методом А (с использованием ГСО) применяют следующие средства поверки:

- стандартный образец биохимического потребления кислорода ГСО 8048-94 (Аттестованное значение БПК (90-120) мг/дм³, относительная погрешность аттестованного значения при $P=0,95$ не более $\pm 5,0 \%$), далее – ГСО;
- колбы 1(2)-1000-2 по ГОСТ 1770;
- цилиндры 1(3)-100-2, 1(3)-500-2 по ГОСТ 1770;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709 или деионизованная степени чистоты 2 по ГОСТ Р 52501;
- калий фосфорнокислый однозамещенный, ч.д.а. по ГОСТ 4198;
- калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный, ч.д.а. по ГОСТ 2493;
- натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный, ч.д.а. по ГОСТ 4172;
- аммоний хлористый, ч.д.а. по ГОСТ 3773;
- магний сернокислый 7-водный, ч.д.а. по ГОСТ 4523;
- кальций хлористый технический, высший сорт по ГОСТ 450;
- железо (III) хлорид 6-водный, ч.д.а. по ГОСТ 4147;
- натрия гидроокись, ч.д.а. по ГОСТ 4328 или стандарт-титр;
- кислота соляная, х.ч. по ГОСТ 3118 или стандарт-титр;
- рН-метр с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,05$ рН в диапазоне измерений от 1 до 12 рН;
- весы лабораторные III (среднего) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с максимальной нагрузкой не менее 150 г;
- термостат воздушный с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры не более ± 1 °С;
- секундомер механический II класса точности;
- компрессор мембранный.

П р и м е ч а н и е – Вместо компрессора мембранного допускается использовать емкость со сжатым воздухом или насос, исключающий контакт воздуха со смазкой.

4.2 При проведении поверки методом Б (манометрическим методом) применяют следующие средства поверки:

- средство измерения абсолютного давления с пределами допускаемой относительной погрешности измерений не более $\pm 5 \%$ в диапазоне измерений от 500 до 1250 гПа (например,

датчик давления Метран-75 (диапазон измерений давления от 0 до 200 кПа, основная погрешность $\pm 0,2 \%$), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48186-11);

- шланг вакуумный резиновый, внутренний диаметр (8 – 10) мм;
- кран соединительный К1Х-28-1,6 ТС по ГОСТ 7995;
- трубка соединительная ТС-У-10 по ГОСТ 25336;
- система создания вакуума (насос ручной или электрический).

4.3 Для проверки абсолютной погрешности измерения давления применяют средство измерений давления, обеспечивающее диапазон от 500 до 1250 гПа и имеющее не менее трехкратного запаса по точности по отношению к поверяемому анализатору (например, датчик давления Метран-75 (диапазон измерений давления от 0 до 200 кПа, основная погрешность $\pm 0,2 \%$), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48186-11).

4.4 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность и диапазоны измерений.

5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №328н от 24 июля 2013 г., требования ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.003.

Поверитель перед проведением поверки анализаторов должен ознакомиться с руководством по эксплуатации на анализатор и пройти обучение по технике безопасности на месте проведения поверки.

6 Условия проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|--|-------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 25 |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | 80. |

6.2 Анализаторы устанавливаются вдали от источников магнитных и электрических полей.

7 Подготовка к поверке

7.1 Анализатор подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

7.2 Стандартный образец, используемый при поверке, подготовить в соответствии с его инструкцией по применению.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений анализатора;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 Опробование.

8.2.1 Проверить работоспособность органов управления и регулировки анализатора при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

8.2.2 Провести проверку идентификационных данных ПО анализатора:

- включить анализатор кратким нажатием кнопки «М»;
- вызвать меню настроек долгим нажатием "ввод";
- кнопкой со стрелками выбрать пункт «Service», нажать «Ввод»;
- выбрать пункт «Service info...», нажать «Ввод».

Значение версии ПО должно быть не ниже, указанного в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии ПО, не ниже	1.04
Цифровой идентификатор ПО	-

8.3 Проверка метрологических характеристик.

8.3.1 Проверка абсолютной и относительной погрешностей измерений БПК

Для обоих методов в диапазоне от 2 до 10 мг/дм³ включ. проверяют абсолютную погрешность измерений БПК, в диапазоне св. 10 до 4000 мг/дм³ включ. проверяют относительную погрешность измерений БПК.

8.3.1.1 Метод А. Проверка с использованием ГСО.

8.3.1.1.1 Приготовить холостой раствор в соответствии с Приложением А.

8.3.1.1.2 Провести измерения БПК в холостом растворе каждым из поверяемых датчиков ОхiТор в соответствии с РЭ.

8.3.1.1.3 Приготовить раствор с известным значением БПК на основе разбавления ГСО в соответствии с Приложением А.

8.3.1.1.4 Провести одно измерение БПК в растворе с известным значением БПК каждым из поверяемых датчиков в соответствии с РЭ.

8.3.1.1.5 Рассчитать абсолютную (Δ_i) или относительную (δ_i) погрешность измерений БПК по формулам:

$$\Delta_i = (X_{\text{изм}i} - X_{\text{хол}}) - A, \quad (1)$$

$$\delta_i = \left| \frac{(X_{\text{изм}i} - X_{\text{хол}}) - A}{A} \right| \cdot 100, \quad (2)$$

где $X_{\text{изм}i}$ – i -ый результат измерения БПК в растворе ГСО, мг/дм³;

$X_{\text{хол}}$ – результат измерения БПК в холостом растворе, мг/дм³;

A – значение БПК в растворе, рассчитанное по формуле (А.1), мг/дм³.

8.3.1.1.6 Полученные значения абсолютной и относительной погрешностей измерений БПК должны удовлетворять требованиям таблицы 4.

8.3.1.2 Метод Б. Проверка манометрическим методом

8.3.1.2.1 Собирают установку, схема которой изображена на рисунке 1.

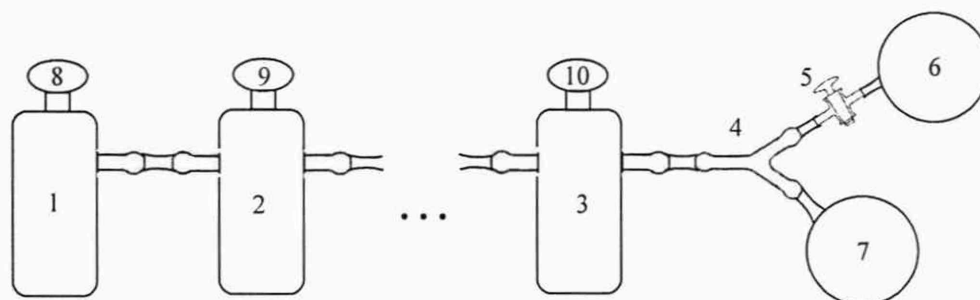


Рисунок 1 – Схема установки

1, 2, 3 – склянки с отрезками, 4 – соединительная трубка, 5 – кран, 6 – насос, 7 – эталон давления, 8, 9, 10 – анализаторы ОхiТор

8.3.1.2.2 Проверяют систему на герметичность: создают разрежение до 15 кПа, в течение 10 минут показания средства измерений давления не должны изменяться более, чем на 0,1 кПа.

8.3.1.2.3 Фиксируют показания средства измерений атмосферного давления (в случае применения средства измерения абсолютного давления).

8.3.1.2.4 В соответствии с РЭ перевести анализатор в режим измерения давления (при этом потребуется выдержка анализатора после запуска примерно 2 часа для стабилизации температуры):

- включить анализатор кнопкой «М»;
- кратким нажатием Ввод вызвать настройки измерения;
- стрелками выбрать строку «Unit» с единицами и нажать «Ввод»;
- стрелками выбрать единицы hPa или ΔhPa и нажать «М»;

- нажать «М» «для возврата на основной дисплей. На дисплее показана большая цифра – это условный номер головки;

- нажать «М» для запуска измерений, будет показана сводка по измерению (например):

ID:	1
Duration:	5 days
Unit:	Δ hPa
Sample volume:	432 ml

- еще раз нажать «М» для запуска измерений;

- на дисплее будет показано «AutoTemp». Если температура головки вне диапазона (19-21) °С, измерения будут возможны примерно через 2 часа;

- примерно через 2 часа нажать «М». На дисплее появится текущее значение в гПа или Δ гПа.

8.3.1.2.5 Установить разрежение в системе, равное 14 кПа. Для отображения текущего значения давления нужно выключить и включить головку краткими нажатиями «М».

8.3.1.2.6 Повторяют измерения, постепенно уменьшая разрежение в системе до 4 кПа на (1 - 2) кПа и записывая показания каждого датчика.

8.3.1.2.7 Для каждой точки рассчитывают абсолютную (Δ_i) или относительную (δ_i) погрешность измерения БПК (δ , %) по формулам:

$$\Delta_i = X_{\text{изм}i} - X_{\text{д}}, \quad (3)$$

$$\delta_i = \left| \frac{X_{\text{изм}i} - X_{\text{д}}}{X_{\text{д}}} \right| \cdot 100, \quad (4)$$

где $X_{\text{изм}i}$ – показания датчика, мг/дм³;

$X_{\text{д}} = \frac{\Delta P}{0,351}$ – действительное значение БПК, мг/дм³;

ΔP – разрежение в системе, кПа;

0,351 – коэффициент пропорциональности показаний датчика и понижения давления в системе, рассчитываемый из уравнения

$$\Delta P = \frac{X \cdot R \cdot T \cdot V_{\text{жид}}}{1000 \cdot (V_{\text{общ}} - V_{\text{жид}}) \cdot M_{\text{O}_2}}, \quad (5)$$

где R – универсальная газовая постоянная, 8,314 Дж/(моль·К);

T – температура, 293,15 К;

$V_{\text{жид}}$ – объем жидкой фазы в склянке при измерении БПК, 432 см³;

$V_{\text{общ}}$ – общий внутренний объем склянки и датчика, 526 см³;

X – БПК, мг/дм³;

M_{O_2} – молярная масса кислорода, 31,9988 г/моль.

Действительные значения БПК (X_d) в зависимости от создаваемого в системе разрежения (ΔP) приведены в таблице 3.

Значения относительной погрешности измерений БПК должны удовлетворять требованиям таблицы 4.

Таблица 3 – Зависимость действительного значения БПК от создаваемого разрежения

Разрежение ΔP		Действительное значение БПК X_d , мг/дм ³	Разрежение ΔP		Действительное значение БПК X_d , мг/дм ³
кПа	мм рт. ст.		кПа	мм рт. ст.	
1	7,5	3	8	60,0	23
2	15,0	6	9	67,5	26
3	22,5	9	10	75,0	28
4	30,0	11	11	82,5	31
5	37,5	14	12	90,0	34
6	45,0	17	13	97,5	37
7	52,5	20	14	105,0	40

8.3.2 Проверка абсолютной погрешности измерений давления

8.3.2.1 Проверку абсолютной погрешности измерений давления провести с помощью эталона, удовлетворяющего требованиям п. 4.2. Собрать установку согласно рисунка 1. Измерения провести в трех точках диапазона измерений давления (в начале, середине и в конце диапазона измерений).

8.3.2.2 Провести измерение давления в начале диапазона измерений давления (в точке 0-30 % диапазона измерений) не менее трех раз. Рассчитать абсолютную погрешность измерения давления в i -ой точке (ΔP_i) по формуле

$$\Delta P_i = P_i - P_{эти}, \quad (6)$$

где P_i - значение давления, измеренное анализатором в i -ой точке, гПа;

$P_{эти}$ - i -ое значение абсолютного давления, измеренное датчиком давления, гПа.

8.3.2.3 Повторить операции по 8.3.2.2 в других точках диапазона измерений давления: (30 – 70) % и (70-100) % диапазона измерений.

8.3.2.4 Полученные значения абсолютной погрешности измерений давления должны удовлетворять требованиям таблицы 4.

8.3.3 Проверка диапазона измерений БПК и давления

Проверку диапазонов измерений БПК и давления провести одновременно с определением погрешностей по 8.3.1 -8.3.2 (Провести измерения БПК и давления в начале, середине и в конце диапазона измерений) Полученные значения диапазонов измерений БПК и давления должны удовлетворять требованиям таблицы 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений биохимического потребления кислорода без разбавлений (БПК), мг/дм ³	от 2 до 40
Диапазон измерений биохимического потребления кислорода с разбавлениями (БПК), мг/дм ³	от 2 до 4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений БПК в диапазоне от 2 до 10 мг/дм ³ вкл., мг/дм ³	± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений БПК в диапазоне св. 10 до 4000 мг/дм ³ вкл., %	± 20
Диапазон измерения абсолютного давления, гПа	от 500 до 1250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения абсолютного давления, гПа	± 14

9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения Б.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815. Знак поверки наносится на Свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815.

Разработчик:

Инженер I категории лаб. 241 ФГУП «УНИИМ»



Е.О. Зеньков

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Процедура приготовления раствора на основе разбавления ГСО

А.1 Приготовление растворов солей

Следующие растворы солей сохраняют свои свойства в течение 6 месяцев после приготовления при хранении в плотно закрытой стеклянной посуде в темноте. При первых признаках появления в них осадка или живых организмов растворы необходимо приготовить заново.

А.1.1 Фосфатный буферный раствор

В мерную колбу вместимостью 1 дм³ помещают около 500 см³ дистиллированной воды, 8,5 г калия фосфорнокислого однозамещенного (KH₂PO₄), 28,5 г калия фосфорнокислого двухзамещенного 3-водного (K₂HPO₄·3H₂O), 33,4 г натрия фосфорнокислого двухзамещенного 12-водного (Na₂HPO₄·12H₂O) и 1,7 г аммония хлористого (NH₄Cl). После растворения доводят объем раствора дистиллированной водой до метки. Величина рН раствора должна быть равна (7,2±0,5).

П р и м е ч а н и е – В качестве фосфатного буферного раствора допускается использовать раствор рабочего эталона рН 2-го или 3-го разряда по ГОСТ 8.135, воспроизводящий номинальное значение рН 6,86.

А.1.2 Раствор магния сернокислого массовой концентрацией 11 г/дм³

Растворяют 22,5 г магния сернокислого 7-водного (MgSO₄·7H₂O) в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1 дм³, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают.

А.1.3 Раствор кальция хлористого массовой концентрацией 27,5 г/дм³

Растворяют 27,5 г кальция хлористого (CaCl₂) или 54,2 г хлористого кальция 6-водного (CaCl₂·6H₂O) в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1 дм³, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают.

А.1.4 Раствор железа (III) хлорида массовой концентрацией 0,15 г/дм³

Растворяют 0,25 г железа (III) хлорида 6-водного (FeCl₃·6H₂O) в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1 дм³, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают.

А.2 Приготовление растворов для установления требуемого значения рН

А.2.1 Раствор гидроокиси натрия молярной концентрации 0,1 моль/дм³

Растворяют 4 г гидроокиси натрия (NaOH) в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1 дм³, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают.

П р и м е ч а н и е – Допускается использовать раствор, приготовленный из стандарт-титра гидроокиси натрия в соответствии с его инструкцией по применению.

А.2.2 Раствор соляной кислоты молярной концентрации 0,1 моль/дм³

В мерную колбу вместимостью 1 дм³ помещают около 500 см³ дистиллированной воды, осторожно при перемешивании вливают 8,5 см³ концентрированной соляной кислоты и доводят объем раствора водой до метки.

П р и м е ч а н и е – Допускается использовать раствор, приготовленный из стандарт-титра соляной кислоты в соответствии с его инструкцией по применению.

А.3 Приготовление воды для разведения

В мерную колбу вместимостью 1 дм³ помещают 500 см³ дистиллированной воды, по 1 см³ растворов солей, указанных в п. А.1, доводят дистиллированной водой до метки и перемешивают. Поддерживают температуру полученного раствора равной (20 ± 1) °С. Насыщают раствор кислородом не менее часа, используя емкость со сжатым воздухом или насос, исключающий контакт воздуха со смазкой, например, мембранный компрессор.

А.4 Приготовление воды для разведения, содержащей посевной материал

К 1 дм³ воды для разведения добавляют от 5 до 20 см³ воды, содержащей посевной материал микроорганизмов (в зависимости от способа ее получения). В качестве воды с посевным материалом может быть использована вода из аквариума с живыми микроорганизмами или вода, приготовленная следующим образом. Вводят 100 г огородной почвы в 1 дм³ дистиллированной воды, перемешивают и дают постоять 10 минут. Отбирают 10 см³ отстоявшейся жидкости и доводят дистиллированной водой до метки в мерной колбе вместимостью 1 дм³.

Значение рН воды для разведения с посевным материалом должно лежать в диапазоне от 6 до 9. Если значение рН выходит за указанный диапазон, то его доводят до нужного значения, добавляя раствор гидроокиси натрия или соляной кислоты молярной концентрации 0,1 моль/дм³, приготовленный из соответствующего стандарт-титра в соответствии с инструкцией по применению.

Воду для разведения, содержащую посевной материал, хранят при температуре 20 °С и готовят ежедневно.

А.5 Приготовление холостого раствора

В склянку для измерений БПК помещают с помощью цилиндров 80 см³ воды для разведения с посевным материалом, приготовленной по п. А.4, и 352 см³ дистиллированной воды.

А.6 Приготовление раствора на основе разбавления ГСО.

А.6.1 Готовят раствор ГСО в соответствии с инструкцией по применению, используя воду для разведения с посевным материалом микроорганизмов, приготовленную по п. А.4.

А.6.2 Разбавляют исходный раствор ГСО, приготовленный по А.6.1, в четыре раза, используя воду для разведения с посевным материалом.

А.6.3 В склянку для измерения БПК помещают с помощью цилиндров 80 см³ раствора, приготовленного по п. А.6.1 или п.А.6.2, и 352 см³ дистиллированной воды. Значение БПК в приготовленных растворах (A , мг/дм³) рассчитывают по формуле

$$A = \frac{A_{\text{CO}} \cdot V_{\text{CO}}}{V_{\text{CO}} + V_{\text{H}_2\text{O}}}, \quad (\text{А.1})$$

где A_{CO} – аттестованное значение БПК ГСО (приведено в паспорте), мг/дм³;

V_{CO} – объем раствора ГСО, 80 см³;

$V_{\text{H}_2\text{O}}$ – объем воды, 352 см³.

А.6.4 Раствор, приготовленный по А.6.1, обеспечивает значение БПК в диапазоне (16,7-22,2) мг/дм³ (в зависимости от значения БПК в ГСО). Раствор, приготовленный по А.6.2, обеспечивает значение БПК в диапазоне (4,7-5,5) мг/дм³ (в зависимости от значения БПК в ГСО). Границы относительной погрешности значения приготовленного раствора не превышают 6 % при $P=0,95$.

А.6.5 Растворы на основе разбавления ГСО следует использовать только в день приготовления.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Анализатор БПК манометрический модель _____, зав № _____

Документ на поверку: МП 111-241-2019 «ГСИ. Анализаторы БПК манометрические OxiTop.

Методика поверки».

Информация об использованных средствах поверки:

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____

- относительная влажность воздуха, % _____

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Проверка метрологических характеристик

Метод А

Таблица Б.1– Проверка абсолютной погрешности измерений БПК в диапазоне от 2 до 10 мг/дм³ включ.

Аттестованное значение БПК, мг/дм ³	Значение БПК, измеренное анализатором, мг/дм ³	Абсолютная погрешность измерений БПК, мг/дм ³	Нормируемые значения абсолютной погрешности измерений БПК, мг/дм ³

Таблица Б.2– Проверка относительной погрешности измерений БПК в диапазоне св. 10 до 4000 мг/дм³

Аттестованное значение БПК, мг/дм ³	Значение БПК, измеренное анализатором, мг/дм ³	Относительная погрешность измерений БПК, %	Нормируемые значения относительной погрешности измерений БПК, %

Метод Б

Таблица Б.3– Проверка абсолютной погрешности измерений БПК в диапазоне от 2 до 10 мг/дм³ включ.

Действительное значение БПК, мг/дм ³	Значение БПК, измеренное анализатором, мг/дм ³	Относительная погрешность измерений БПК, %	Нормируемые значения относительной погрешности измерений БПК, %

Таблица Б.4– Проверка относительной погрешности измерений БПК в диапазоне св. 10 до 4000 мг/дм³

Действительное значение БПК, мг/дм ³	Значение БПК, измеренное анализатором, мг/дм ³	Относительная погрешность измерений БПК, %	Нормируемые значения относительной погрешности измерений БПК, %
...			

Таблица Б.5– Проверка абсолютной погрешности измерений давления

Значение давления, измеренное эталонным СИ, гПа	Значение давления, измеренное анализатором, гПа	Абсолютная погрешность измерений давления, гПа	Нормируемые значения абсолютной погрешности измерений давления, гПа

Таблица Б.6 – Результаты проверки диапазона измерений БПК и абсолютного давления

Наименование характеристики	Полученные значения диапазона измерений	Соответствие требованиям Да (+) / Нет (-)

Результат проведения поверки: _____

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

от «__» _____ 20__ г, № _____

Поверитель _____

подпись (Ф.И.О.)

Организация, проводившая поверку _____