

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

Утверждаю



Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

08 2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы манометрические ОхiТор

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 80-241-2016**

1.Р 65360-16

Екатеринбург

2016

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)**
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Зеньков Е.О.**
- 3 УТВЕРЖДЕНА ФГУП «УНИИМ» в августе 2016 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>СРЕДСТВА ПОВЕРКИ</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ</b> .....	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ</b> .....	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ</b> .....	<b>8</b>
	8.1 Внешний осмотр.....	8
	8.3 Проверка метрологических характеристик.....	8
<b>9</b>	<b>ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ</b> .....	<b>12</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b> .....	<b>13</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</b> .....	<b>16</b>

<b>Государственная система обеспечения единства измерений.</b> <b>Анализаторы манометрические ОхiТор</b> <b>Методика поверки</b>	<b>МП 80-241-2016</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

Дата введения в действие: август 2016 г

## 1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы манометрические ОхiТор (далее – анализаторы) производства фирмы «WTW», Германия и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Проверку метрологических характеристик анализаторов допускается проводить несколькими методами в зависимости от оснащённости поверочной лаборатории:

- метод А - проверка метрологических характеристик с использованием ГСО.
- метод Б - проверка метрологических характеристик манометрическим методом (только для диапазона св. 10 до 400000 мг/дм<sup>3</sup>).

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 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/дм<sup>3</sup>, 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 гидроксид, 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  $\pm 1$  °С;
- секундомер механический II класса точности;
- компрессор мембранный.

Примечание – Вместо компрессора мембранного допускается использовать емкость со сжатым воздухом или насос, исключая 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 1133 гПа (например, Государственный эталон единицы давления 1-го разряда в диапазоне значений от 100 до 113300 Па № 3.1.ZZC.0039.2014) или средство измерения дифференциального давления с пре-

делами допускаемой относительной погрешности измерений не более  $\pm 5\%$  в диапазоне измерений от 0 до 15 кПа;

- 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);
- склянки PF600 производства фирмы «WTW», Германия, со стеклянными припаянными отрезками внешним диаметром (8 – 10) мм.

4.3 Для проверки абсолютной погрешности измерения давления применяют средство измерений давления, обеспечивающее диапазон от 500 до 1133 гПа и имеющее не менее трехкратного запаса по точности по отношению к поверяемому анализатору (например, Государственный эталон единицы давления 1-го разряда в диапазоне значений от 100 до 113300 Па № 3.1.ZZC.0039.2014).

4.3 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 20
- относительная влажность воздуха, (при  $t = 20\text{ °C}$ ), %, 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. Значение версии ПО должно быть не ниже, указанного в таблице 2. Модели Oxitor не имеют ПО.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение для контроллера
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии ПО, не ниже	2.05
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/дм<sup>3</sup> проверяют абсолютную погрешность измерений БПК, в диапазоне св. 10 до 400000 мг/дм<sup>3</sup> 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 Oxitor 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 ( $\Delta_i$ ) или относительную ( $\delta_i$ ) погрешность измерений БПК по формулам:

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



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

где  $X_{\text{изм}i}$  –  $i$ -ый результат измерения БПК в растворе ГСО, мг/дм<sup>3</sup>;

$X_{\text{хол}i}$  – результат измерения БПК в холостом растворе, мг/дм<sup>3</sup>;

$A$  – значение БПК в растворе, рассчитанное по формуле (А.1), мг/дм<sup>3</sup>.

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.

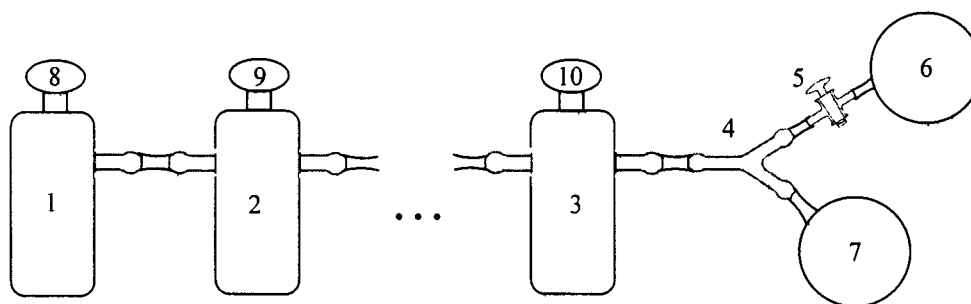


Рисунок 1 – Схема установки

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 Обнуляют показания датчиков ОхiТор, нажимая и удерживая в течение 2 секунд одновременно кнопки «S» и «M» до появления обозначения «00» на дисплее.

8.3.1.2.5 Насосом создают разрежение в системе, равное 14 кПа, закрывают кран, нажимают кнопку «M» на датчиках и записывают их показания.

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 ( $\Delta_i$ ) или относительную ( $\delta_i$ ) погрешность измерения БПК ( $\delta$ , %) 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/дм<sup>3</sup>;

$$X_{\text{д}} = \frac{\Delta P}{0,351} - \text{действительное значение БПК, мг/дм}^3;$$

$\Delta P$  – 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 см<sup>3</sup>;

$V_{\text{общ}}$  – общий внутренний объем склянки и датчика, 526 см<sup>3</sup>;

$X$  – БПК, мг/дм<sup>3</sup>;

$M_{\text{O}_2}$  – молярная масса кислорода, 31,9988 г/моль.

Действительные значения БПК ( $X_{\text{д}}$ ) в зависимости от создаваемого в системе разрежения ( $\Delta P$ ) приведены в таблице 3.

Значения относительной погрешности измерений БПК должны удовлетворять требованиям таблицы 4.

Таблица 3 – Зависимость действительного значения БПК от создаваемого разрежения

Разрежение $\Delta P$		Действительное значение БПК $X_{\text{д}}$ , мг/дм <sup>3</sup>	Разрежение $\Delta P$		Действительное значение БПК $X_{\text{д}}$ , мг/дм <sup>3</sup>
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 (только для моделей ОхiТор-С с ОС100 и ОхiТор-С (С/В))

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 ( $\Delta P_i$ ) по формуле

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

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

$P_{ЭП_i}$  - *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	Oxitop	OxiTop-C (C/B) с OC100	OxiTop-C (C/B) ) с OC110
Диапазон измерений биохимического потребления кислорода без разбавлений (БПК), мг/дм <sup>3</sup>	от 2 до 40	от 2 до 40	от 2 до 40
Диапазон измерений биохимического потребления кислорода с разбавлениями (БПК), мг/дм <sup>3</sup>	от 2 до 4000	от 2 до 4000	от 2 до 400 000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений БПК в диапазоне от 2 до 10 мг/дм <sup>3</sup> вкл., мг/дм <sup>3</sup>	± 2		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений БПК в диапазоне св. 10 до 400 000 мг/дм <sup>3</sup> вкл., %	± 20		
Диапазон измерения абсолютного давления, гПа	-	от 500 до 1133	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения абсолютного давления, гПа	-	± 14	

8.3.4 Если анализатор используется не в полном диапазоне измерений, допускается проверку проводить в более узком диапазоне измерений с указанием этого диапазона измерений в свидетельстве о поверке. В этом случае проверку погрешностей измерений БПК и давления

провести в трех точках используемого диапазона измерений (провести измерения в начале, середине и в конце используемого диапазона измерений).

## 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, аннулируют свидетельство о поверке 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 дм<sup>3</sup> помещают около 500 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, 8,5 г калия фосфорнокислого однозамещенного (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>), 28,5 г калия фосфорнокислого двухзамещенного 3-водного (K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·3H<sub>2</sub>O), 33,4 г натрия фосфорнокислого двухзамещенного 12-водного (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·12H<sub>2</sub>O) и 1,7 г аммония хлористого (NH<sub>4</sub>Cl). 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/дм<sup>3</sup>

Растворяют 22,5 г магния сернокислого 7-водного (MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O) в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают.

##### А.1.3 Раствор кальция хлористого массовой концентрацией 27,5 г/дм<sup>3</sup>

Растворяют 27,5 г кальция хлористого (CaCl<sub>2</sub>) или 54,2 г хлористого кальция 6-водного (CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O) в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают.

##### А.1.4 Раствор железа (III) хлорида массовой концентрацией 0,15 г/дм<sup>3</sup>

Растворяют 0,25 г железа (III) хлорида 6-водного (FeCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O) в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают.

#### А.2 Приготовление растворов для установления требуемого значения рН

##### А.2.1 Раствор гидроксида натрия молярной концентрации 0,1 моль/дм<sup>3</sup>

Растворяют 4 г гидроксида натрия (NaOH) в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, 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/дм<sup>3</sup>

В мерную колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup> помещают около 500 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, осторожно при перемешивании вливают 8,5 см<sup>3</sup> 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 дм<sup>3</sup> помещают 500 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, по 1 см<sup>3</sup> растворов солей, указанных в п. А.1, доводят дистиллированной водой до метки и перемешивают. Поддерживают температуру полученного раствора равной  $(20 \pm 1)$  °С. Насыщают раствор кислородом не менее часа, используя емкость со сжатым воздухом или насос, исключаяющий контакт воздуха со смазкой, например, мембранный компрессор.

#### А.4 Приготовление воды для разведения, содержащей посевной материал

К 1 дм<sup>3</sup> воды для разведения добавляют от 5 до 20 см<sup>3</sup> 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 дм<sup>3</sup> дистиллированной воды, перемешивают и дают постоять 10 минут. Отбирают 10 см<sup>3</sup> отстоявшейся жидкости и доводят дистиллированной водой до метки в мерной колбе вместимостью 1 дм<sup>3</sup>.

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/дм<sup>3</sup>, 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 см<sup>3</sup> воды для разведения с посевным материалом, приготовленной по п. А.4, и 352 см<sup>3</sup> 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 см<sup>3</sup> раствора, приготовленного по п. А.6.1 или п.А.6.2, и 352 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Значение БПК в приготовленных растворах ( $A$ , мг/дм<sup>3</sup>) рассчитывают по формуле

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

где  $A_{\text{CO}}$  – аттестованное значение БПК ГСО (приведено в паспорте), мг/дм<sup>3</sup>;

$V_{\text{CO}}$  – объем раствора ГСО, 80 см<sup>3</sup>;

$V_{\text{H}_2\text{O}}$  – объем воды, 352 см<sup>3</sup>.

А.6.4 Раствор, приготовленный по А.6.1, обеспечивает значение БПК в диапазоне (16,7-22,2) мг/дм<sup>3</sup> (в зависимости от значения БПК в ГСО). Раствор, приготовленный по А.6.2, обеспечивает значение БПК в диапазоне (4,7-5,5) мг/дм<sup>3</sup> (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 манометрический модель \_\_\_\_\_, зав № \_\_\_\_\_

Документ на поверку: МП 80-241-2016 «ГСИ. Анализаторы 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/дм<sup>3</sup> включ.

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

Таблица Б.2– Проверка относительной погрешности измерений БПК в диапазоне св. 10 до 4000 мг/дм<sup>3</sup>

Аттестованное значение БПК, мг/дм <sup>3</sup>	Значение БПК, измеренное анализатором, мг/дм <sup>3</sup>	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/дм<sup>3</sup> включ.

Действительное значение БПК, мг/дм <sup>3</sup>	Значение БПК, измеренное анализатором, мг/дм <sup>3</sup>	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/дм<sup>3</sup>

Действительное значение БПК, мг/дм <sup>3</sup>	Значение БПК, измеренное анализатором, мг/дм <sup>3</sup>	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 \_\_\_\_\_