

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЦЕНТР МЕТРОЛОГИИ СЕРТИФИКАЦИИ КАРТЕСТ»
(ООО «ЦМС КАРТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор ООО «ЦМС КАРТЕСТ»

А.А. Клоков

2024 г.



ГСИ. Анализаторы жидкости промышленные ЭКО

Методика поверки

МП КРТ-09-2024

**г. Москва
2024 г.**

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Анализаторы жидкости промышленные ЭКО (далее - анализаторы), и устанавливает методы и средства поверок. Поверка анализаторов должна осуществляться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализатора к:

ГЭТ176-2019 «Государственному первичному эталону единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии» в соответствии с приказом Росстандарта от 19.02.2021 г. № 148;

ГЭТ3-2020 «Государственному первичному эталону единицы массы - килограмму» в соответствии с приказом Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622;

ГЭТ54-2019 «Государственному первичному эталону единицы показателя pH активности ионов водорода в водных растворах» в соответствии с приказом Росстандарта от 09.02.2022 г. № 324.

Передача единицы осуществляется методом прямых измерений при проведении измерений стандартных образцов утвержденного типа, а также косвенным методом при измерении средством измерений величины, воспроизводимой стандартным образцом.

1.3 Настоящая методика поверки применяется для поверки анализаторов, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики состава и свойств воды	Диапазоны измерений **)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений *)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Общее железо, мг/дм ³	от 0,01 до 10 включ. св. 10 до 50 включ.	$\pm(0,005+0,15 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$
Марганец, мг/дм ³	от 0,01 до 10 включ. св. 10 до 20 включ.	$\pm(0,004+0,10 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$
Медь, мг/дм ³	от 0,01 до 1 включ. св. 1 до 10 включ.	$\pm(0,004+0,10 \cdot C)$ $\pm 0,1 \cdot C$
Нитрат-ион, мг/дм ³	от 0,01 до 0,1 включ. св. 0,1 до 20 включ. св. 20 до 100 включ.	$\pm(0,004+0,16 \cdot C)$ $\pm(0,01+0,10 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$
Нитрит-ион, мг/дм ³	от 0,01 до 0,1 включ. св. 0,1 до 1 включ. св. 1 до 10 включ.	$\pm(0,004+0,16 \cdot C)$ $\pm(0,01+0,10 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$
Сульфат-ион, мг/дм ³	от 1 до 5 включ. св. 5 до 100 включ. св. 100 до 500 включ.	$\pm(0,3+0,08 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$ $\pm 0,10 \cdot C$
Фосфат-ион, мг/дм ³	от 0,1 до 1 включ. св. 1 до 50 включ.	$\pm(0,01+0,10 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$
Фосфор, мг/дм ³	от 0,1 до 10 включ. св. 10 до 50 включ.	$\pm(0,01+0,10 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Цинк, мг/дм ³	от 0,01 до 1 включ. св. 1 до 10 включ.	$\pm(0,004+0,10 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$
Аммоний-ион, мг/дм ³	от 0,1 до 5 включ. св. 5 до 1000 включ. св. 1000 до 5000 включ.	$\pm(0,03+0,10 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$ $\pm 0,10 \cdot C$
Взвешенные вещества, мг/дм ³	от 0,5 до 5 включ. св. 5 до 1000 включ.	$\pm 0,3$ $\pm 0,1 \cdot C$
Калий, мг/дм ³	от 0,1 до 100 включ. св. 100 до 5000 включ.	$\pm(0,03+0,10 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$
Мутность, ЕМФ	от 0,1 до 1000 включ. св. 1000 до 4000 включ.	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$
pH, ед.pH	от 0 до 14	$\pm 0,05$
Хлорид-ион, мг/дм ³	от 0,1 до 10 включ. св. 10 до 500 включ. св. 500 до 1000 включ.	$\pm(0,3+0,08 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$ $\pm 0,10 \cdot C$
Химическое потребление кислорода (ХПК), мг/дм ³	от 0,5 до 10 включ. св. 10 до 500 включ. св. 500 до 5000 включ.	$\pm(0,3+0,10 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$ $\pm 0,10 \cdot C$
Биологическое потребление кислорода (БПК), мг/дм ³	от 1 до 10 включ. св. 10 до 500 включ.	$\pm(0,3+0,10 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$
Нефтепродукты, мг/дм ³	от 0,1 до 10 включ. св. 10 до 300 включ.	$\pm(0,35 + 0,25 \cdot C)$ $\pm(0,01+ 0,18 \cdot C)$
Анионные ПАВ, мг/дм ³	от 0,1 до 1 включ. св. 1 до 5 включ.	$\pm(0,05+0,10 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$
Общий органический углерод (ООУ), мг/дм ³	от 0,5 до 10 включ. св. 10 до 500 включ.	$\pm(0,1+0,15 \cdot C)$ $\pm 0,10 \cdot C$
Примечания к таблице 1: *) С – обозначено измеренное значение мутности (ЕМФ), pH (ед.pH), массовой концентрации компонентов (мг/дм ³) **) Диапазоны измерения могут быть программно ограничены в соответствии с требованиями технологического процесса или определяться диапазоном построенной градуировочной зависимости, что отображается в Паспорте анализатора. Эксплуатация и поверка должны производиться в указанном диапазоне.		

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Росстандарта от 19.02.2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»

Приказ Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

Приказ Росстандарта от 09.02.2022 г. № 324 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений показателя pH активности ионов водорода в водных растворах»

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ Р 58144-2018 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ R OIML 76-1-2011 ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 29169-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой

ГОСТ 29227-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ТУ 2642-001-33813273 Стандарт-титры. Технические условия

3 Перечень операций поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операции при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средства измерений	да	да	8
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	9
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	10
4 Определение метрологических характеристик средства измерений:			
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений pH	да	да	11.1
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений мутности, массовой концентрации взвешенных частиц, ХПК, БПК-5, АПАВ, ООУ, общего железа, марганца, цинка, меди, калия, хлорид-ионов, сульфат-ионов, фосфат-ионов, общего фосфора, нитрат-ионов, нитрит-ионов, ионов аммония, нефтепродуктов	да	да	11.2
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	12

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется, и выполняются операции по п. 13.4.

3.3 На основании письменного заявления владельца анализатора или лица, представившего анализатор на поверку, оформленного в произвольной форме, допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений (поверка в сокращенном объеме) с указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от 15 до 30;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке анализатора допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, инструктаж и обученные работе с анализатором.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование	Диапазоны измерений: относительной влажности от 10 % до 95 %, температуры от +10 °С до +35 °С, абсолютная погрешность по каналу относительной влажности $\pm 3,0$ %, по каналу температуры $\pm 0,4$ °С	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Диапазон измерений температуры от – 50 °С до +200 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,02$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТА/Б-Э, рег. № 69551-17
	Рабочие эталоны pH 2-го разряда - буферные растворы по ГОСТ 8.135-2004, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения pH $\pm 0,01$	Стандарт-титры для приготовления буферных растворов - рабочих эталонов pH 1-го и 2-го разрядов, рег. № 45142-10
	мутность по формазиновой шкале от 3800 до 4200 ЕМФ, границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 2,0$ % при P=0,95	СО мутности (формазиновая суспензия) ГСО 7271-96
	диапазон аттестованных значений массовой концентрации нефтепродуктов от 0,475 до 0,525 мг/см ³ с границами допускаемой относительной погрешности аттестованного значения $\pm 0,5$ % при P=0,95;	СО состава раствора нефтепродуктов в водорастворимой матрице НВМ-9-ЭК ГСО 8654-2005
	Массовая концентрация ионов марганца от 0,95 до 1,05 мг/см ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0$ % (P=0,95)	СО состава раствора ионов марганца ГСО 7762-2000
	Массовая концентрация ионов меди от 0,95 до 1,05 мг/см ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0$ % (P=0,95)	СО состава раствора ионов меди ГСО 7764-2000
	Массовая концентрация фосфат-иона от 0,95 до 1,05 мг/см ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0$ % (P=0,95)	СО состава раствора фосфат-иона ГСО 7018-93
	Массовая концентрация нитрит-ионов от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0$ % (P=0,95)	СО состава нитрит-ионов ГСО 7021-93
	Массовая концентрация нитрат-ионов от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0$ % (P=0,95)	СО состава нитрат-ионов ГСО 6696-93
	Массовая концентрация ионов аммония от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0$ % (P=0,95)	СО состава водного раствора ионов аммония ГСО 7015-93

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Массовая концентрация общего фосфора от 0,475 до 0,525 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 2,0$ % (P=0,95)	СО состава водного раствора общего фосфора (9А-1) ГСО 7241-96
	Массовая концентрация анионных ПАВ в растворе от 0,1 до 100,0 мг/см ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности ± 3 % (P=0,95)	СО состава раствора анионных поверхностно-активных веществ (ПАВ) ГСО 8578-2004
	Массовая концентрация хлорид-ионов от 9,5 до 10,5 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0$ % (P=0,95)	СО состава раствора хлорид-ионов ГСО 7436-98
	Массовая концентрация ионов натрия от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0$ % (P=0,95)	СО состава водного раствора ионов калия (18К-1) ГСО 8092-94
	Массовая концентрация сульфат-ионов от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0$ % (P=0,95)	СО состава раствора сульфат-ионов ГСО 6693-93 (4А-1)
	Массовая концентрация сульфат-ионов от 9,5 до 10,5 мг/см ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0$ % (P=0,95)	СО состава раствора сульфат-ионов ГСО 7480-98
	Диапазон аттестованных значений массовой доли калия фталевокислого кислого от 99,950 % до 100,00 %, абсолютная погрешность $\pm 0,030$ % при P=0,95	СО состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) 1-го разряда ГСО 2216-81
	Химическое потребление кислорода (ХПК) не менее 180 мг/дм ³ , химическое потребление кислорода (БПК-5) не менее 90 мг/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности ± 5 % (P=0,95)	СО химического и биологического потребления кислорода в воде ГСО 8048-94
	Массовая доля нерастворимых веществ каолина в твердой основе от 3,5 % до 4,5 %, границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 4,0$ % (P=0,95)	СО массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе МНВ-20 ГСО 6541-92
	Весы неавтоматического действия I (специального) класса точности, цена деления 0,1 мг, максимум – 220 г	Весы неавтоматического действия SECURA 224 10RU, рег. № 55629-13
	Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018	
	Меры объема – колбы мерные II класса точности по ГОСТ 1770	
	Меры объема – пипетки II класса точности по ГОСТ 29169, ГОСТ 29227	

6.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены, стандартные образцы должны иметь действующий паспорт.

6.3 Допускается использовать при поверке другие средства измерений утвержденного типа и поверенные, другие стандартные образцы утвержденного типа в пределах срока годности с соответствующими аттестованными характеристиками, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России № 903н от 15 декабря 2020 г., требования ГОСТ 12.2.007.0.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре установить:

- соответствие внешнего вида анализатора сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений анализатора;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре анализатора выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, то поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Анализатор подготовить к работе в соответствии с РЭ. Емкость для проведения поверки и калибровки подготовить для заполнения растворами.

9.2 Подготовить стандартные образцы утвержденных типов (далее – ГСО) и стандарт-титры для приготовления буферных растворов, предусмотренные в качестве средств поверки в соответствии с инструкциями по применению.

9.3 Опробование

Провести контроль условий поверки с помощью прибора комбинированного Testo 622, приведенного в таблице 3. Включить анализатор и запустить пробную процедуру измерения дистиллированной воды. Убедиться, что анализатор функционирует и результаты измерения выводятся на табло, расположенное на передней панели анализатора.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

Провести проверку идентификационных данных метрологически значимой части ПО анализатора. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО для анализаторов модификаций ООУ, ХПК, БПК, Аммоний-ион, Взвешенные вещества, Калий, Мутность, Общее железо, Марганец, Цинк, Медь, Хлориды, Сульфаты, Фосфаты, Фосфор, Нитраты, Нитриты, АПАВ - выводятся на табло при обращении к подпункту меню «О программе», идентификационные данные ПО для анализатора модификации Нефтепродукты выводятся только на ПО, устанавливаемом на персональном компьютере. Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии ПО для анализаторов модификаций - рН, ООУ, ХПК, БПК, Аммоний-ион, Взвешенные вещества, Калий, Мутность - Общее железо, Марганец, Цинк, Медь, Хлориды, Сульфаты, Фосфаты, Фосфор, Нитраты, Нитриты - АПАВ - Нефтепродукты	не ниже 2.01 не ниже 3.100 не ниже G1.6X00 не ниже V.004
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание к таблице 4 – В номерах версий неизменяемой, отвечающей за метрологически значимую часть ПО, является левая часть до разделительной точки	

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений рН

Провести измерения pH четырех буферных растворов – рабочих эталонов pH, воспроизводящих значения pH=1,65, pH=4,01, pH=6,86 и pH=9,18 (допускается также использовать буферные растворы pH=7,00 и pH=10,00) при температуре растворов (25±0,2) °С. Измерения провести не менее трех раз на каждом буферном растворе.

11.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации компонента (ионов марганца, меди, железа, калия, цинка, фосфат-ионов, нитрит-ионов, нитрат-ионов, общего фосфора, анионных ПАВ, хлорид-ионов, сульфат-ионов, а также абсолютной погрешности измерений химического потребления кислорода (ХПК), биологического потребления кислорода (БПК), общего органического углерода (ООУ), мутности, массовой концентрации взвешенных веществ и массовой концентрации нефтепродуктов).

Для каждого компонента (показателя) и проверяемого диапазона измерений приготовить не менее двух контрольных растворов со значениями массовой концентрации компонента (показателя), соответствующими началу и концу диапазона (при наличии поддиапазонов измерений необходимо обеспечить по одной точке в каждом поддиапазоне измерений). Порядок приготовления растворов описан в Приложениях:

Приложение А – метод последовательного разбавления из ГСО, процедуры приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации взвешенных веществ, массовой концентрации общего органического углерода;

Приложение Б – процедура приготовления контрольных растворов с известными значениями мутности.

Провести не менее трех измерений массовой концентрации компонента (показателя) в каждом контрольном растворе.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 По результатам измерений, полученным по п. 11.1, для каждого раствора вычислить абсолютную погрешность измерений (ΔpH) по формуле

$$\Delta pH_{ij} = pH_{ij} - pH_{i\text{эт}}, \quad (1)$$

где pH_{ij} - j -е измеренное значение pH i -го буферного раствора;

$pH_{i\text{эт}}$ - значение pH, воспроизводимое i -ым буферным раствором при температуре 25 °С.

Значения абсолютной погрешности измерений pH должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 1.

12.2 По результатам измерений, полученным по п. 11.2, рассчитать абсолютную погрешность измерений массовой концентрации компонента (ионов марганца, меди, железа, калия, цинка, фосфат-ионов, нитрит-ионов, нитрат-ионов, общего фосфора, анионных ПАВ, хлорид-ионов, сульфат-ионов, а также абсолютной погрешности измерений химического потребления кислорода (ХПК), биологического потребления кислорода (БПК), общего органического углерода (ООУ), мутности, массовой концентрации взвешенных веществ и массовой концентрации нефтепродуктов) по формуле

$$\Delta_{ij} = C_{ij} - C_{i\text{эт}}, \quad (2)$$

где C_{ij} - j -ое измеренное значение массовой концентрации определяемого компонента (показателя) в i -ом контрольном растворе, мг/дм³ (ЕМФ);

$C_{i\text{эт}}$ - расчетное значение массовой концентрации определяемого компонента (показателя) в i -ом контрольном растворе, мг/дм³ (ЕМФ).

Полученные значения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации компонента (показателя) должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 1.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Оформляют протокол проведения поверки в произвольной форме.

13.2 Положительные результаты с учетом объема проведенной поверки (при проведении поверки в сокращенном объеме на основании письменного заявления владельца) оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510.

13.3 Нанесение знака поверки на анализатор не предусмотрено.

13.4 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации и оформляют результаты в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510.

13.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказами Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 и от 31.07.2020 г. № 2510.

Разработчик

Инженер по метрологии ООО «ЦМС КАРТЕСТ»



Е.С. Косьяненко

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Процедура приготовления растворов на основе метода последовательного разбавления ГСО

А.1 Последовательность приготовления растворов на основе разбавления ГСО с известными значениями массовой концентрации компонентов.

Растворы готовятся путем последовательного разбавления стандартного образца.

А.1.1 В чистую, сухую мерную колбу отобрать аликвотную часть исходного ГСО объемом, вычисляемым по формуле

$$V = \frac{A_i V_z}{A_1}, \quad (\text{А.1})$$

где A_1 - значение массовой концентрации компонента в исходном ГСО (приведено в паспорте), мг/дм³; A_i - значение концентрации, которое необходимо приготовить, мг/дм³;

V_z - заданный объем мерной колбы, необходимый для проведения проверки анализатора, дм³.

А.1.2 Затем колбу заполнить дистиллированной водой, закрыть и тщательно перемешать.

А.1.3 Абсолютную погрешность полученного значения приготовленных растворов ($P=0,95$) рассчитать по формуле

$$\Delta A_i = A_i \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta A_1}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V}{V}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_z}{V_z}\right)^2}, \quad (\text{А.2})$$

где ΔA_1 - абсолютная погрешность массовой концентрации компонента в исходном ГСО (приведено в паспорте), мг/дм³; $\Delta V, \Delta V_z$ - погрешность используемой мерной посуды, дм³.

А.1.4 Растворы на основе разбавления ГСО применяют для проверки анализатора только в день приготовления.

А.2 Последовательность приготовления растворов с известным значением массовой концентрации взвешенных веществ

А.2.1 Приготовление исходного контрольного раствора

Для приготовления контрольных растворов используется ГСО 6541-92.

Мерную колбу вместимостью 100 см³ наполняют дистиллированной водой на треть, вносят навеску ГСО 6541-92 массой, рассчитанной по формуле А.3, доводят до метки дистиллированной водой, тщательно перемешивают

Массу навески стандартного образца (г) рассчитывают по формуле

$$m = \frac{C_0 \cdot 100 \cdot V_k}{A \cdot 10^6}, \quad (\text{А.3})$$

где C_0 - значение массовой концентрации взвешенных веществ в приготавливаемом растворе (200 мг/дм³), мг/дм³;

V_k - объем мерной колбы, см³;

A - аттестованное значение массовой доли нерастворимых веществ каолина на твердой основе стандартного образца, приведено в паспорте на СО, %.

А.2.2 Последовательность приготовления растворов на основе разбавления исходного контрольного раствора с известным значением массовой концентрации взвешенных веществ провести аналогично п.п. А.1.1 – А.1.3.

А.3 Последовательность приготовления растворов с известным значением массовой концентрации общего органического углерода

А.3.1 Приготовление исходного контрольного раствора с известным значением массовой концентрации общего органического углерода

Для приготовления контрольных растворов используется стандартный образец состава калия фталевокислого кислого ГСО 2216-81.

Мерную колбу вместимостью 100 см³ наполняют дистиллированной водой на треть, вносят навеску ГСО 2216-81 массой, рассчитанной по формуле А.4, и доводят до метки дистиллированной водой, тщательно перемешивают.

Массу навески стандартного образца (г) рассчитывают по формуле

$$m = \frac{C(OOU) \cdot V_{м.к.} \cdot 10^{-4}}{w} \cdot \frac{M_{C_8H_5O_4K}}{M_C}, \quad (A.4)$$

где $C(OOU)$ - значение массовой концентрации общего органического углерода (ООУ), которое соответствует верхнему значению диапазона измерений, мг/дм³;

ω - аттестованное значение массовой доли калия фталевокислого кислого, %;

$V_{м.к.}$ - заданный объем мерной колбы, см³;

$M_{C_8H_5O_4K}$ - молярная масса калия фталевокислого кислого (204,22 г/моль), г/моль;

M_C - молярная масса углерода (12,01 г/моль), г/моль.

А.3.2 Последовательность приготовления растворов на основе разбавления исходного контрольного раствора с известным значением массовой концентрации общего органического углерода провести аналогично п.п. А.1.1 – А.1.3.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

Процедура приготовления растворов на основе разбавления ГСО

Б.1 Приготовление растворов с известными значениями мутности

Приготовление растворов с известными значениями мутности (путем последовательного разбавления исходного ГСО 7271-96 с аттестованным значением мутности 4000 ЕМФ):

- порядок приготовления растворов заключается в отборе в чистую мерную колбу аликвоты ГСО 7271-96 или раствора в соответствии с таблицей Б.1, доведения колбы до метки очищенной дистиллированной водой и тщательным перемешиванием содержимого колбы.

Таблица Б.1 – Процедура приготовления растворов с известными значениями мутности

№	Наименование раствора	V_{al} , см ³	V_{mk} , см ³	Значение мутности A , ЕМФ	Абсолютная погрешность значения мутности ΔA , ЕМФ
1	ГСО 7271-96	-	-	4000,00	40,00
2	Раствор №1, готовится из ГСО 7271-96	25,0	100,00	1000,00	10,10*
3	Раствор №2, готовится из ГСО 7271-96	50,0	100,00	500,00	5,5*
4	Раствор №3, готовится из раствора № 2	10,00	100,00	50,00	0,40*
5	Раствор № 4, готовится из раствора № 3	4,00	100,00	2,00	0,25*
6	Раствор № 5, готовится из раствора № 4	2,50	100,00	0,50	0,05*

*При расчете погрешности полученного значения учитывали: погрешность от процедуры приготовления; погрешность аттестованного значения ГСО 7271-96 или раствора; погрешность от разбавления исходного ГСО очищенной водой, величина мутности которой принята за нуль.

Формула для расчета погрешности полученного значения мутности в растворах

$$\Delta A = \sqrt{\left(\frac{V_{al}}{V_{mk}}\right)^2 \Delta A^2 + \left(\frac{A}{V_{mk}}\right)^2 \Delta V_{al}^2 + \left(\frac{A \cdot V_{al} + X_{H_2O} \cdot V_{H_2O}}{V_{mk}^2}\right)^2 \Delta V_{al}^2 + \left(\frac{V_{H_2O}}{V_{mk}}\right)^2 \Delta X_{H_2O}^2 + \left(\frac{X_{H_2O}}{V_{H_2O}}\right)^2 \Delta V_{H_2O}^2} \quad (Б.1)$$

где A - аттестованное значение мутности ГСО 7271-96 (приведено в паспорте) или раствора в соответствии с таблицей Б1, ЕМФ;

ΔA - погрешность значения мутности ГСО 7271-96 или раствора, в соответствии с таблицей Б1, ЕМФ; V_{mk} - объем мерной колбы, см³;

V_{al} - объем отбираемой аликвоты ГСО 7271-96 или раствора, см³;

V_{H_2O} - объем очищенной воды, см³;

$\Delta V_{mk} = \pm 0,2$ см³ - погрешность измерений объема мерной колбы, см³;

$V_{al} = \pm 0,05$ см³ - погрешность измерений объема отбираемой аликвоты ГСО 7271-96 или раствора;

X_{H_2O} - мутность очищенной воды, ЕМФ (в расчетах принималась за нуль).