**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии**
**УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»**
**(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)**

**Согласовано**

Директор УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

_____ Е.П. Собина

"15" 2 _____2022 г.

# «ГСИ. Анализаторы воды автоматические поточные ШАХ

# Методика поверки»

# МП 52-241-2022

**Екатеринбург**

**2022**

# ПРЕДИСЛОВИЕ

**1 РАЗРАБОТАНА** Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

**2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** Медведевских М.Ю.

**3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»** в июле 2022 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Анализаторы воды автоматические поточные ШАХ (далее - анализаторы) производства ООО «ЛЮМЭКС» и ООО «ЛЮМЭКС-АвтоХимКонтроль» и устанавливает методы и средства поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализатора к

ГЭТ 176-2019 «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;

ГЭТ 3-2020 «Государственному первичному эталону единицы массы (килограмму)» в соответствии с приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2818.

Передача единицы осуществляется методом прямых измерений при проведении измерений стандартных образцов утвержденного типа.

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 таблице1.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Диапазон измерений мутности, ЕМФ | от 0,2 до 200 |
| Диапазон измерений массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм$^3$ | от 0,1 до 100 |
| Диапазон измерений ХПК, мг/дм$^3$ | от 5 до 800 |
| Диапазон измерений цветности по ХКШ, ° | от 10 до 140 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мутности, %, в поддиапазонах измерений:<br>от 0,2 до 20 ЕМФ включ.<br>св. 20 до 200 ЕМФ включ. | <br><br>± 25<br>± 20 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ, %, в поддиапазонах измерений:<br>от 0,1 до 10 мг/дм$^3$ включ.<br>св. 10 до 100 мг/дм$^3$ включ. | <br><br>±25<br>±20 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений цветности ХКШ, %, в поддиапазонах измерений:<br>от 10 до 50 ° включ.,<br>св. 50 до 140 ° включ. | <br><br>± 25<br>± 10 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ХПК, %, в поддиапазонах измерений<br>от 5 до 50 мг/дм$^3$ включ.<br>св. 50 до 800 мг/дм$^3$ включ. | <br><br>± 30<br>± 25 |

## 2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений»

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 29.12.2018 г. № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

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 4204-77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

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

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

## 3 Перечень операций поверки

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

Таблица 2 – Операции поверки

| Наименование операции | Проведение операции при | | Номер пункта методики поверки |
|---|---|---|---|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| *1* | *2* | *3* | *4* |
| 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:<br>Проверка относительной погрешности измерений показателей свойств и состава воды | да | да | 11.2 |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да | да | 12 |

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций проводится настройка анализатора в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ). В дальнейшем все операции повторяются вновь, в случае повторного невыполнения требований 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 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, °С 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 | Перечень рекомендуемых средств поверки | Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки |
|---|---|---|
| Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование | термометр, гигрометр, либо комбинированный прибор, типа Testo 622 | диапазоны измерений температуры, относительной влажности не менее требуемых по п. 4 |
| Раздел 10 Определение метрологических характеристик средства измерений | СО мутности (формазиновая суспензия) ГСО 7271-96 | интервал аттестованных значений мутности по формазиновой шкале от 3800 до 4200 ЕМФ, границы допускаемых значений относительной погрешности ±2,0 % при P=0,95 |
| | СО массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе МНВ-20 ГСО 6541-92 | интервал аттестованных значений массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе от 3,5 до 4,5 %, доверительные границы относительной погрешности аттестованного значения ±4,0 %, при P=0,95 |
| | СО цветности водных растворов (хромато-кобальтовая шкала (ХКШ)) ГСО 8214-2002 | интервал аттестованных значений цветности водных растворов ХКШ от 4750° до 5250°, доверительные границы относительной погрешности аттестованного значения ±1,5 %, при P=0,95 |
| | СО бихроматной окисляемости воды (Химического потребления кислорода) ГСО 7425-97 | интервал аттестованных значений ХПК от 9500 до 10500 мг/дм$^3$, доверительные границы относительной погрешности аттестованного значения ±1,5 %, при P=0,95 |
| | вода дистиллированная | по ГОСТ Р 58144-2018 |

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.

9.2 Подготовить стандартные образцы утвержденных типов (далее – ГСО), предусмотренные в качестве средств поверки в соответствии с инструкциями по применению.

9.3 Опробование

Провести контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с таблицей 3.

Включить анализатор и запустить пробную процедуру измерения дистиллированной воды или рабочего водного раствора. Убедиться, что анализатор функционирует и результаты измерения выводятся на экран персонального компьютера с использованием программного обеспечения анализатора.

## 10 Проверка программного обеспечения средства измерений

Провести проверку идентификационных данных ПО анализатора. Идентификационные данные ПО выводятся на табло на передней панели анализатора при запуске анализатора. Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | ШАХ |
| Номер версии ПО | не ниже V23.11 |
| Цифровой идентификатор ПО | 2F0E7F48 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC 32 |

## 11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Подготовка контрольных растворов из стандартных образцов, необходимых для определения метрологических характеристик анализаторов

Для каждого проверяемого поддиапазона измерений из стандартного образца, указанного в таблице 5, готовят один или два контрольных раствора методом разбавления стандартного образца в соответствии с данными, приведенными в таблице 5. Объем приготавливаемых контрольных растворов не менее 4 литров.

Таблица 5 – Контрольные растворы для определения метрологических характеристик анализаторов

| Наименование характеристики | Применяемый ГСО | Методика приготовления |
|---|---|---|
| Относительная погрешность измерений мутности | стандартный образец мутности (формазиновая суспензия) ГСО 7271-96 | Приложение А |
| Относительная погрешность измерений взвешенных веществ | стандартный образец массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе МНВ-20 ГСО 6541-92 | Приложение Б |
| Относительная погрешность измерений цветности ХКШ | Стандартный образец цветности водных растворов (хромато-кобальтовая шкала) ГСО 8214-2002 | Приложение В |
| Относительная погрешность измерений ХПК | стандартный образец бихроматной окисляемости воды (ХПК) ГСО 7425-97 | Приложение Г |

11.2 Проведение измерений для проверки относительной погрешности измерений показателей свойств и состава воды и водных растворов: мутности (в единицах ЕМФ), взвешенных веществ (мг/дм$^3$), цветности (° по хром-кобальтовой шкале), ХПК (мг/дм$^3$)

В соответствии с РЭ заполняют трубопровод анализатора контрольным раствором. После чего, в течение 3 – 5 минут дожидаются установления показаний на табло анализатора и проводят не менее 5 измерений с интервалом 30 секунд.

11.3 При проведении периодической поверки допускается после трубопровода анализатора отобрать рабочие пробы воды и водных растворов, после чего, в течение не более пяти минут, провести в них измерения мутности, взвешенных веществ, цветности, ХПК лабораторными анализаторами, обеспечивающим запас по точности не менее, чем в два раза.

## 12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Результат измерений рассчитать, как среднее арифметическое пяти показаний анализатора. Относительную погрешность измерений показателя рассчитать по формуле

$$\delta = \frac{\overline{X}_i - X_{iэт}}{X_{iэт}} \cdot 100\%, \qquad (1)$$

где $\overline{X}_i$ - среднее арифметическое значение показателя в *i*-ом контрольном растворе, из числа следующих: мутности (в единицах ЕМФ), взвешенных веществ (мг/дм$^3$), цветности (° по хром-кобальтовой шкале), ХПК (мг/дм$^3$).

$X_{iэт}$ - расчетное значение показателя в *i*-ом контрольном растворе, приготовленном из ГСО по таблице 5, из числа следующих: мутности (в единицах ЕМФ), взвешенных веществ (мг/дм$^3$), цветности (° по хром-кобальтовой шкале), ХПК (мг/дм$^3$) или, при периодической поверке, значение показателя в *i*-ом контрольном растворе, полученное лабораторными методами.

Полученные значения относительной погрешности измерений каждого из показателей должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 1.

12.2 Проверка диапазонов измерений

Проверку диапазонов измерений показателей свойств и состава воды провести одновременно с определением погрешности по 11.2 (провести измерения в начале и в конце диапазона измерений).

## 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 от 31.07.2020 г. № 2510.

13.3 Нанесение знака поверки на анализатор и пломбирование анализатора не предусмотрено.

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

13.5 Сведения о проведенной поверке передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга от 28.08.2020 г. № 2906.

И.о.зав. лаб. 241 УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» М.Ю. Медведевских

# Приложение А

(обязательное)

## Методика приготовления контрольных растворов для определения мутности

А.1 Оборудование, средства измерений, вспомогательные средства, реактивы, применяемые при приготовлении рабочих и градуировочных растворов.

Таблица А.1 – Перечень рекомендуемых средств испытаний, применяемых для приготовления контрольных растворов на основе ГСО, указанных в таблице 4.

| Перечень рекомендуемых средств испытаний | Метрологические требования |
|---|---|
| Стакан лабораторный вместимостью 250, 600, 5000 см$^3$ | ГОСТ OIML R 76-1 |
| Пипетки с отметкой 2-го класса точности, вместимостью 10, 20, 25, 50, 100 см$^3$ | ГОСТ 25336 |
| Колбы мерные вместимостью 100, 200, 250, 500, 1000, 2000 см$^3$ | ГОСТ 29169 |
| Вода дистиллированная | ГОСТ 1770 |
| Пипетки градуированные 2-го класса точности 1, 2, 5, 10, 25 см$^3$ | ГОСТ Р 58144 |
| Кислота серная, хч | ГОСТ 29227 |
| Соляная кислота, хч | ГОСТ 4204 |
| Стакан лабораторный вместимостью 250, 600, 5000 см$^3$ | ГОСТ 3118 |
| Примечания к таблице:<br>1. Допускается использование средств измерения с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками. Средства измерения должны быть поверены в установленном порядке.<br>2. Допускается использование реактивов, изготовленных по другой нормативно-технической документации, в том числе импортных, с эквивалентной квалификацией | |

А.2. Приготовление растворов

А.2.1 В качестве раствора №1 использовать дистиллированную воду.

А.2.2 Для приготовления градуировочных и контрольных растворов используется стандартный образец (ГСО) мутности (формазиновая суспензия).

А.2.3 Приготовление основного раствора со значением мутности 400 ЕМФ.

Раствор №2

Для приготовления раствора со значением 400 ЕМФ, аликвоту стандартного образца помещают в мерную колбу вместимостью 2000 см$^3$ и доводят объем до метки дистиллированной водой, тщательно перемешивают. Раствор готовят два раза, затем сливают в мерный стакан вместимостью 5000 см$^3$. Срок хранения раствора не более трех суток.

Аликвоту стандартного образца рассчитывают по формуле

$$V_{CO} = \frac{C_0 \cdot V_к}{A}, \qquad (A.1)$$

где $C_0$ - значение мутности приготавливаемой суспензии (400 ЕМФ), ЕМФ;

$V_к$ - объем мерной колбы, см$^3$;

$A$ - аттестованное значение мутности стандартного образца, приведено в паспорте на СО, ЕМФ.

А.2.4 Растворы для градуировки (растворы с индексом С1, С2, С3, С4) и определения относительной погрешности анализатора (контрольные растворы с индексом $C_{01}$, $C_{02}$, $C_{03}$, $C_{04}$) приготавливаются в мерных колбах вместимостью 2000 см$^3$ путем добавления различного количества Раствора №2 в соответствии с таблицей А.2 и разбавляются дистиллированной водой.

Растворы готовят два раза, затем сливают в мерный стакан на 5000 см$^3$. Срок хранения раствора 1 месяц в холодильнике в герметичной емкости.

Таблица А.2 – Приготовляемые растворы для определения мутности

| Индекс раствора | Отбираемый объем Раствора №2, см$^3$ | Объем мерной колбы, используемый для приготовления раствора, $V_к$, см$^3$ | Номинальное значение мутности, ЕМФ |
|---|---|---|---|
| С1 | 5 | 2000 | 1,0 |
| С2 | 25 | 2000 | 5,0 |
| С3 | 250 | 2000 | 50,0 |
| С4 | 750 | 2000 | 150,0 |
| $C_{01}$ | 10 | 2000 | 2,0 |
| $C_{02}$ | 300 | 2000 | 60,0 |
| $C_{03}$ | 400 | 2000 | 80,0 |
| $C_{04}$ | 950 | 2000 | 190,0 |

# Приложение Б

(обязательное)

**Методика приготовления контрольных растворов для градуировки и определения массовой концентрации взвешенных веществ**

Б.1 Оборудование, средства измерений, вспомогательные средства, реактивы, применяемые при приготовлении градуировочных растворов, приведены в таблице А.1.

Б.2 Приготовление растворов

Б.2.1 В качестве раствора №1 использовать дистиллированную воду.

Б.2.2 Для приготовления градуировочных и контрольных растворов используется стандартный образец массовой доли нерастворимых веществ каолина в твёрдой основе МНВ-20.

ВНИМАНИЕ! Растворы взвешенных веществ готовят в день проведения измерений. Растворы использовать в не позднее чем через 2 часа после приготовления. Растворы требуется встряхивать непосредственно перед проведением измерения.

Б.2.3 Раствор взвешенных веществ массовой концентрацией 200 мг/дм$^3$. Раствор №2

Мерную колбу вместимостью 2000 см$^3$ наполняют дистиллированной водой на треть, вносят навеску ГСО 6541-92, массой, рассчитанной по формуле Б.1, и доводят до метки дистиллированной водой, тщательно перемешивают. Растворы готовят дважды, затем сливают в мерный стакан вместимость 5000 см$^3$.

Массу навески стандартного образца (г) рассчитывают по формуле

$$m = \frac{C_0 \cdot 100 \cdot V_к}{A \cdot 10^6}, \qquad (Б.1)$$

где $C_0$ - значение массовой концентрации взвешенных веществ в приготавливаемом растворе (200 мг/дм$^3$), мг/дм$^3$;

$V_к$ - объем мерной колбы, см$^3$;

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

Б.2.4 Растворы для градуировки (растворы с индексом С1, С2, С3) и определения относительной погрешности анализатора (контрольные растворы с индексом $C_{01}$, $C_{02}$, $C_{03}$, $C_{04}$) получают разбавлением соответствующего количества Раствора №2 в дистиллированной воде. Для разбавления используют дистиллированную воду, приготовленную по п.Б.2.1. В каждую из мерных колб объемом 2000 см$^3$ добавляют различное количество Раствора №2 в соответствии с таблицей Б.2, затем доливают дистиллированную воду до метки и перемешивают. Растворы готовят дважды, затем сливают в мерный стакан вместимость 5000 см$^3$.

ВНИМАНИЕ! Непосредственно перед отбором аликвотной части Раствор №2 требуется встряхивать.

Таблица Б.1 – Приготовляемые контрольные растворы для определения массовой концентрации взвешенных веществ

| Индекс раствора | Отбираемый объем Раствора №2, | Объем мерной колбы, используемый для приготовления раствора, Vк, см$^3$ | Номинальная концентрация взвешенных веществ в приготавливаемых растворах, мг/дм$^3$ |
|---|---|---|---|
| С1 | 1 | 2000 | 0,1 |
| С2 | 100 | 2000 | 10,0 |
| С3 | 500 | 2000 | 50,0 |
| $C_{01}$ | 2 | 2000 | 0,2 |
| $C_{02}$ | 90 | 2000 | 9,0 |
| $C_{03}$ | 150 | 2000 | 15,0 |
| $C_{04}$ | 900 | 2000 | 90,0 |

# Приложение В

(обязательное)

**Методика приготовления контрольных растворов для градуировки и определения цветности воды в градусах ХКШ**

В.1 Оборудование, средства измерений, вспомогательные средства, реактивы, применяемые при приготовлении градуировочных растворов, приведены в таблице А.1.

В.2 Приготовление растворов

В.2.1 В качестве раствора №1 использовать дистиллированную воду.

В.2.2 Для приготовления градуировочных и контрольных растворов используется стандартный образец ГСО 8214-2002 цветности водных растворов (хром-кобальтовая шкала), 5000 градусов ХКШ цветности.

В.2.3 Приготовление раствора серной кислоты, объемная доля 0,1 %

Раствор №2

Для приготовления раствора приливают 2 см$^3$ концентрированной серной кислоты к 250 см$^3$ дистиллированной воды, перемешивают, доводят объем до 2000 см$^3$ дистиллированной водой и снова перемешивают. Раствор готовят два раза для обеспечения необходимого объема. Срок хранения раствора не ограничен.

Во избежание сильного разогревания и разбрызгивания раствора серную кислоту осторожно приливают к воде небольшими порциями при перемешивании.

Категорически запрещается добавлять воду к серной кислоте.

В.2.4 Приготовление рабочих растворов для градуировки и определения относительной погрешности анализатора указаны в таблице В.1.

Таблица В.1 – Приготовляемые растворы для определения цветности

| Индекс раствора | Раствор, исполь-зуемый для приготовления | Отбираемый объем, см$^3$ | Объем мерной колбы, использ-уемый для приготов-ления раствора, $V_к$, см$^3$ | Номинальное значение цветности раствора, градусы ХКШ |
|---|---|---|---|---|
| С1 | СО | 50 | 2000 | 125 |
| С2 | С1 | 1280 | 2000 | 80 |
| С3 | С2 | 250 | 2000 | 10 |
| $С_{01}$ | СО | 56 | 2000 | 140 |
| $С_{02}$ | С01 | 1000 | 2000 | 70 |
| $С_{03}$ | С01 | 650 | 2000 | 46 |
| $С_{04}$ | $С_{02}$ | 290 | 2000 | 10 |

Примечание: шкалу цветности готовят из ГСО при температуре окружающей среды (20±5)°С. В процессе приготовления растворов не допускается изменение температуры окружающей среды, более чем на 2°С.

В.2.5 Приготовление градуировочных растворов С1-С3

В.2.5.1 Приготовления раствора со значением цветности по шкале ХКШ С1 = 125 °

Раствор С1

Для приготовления раствора мерную колбу вместимостью 2000 см$^3$ наполняют Раствором №2 на треть и вносят в неё 50 см$^3$ стандартного образца. Затем доводят объем раствора до метки

водой и тщательно перемешивают. Раствор готовят дважды, затем сливают в мерный стакан вместимостью 5000 $см^3$.

В.2.5.2 Приготовления раствора со значением цветности по шкале ХКШ С2 = 80 °

Раствор С2

Данный раствор получают путем отбора 1280 $см^3$ Раствора С1, его наливают в мерную колбу вместимостью 2000 $см^3$ и доводят Раствором №2 до метки. После этого раствор перемешивают. Раствор готовят дважды, затем сливают в мерный стакан вместимостью 5000 $см^3$.

В.2.5.3 Приготовления раствора со значением цветности по шкале ХКШ С3 = 10 °

Раствор С3

Чтобы приготовить раствор, необходимо отобрать 250 $см^3$ Раствора С2, поместить его в мерную колбу вместимостью 2000 $см^3$, наполнить Раствором №2 до метки и перемешать. Раствор готовят дважды, затем сливают в мерный стакан вместимостью 5000 $см^3$.

В.2.6 Приготовление контрольных растворов $С_{01}$-$С_{03}$

В.2.6.1 Приготовления раствора со значением цветности по шкале ХКШ $С_{01}$ = 140 °

Раствор $С_{01}$

Мерную колбу вместимостью 2000 $см^3$ наполняют Раствором №2 на треть и вносят в неё 56 $см^3$ стандартного образца. Затем доводят объем раствора до метки Раствором №2 и тщательно перемешивают. Раствор готовят дважды, затем сливают в мерный стакан вместимостью 5000 $см^3$.

В.2.6.2 Приготовления раствора со значением цветности по шкале ХКШ $С_{02}$ = 70 °

Раствор $С_{02}$

В мерную колбу вместимостью 2000 $см^3$ вносят 1000 $см^3$ Раствора $С_{01}$, затем доводят объем раствора до метки Раствором №2 и перемешивают. Раствор готовят дважды, затем сливают в мерный стакан вместимостью 5000 $см^3$.

В.2.6.3 Приготовления раствора со значением цветности по шкале ХКШ $С_{02}$ = 10 °

Раствор $С_{03}$

В мерной колбе объемом 2000 $см^3$ к 650 $см^3$ Раствора $С_{01}$ добавляют Раствор №2 и доводят до метки, после чего перемешивают. Раствор готовят дважды, затем сливают в мерный стакан вместимостью 5000 $см^3$.

В.2.6.4 Приготовления раствора со значением цветности по шкале ХКШ $С_{02}$ = 10 °

Раствор $С_{04}$

В мерной колбе объемом 2000 $см^3$ к 290 $см^3$ Раствора $С_{02}$ добавляют Раствор №2 и доводят до метки, после чего перемешивают. Раствор готовят дважды, затем сливают в мерный стакан вместимостью 5000 $см^3$.

# Приложение Г

(обязательное)

## Методика приготовления градуировочных и контрольных растворов для определения ХПК

Г.1 Оборудование, средства измерений, вспомогательные средства, реактивы, применяемые при приготовлении контрольных и градуировочных растворов приведено в таблице А.1.

Г.2. Приготовление растворов

Г.2.1 В качестве раствора №1 использовать дистиллированную воду.

Г.2.2 Для приготовления градуировочных и контрольных растворов используется стандартный образец бихроматной окисляемости воды ГСО 7425-97.

Г.2.3 Приготовление основного раствора со значением ХПК 1200 мг/дм$^3$.

Раствор №2

Для приготовления раствора со значением ХПК 1200 мг/дм$^3$, аликвоту стандартного образца бихроматной окисляемости воды ГСО 7425-97 помещают в мерную колбу вместимостью 2000 см$^3$ и доводят объем до метки дистиллированной водой, тщательно перемешивают. Срок хранения раствора 1 месяц в холодильнике в колбе с притертой пробкой. Раствор готовят дважды, затем сливают в мерный стакан вместимостью 5000 см$^3$.

Аликвоту стандартного образца рассчитывают по формуле

$$V_{CO} = \frac{C_0 \cdot V_к}{A}, \qquad (Г.1)$$

где $C_0$ - значение ХПК приготавливаемого раствора (1200 мг/дм$^3$), мг/дм$^3$;

$V_к$ - объем мерной колбы (2000 см$^3$), см$^3$;

$A$ - аттестованное значение ХПК стандартного образца, приведено в паспорте на СО, мг/дм$^3$..

Г.2.4 Растворы для градуировки (растворы с индексом С1, С2, С3, С4) и определения относительной погрешности анализатора (контрольные растворы с индексом $C_{01}$, $C_{02}$, $C_{03}$, $C_{04}$) приготавливаются в мерных колбах вместимостью 2000 см$^3$ путем добавления различного количества Раствора №2 в соответствии с таблицей Г.1 и доводятся дистиллированной водой до метки.

Срок хранения раствора 1 месяц в холодильнике в колбе с притертой пробкой.

Таблица Г.1 – Приготовляемые растворы для определения ХПК

| Индекс раствора | Отбираемый объем Раствора №2, $см^3$ | Объем мерной колбы, используемый для приготовления раствора, $V_к$, $см^3$ | Номинальное значение ХПК раствора, $мг/дм^3$ |
|---|---|---|---|
| С1 | 10 | 2000 | 6 |
| С2 | 100 | 2000 | 60 |
| С3 | 250 | 2000 | 150 |
| С4 | 1000 | 2000 | 600 |
| $С_{01}$ | 15 | 2000 | 9 |
| $С_{02}$ | 80 | 2000 | 48 |
| $С_{03}$ | 100 | 2000 | 60 |
| $С_{04}$ | 1250 | 2000 | 750 |