

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



 **Е.П. Соби́на**

" 07 2025 г.

«ГСИ. Анализаторы воды автоматические поточные ШАХ.
Методика поверки»

МП 52-241-2022

(с изменением №1)

Екатеринбург

2025

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 и.о. зав. лабораторией 241 Голынец О.С.

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

с изменением №1, согласованным УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в июле 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	4
2	Нормативные ссылки	6
3	Перечень операций поверки	7
4	Требования к условиям проведения поверки	7
5	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	7
6	Метрологические и технические требования к средствам поверки	8
7	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	9
8	Внешний осмотр средства измерений	9
9	Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	9
10	Проверка программного обеспечения средства измерений.....	10
11	Определение метрологических характеристик средства измерений	10
12	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	11
13	Оформление результатов поверки.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А		13
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....		15
ПРИЛОЖЕНИЕ В		17
ПРИЛОЖЕНИЕ Г		20

Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы воды автоматические поточные ШАХ. Методика поверки (с изменением №1)	МП 52-241-2022
---	-----------------------

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Анализаторы воды автоматические поточные ШАХ (далее – анализаторы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка анализаторов должна осуществляться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализаторов к:

ГЭТ 176-2019 «Государственный первичный эталон единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии» в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.02.2021 г. № 148 с внесением изменений в приложение А к государственной поверочной схеме, утвержденных приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17.05.2021 г. № 761;

ГЭТ 3-2020 «Государственный первичный эталон единицы массы – килограмма» посредством применения стандартных образцов утвержденных типов, метрологические характеристики которых определены по расчестно-экспериментальной процедуре приготовления, предусматривающей применение поверенных весов, прослеживаемых к ГЭТ 3-2020 в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 г. № 1622.

Передача единицы осуществляется методом прямых измерений при проведении измерений показателей свойств и состава воды и водных растворов (мутности, массовой концентрации взвешенных веществ, цветности, ХПК) в стандартных образцах 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 таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики анализаторов модификаций ШАХ-1, ШАХ-2, ШАХ-3, ШАХ-4, ШАХ-5

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, градусы цветности	от 10 до 140
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мутности, %, в поддиапазонах измерений: от 0,2 до 20 ЕМФ включ. св. 20 до 200 ЕМФ	± 25 ± 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ, %, в поддиапазонах измерений: от 0,1 до 10 мг/дм ³ включ. св. 10 до 100 мг/дм ³	±25 ±20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений цветности ХКШ, %, в поддиапазонах измерений: от 10 до 50 градусов цветности включ. св. 50 до 140 градусов цветности	± 25 ± 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ХПК, %, в поддиапазонах измерений от 5 до 50 мг/дм ³ включ. св. 50 до 800 мг/дм ³	± 30 ± 25

Таблица 2 – Метрологические характеристики анализаторов модификаций ШАХ-6

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений мутности, ЕМФ	от 0,2 до 400
Диапазон измерений массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм ³	от 0,2 до 200
Диапазон измерений ХПК, мг/дм ³	от 5 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мутности, %, в поддиапазонах измерений: от 0,2 до 2 ЕМФ включ. св. 2 до 20 ЕМФ включ. св. 20 до 400 ЕМФ	±30 ±25 ±20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ, %, в поддиапазонах измерений: от 0,2 до 2 мг/дм ³ включ. св. 2 до 20 мг/дм ³ включ. св. 20 до 200 мг/дм ³	±30 ±25 ±20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ХПК, %, в поддиапазонах измерений от 5 до 50 мг/дм ³ включ. св. 50 до 1000 мг/дм ³	±30 ±25

2 Нормативные ссылки

2.1 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, требований 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17.05.2021 г. № 761 «О внесении изменений в приложение А к Государственной поверочной схеме для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Росстандарта от 19 февраля 2021 г. № 148»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 г. № 1622 «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 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия;

ГОСТ 4204-77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия;

ГОСТ 3118-77 Реактивы. Кислота соляная. 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 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование	да	да	9
Проверка программного обеспечения	да	да	10
Определение метрологических характеристик:			
- определение относительной погрешности измерений показателей свойств и состава воды и водных растворов;	да	да	11.2
- проверка диапазонов измерений показателей свойств и состава воды и водных растворов.	да	да	11.4
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.

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, °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 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование	Диапазоны измерений температуры и относительной влажности не менее требуемых по п.4. Допускаемая абсолютная погрешность измерений температуры ± 2 °С, относительной влажности $\pm 5,0$ %	Гигрометр Rotronic HygroPalm, рег. № 26379-04
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Интервал аттестованных значений мутности по формазиневой шкале от 3800 до 4200 ЕМФ, границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 2,0$ % при $P=0,95$	Стандартный образец мутности (формазиневая суспензия) ГСО 7271-96
	Интервал аттестованных значений массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе от 3,5 до 4,5 %, доверительные границы относительной погрешности аттестованного значения $\pm 4,0$ % при $P=0,95$	Стандартный образец массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе МНВ-20 ГСО 6541-92
	Интервал аттестованных значений цветности водных растворов ХКШ от 4750° до 5250°, доверительные границы относительной погрешности аттестованного значения $\pm 1,5$ %, при $P=0,95$	Стандартный образец цветности водных растворов (хромато-кобальтовая шкала (ХКШ)) ГСО 8214-2002
	Интервал аттестованных значений ХПК от 9500 до 10500 мг/дм ³ , доверительные границы относительной погрешности аттестованного значения $\pm 1,5$ % при $P=0,95$	Стандартный образец бихроматной окисляемости воды (химического потребления кислорода – ХПК) ГСО 7425-97
	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 4.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 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 Паспорте;
- 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 руководством по эксплуатации (далее – 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 4.

Включить анализатор и запустить пробную процедуру измерения любого из показателей свойств и состава воды и водных растворов (мутности, массовой концентрации взвешенных веществ, цветности или ХПК) в дистиллированной воде или рабочем водном растворе. Убедиться, что анализатор функционирует и результаты измерения выводятся на дисплей анализатора и/или экран персонального компьютера с использованием программного обеспечения анализатора.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Провести проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) анализатора. Идентификационные данные ПО выводятся на табло на передней панели анализатора при запуске анализатора. Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в описании типа.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

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

Для каждого проверяемого поддиапазона измерений из ГСО, указанного в таблице 5, готовят один или два контрольных раствора методом разбавления ГСО 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 массовой концентрации 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 определения относительной погрешности измерений показателей свойств и состава воды и водных растворов: мутности (в единицах ЕМФ), массовой концентрации взвешенных веществ (мг/дм^3), цветности (градусы цветности по хром-кобальтовой шкале), ХПК (мг/дм^3)

В соответствии с РЭ заполняют чистую, сухую ёмкость вместимостью 5000 см^3 контрольным раствором. После чего подключают к анализатору комплект для проведения градуировки, запускают режим «Измерения», ожидают установления показаний на табло анализатора и проводят не менее 5 измерений с интервалом 30 секунд.

11.3 При проведении периодической поверки допускается на выходе анализатора отобрать рабочие пробы воды и водных растворов, после чего провести в них измерения мутности, массовой концентрации взвешенных веществ, цветности, ХПК по аттестованным лабораторным методикам, обеспечивающим запас по точности не менее, чем в полтора раза.

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

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

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

$$\delta = \frac{\bar{X}_i - X_{izm}}{X_{izm}} \cdot 100 \quad (1)$$

где $\bar{X}_i$ – среднее арифметическое значение показателя в i -ом контрольном растворе, из числа следующих: мутности (в единицах ЕМФ), массовой концентрации взвешенных веществ (мг/дм³), цветности (градусы цветности по хром-кобальтовой шкале), ХПК (мг/дм³);

X_{izm} – расчетное значение показателя в i -ом контрольном растворе, приготовленном из ГСО по таблице 5, из числа следующих: мутности (в единицах ЕМФ), массовой концентрации взвешенных веществ (мг/дм³), цветности (градусы цветности по хром-кобальтовой шкале), ХПК (мг/дм³)

Полученные значения относительной погрешности измерений каждого из показателей должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблицах 1 и 2.

12.2 Полученные значения диапазона измерений показателей свойств и состава воды и водных растворов должны удовлетворять требованиям таблиц 1 и 2.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Оформляют протокол поверки в произвольной форме.

13.2 При положительных результатах поверки анализатор признают пригодным к применению.

13.3 Нанесение знака поверки и пломбирование анализатора не предусмотрено.

13.4 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации.

13.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906. В сведениях о результатах поверки приводят данные об объеме проведенной поверки.

13.6 По заявлению владельца анализатора или лица, представившего анализатор на поверку, при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510, при отрицательных – извещение о непригодности к применению анализатора.

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



О.С. Голынец

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 измерений, вспомогательных средств, реактивов, применяемых для приготовления контрольных растворов на основе ГСО, указанных в таблице 4.

Перечень рекомендуемых средств измерений, вспомогательных средств, реактивов	Метрологические требования
Пипетки с отметкой 2-го класса точности, вместимостью 10, 20, 25, 50, 100 см ³	ГОСТ 29169
Колбы мерные вместимостью 2000 см ³	ГОСТ 1770
Цилиндры мерные вместимостью 100, 250, 500, 1000 см ³	ГОСТ 1770
Вода дистиллированная	ГОСТ Р 58144
Пипетки градуированные 2-го класса точности 1, 2, 5, 10, 25 см ³	ГОСТ 29227
Стакан лабораторный вместимостью 250, 600 см ³	ГОСТ 25336
Кислота серная, хч	ГОСТ 4204
Кислота соляная, хч	ГОСТ 3118
Ёмкость вместимостью 5000 см ³	-
Примечание – 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) ГСО 7271-96.

А.2.3 Приготовление основного раствора (Раствор №2) со значением мутности 400 ЕМФ.

Для приготовления раствора со значением 400 ЕМФ, аликвоту стандартного образца помещают в мерную колбу вместимостью 2000 см³ и доводят объем до метки дистиллированной водой, тщательно перемешивают. Раствор готовят два раза, затем сливают в чистую, сухую ёмкость вместимостью 5000 см³. Срок хранения раствора не более трех суток.

Аликвоту стандартного образца рассчитывают по формуле

$$V_{co} = \frac{C_0 \cdot V_k}{A} \quad (A.1)$$

где C_0 – значение мутности приготавливаемой суспензии (400 ЕМФ), ЕМФ, %;

V_k – объем мерной колбы, см³;

A – аттестованное значение мутности стандартного образца, приведено в паспорте на ГСО, ЕМФ.

А.2.4 Растворы для градуировки (растворы с индексом С1, С2, С3, С4) и определения относительной погрешности анализатора (контрольные растворы с индексом С₀₁, С₀₂, С₀₃, С₀₄) приготавливаются в мерных колбах вместимостью 2000 см³ путем добавления различного количества Раствора №2 в соответствии с таблицей А.2 и А.3 и разбавляются дистиллированной водой. Растворы готовят два раза, затем сливают в чистую, сухую ёмкость вместимостью 5000 см³. Срок хранения раствора 1 месяц в холодильнике в герметичной емкости.

Таблица А.2 – Приготавливаемые растворы для определения мутности для модификации ШАХ-1, ШАХ-4, ШАХ-5

Индекс раствора	Отбираемый объем Раствора №2, см ³	Объем мерной колбы, используемый для приготовления раствора, V_k , 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
С ₀₁	10	2000	2,0
С ₀₂	100	2000	20,0
С ₀₃	400	2000	80,0
С ₀₄	950	2000	190,0

Таблица А.3 – Приготавливаемые растворы для определения мутности для модификации ШАХ-6

Индекс раствора	Отбираемый объем Раствора №2, см ³	Объем мерной колбы, используемый для приготовления раствора, V_k , см ³	Номинальное значение мутности, ЕМФ
С1	5	2000	1,0
С2	50	2000	10,0
С3	500	2000	100,0
С4	1500	2000	300,0
С ₀₁	5	2000	1,0
С ₀₂	50	2000	10,0
С ₀₃	300	2000	60,0
С ₀₄	1500	2000	300,0

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 контрольных и 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 ГСО 6541-92.

ВНИМАНИЕ! Растворы с известной массовой концентрацией взвешенных веществ готовят в день проведения измерений. Растворы использовать в срок 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/дм³. Раствор №2.

Мерную колбу вместимостью 2000 см³ 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 чистую, сухую ёмкость вместимостью 5000 см³.

Массу навески стандартного образца (г) рассчитывают по формуле

$$m = \frac{C_0 \cdot 100 \cdot V_k}{A \cdot 10^6} \quad (\text{Б.1})$$

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 ГСО, %.

Б.2.4 Растворы для градуировки (растворы с индексом С1, С2, С3) и определения относительной погрешности анализатора (контрольные растворы с индексом С01, С02, С03, С04) получают разбавлением соответствующего количества Раствора №2 в дистиллированной воде. В

каждую из мерных колб объемом 2000 см³ добавляют различное количество Раствора №2 в соответствии с таблицей Б.1 и Б.2, затем доливают дистиллированную воду до метки и перемешивают. Растворы готовят дважды, затем сливают в чистую, сухую ёмкость вместимостью 5000 см³.

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

Таблица Б.1 – Приготавливаемые контрольные растворы для определения массовой концентрации взвешенных веществ для модификации ШАХ-1, ШАХ-4, ШАХ-5

Индекс раствора	Отбираемый объем Раствора №2,	Объем мерной колбы, используемый для приготовления раствора, V_k , см ³	Номинальная концентрация взвешенных веществ в приготавливаемых растворах, мг/дм ³
C1	1	2000	0,1
C2	100	2000	10,0
C3	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

Таблица Б.2 – Приготавливаемые контрольные растворы для определения массовой концентрации взвешенных веществ для модификации ШАХ-6

Индекс раствора	Отбираемый объем Раствора №2,	Объем мерной колбы, используемый для приготовления раствора, V_k , см ³	Номинальная концентрация взвешенных веществ в приготавливаемых растворах, мг/дм ³
C1	2	2000	0,2
C2	200	2000	20,0
C3	1500	2000	150,0
C ₀₁	10	2000	1,0
C ₀₂	100	2000	10,0
C ₀₃	250	2000	25,0
C ₀₄	1500	2000	150,0

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 цветности водных растворов (хром-кобальтовая шкала) ГСО 8214-2002, 5000 градусов ХКШ цветности.

В.2.3 Приготовление раствора серной кислоты, объемная доля 0,1 % (Раствор №2)

Для приготовления раствора № 2 приливают 2 см³ концентрированной серной кислоты к 250 см³ дистиллированной воды, перемешивают, доводят объем до 2000 см³ 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 – Приготавливаемые растворы для определения цветности для модификации ШАХ-2, ШАХ-4

Индекс раствора	Раствор, используемый для приготовления	Отбираемый объем, см ³	Объем мерной колбы, используемый для приготовления раствора, V_k , см ³	Номинальное значение цветности раствора, градусы ХКШ
С1	ГСО	50	2000	125
С2	С1	1280	2000	80
С3	С2	250	2000	10
С ₀₁	ГСО	56	2000	140
С ₀₂	С ₀₁	1000	2000	70
С ₀₃	С ₀₁	650	2000	46
С ₀₄	С ₀₂	290	2000	10

Примечание – Шкалу цветности готовят из стандартного образца при температуре окружающей среды (20 ± 5) °C. В процессе приготовления растворов не допускается изменение температуры окружающей среды, более чем на 2 °C.

В.2.5 Приготовление градуировочных растворов C1-C3

В.2.5.1 Приготовление раствора со значением цветности по шкале ХКШ C1=125 градусов цветности (Раствор C1)

Для приготовления раствора мерную колбу вместимостью 2000 см³ наполняют Раствором №2 на треть и вносят в неё 50 см³ стандартного образца. Затем доводят объем раствора до метки водой и тщательно перемешивают. Раствор готовят дважды, затем сливают в чистую, сухую ёмкость вместимостью 5000 см³.

В.2.5.2 Приготовление раствора со значением цветности по шкале ХКШ C2=80 градусов цветности (Раствор C2)

Данный раствор получают путем отбора 1280 см³ Раствора C1, его наливают в мерную колбу вместимостью 2000 см³ и доводят Раствором №2 до метки. После этого раствор перемешивают. Раствор готовят дважды, затем сливают в чистую, сухую ёмкость вместимостью 5000 см³.

В.2.5.3 Приготовление раствора со значением цветности по шкале ХКШ C3=10 градусов цветности (Раствор C3)

Чтобы приготовить раствор, необходимо отобрать 250 см³ Раствора C2, поместить его в мерную колбу вместимостью 2000 см³, наполнить Раствором №2 до метки и перемешать. Раствор готовят дважды, затем сливают в чистую, сухую ёмкость вместимостью 5000 см³.

В.2.6 Приготовление контрольных растворов C01-C04

В.2.6.1 Приготовление раствора со значением цветности по шкале ХКШ C01=140 градусов цветности (Раствор C01)

Мерную колбу вместимостью 2000 см³ наполняют Раствором №2 на треть и вносят в неё 56 см³ стандартного образца. Затем доводят объем раствора до метки Раствором №2 и тщательно перемешивают. Раствор готовят дважды, затем сливают в чистую, сухую ёмкость вместимостью 5000 см³.

В.2.6.2 Приготовление раствора со значением цветности по шкале ХКШ C02=70 градусов цветности (Раствор C02)

В мерную колбу вместимостью 2000 см³ вносят 1000 см³ Раствора C01, затем доводят объем раствора до метки Раствором №2 и перемешивают. Раствор готовят дважды, затем сливают в чистую, сухую ёмкость вместимостью 5000 см³.

В.2.6.3 Приготовление раствора со значением цветности по шкале ХКШ $C_{03}=46$ градусов цветности (Раствор C_{03})

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

В.2.6.4 Приготовление раствора со значением цветности по шкале ХКШ $C_{04}=10$ градусов цветности (Раствор C_{04})

В мерной колбе объемом 2000 см^3 к 290 см^3 Раствора C_{02} добавляют Раствор №2 и доводят до метки, после чего перемешивают. Раствор готовят дважды, затем сливают в чистую, сухую ёмкость 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 приведены 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 (Раствор №2) со значением ХПК 1200 мг/дм³.

Для приготовления раствора со значением ХПК 1200 мг/дм³, аликвоту стандартного образца бихроматной окисляемости воды ГСО 7425-97 помещают в мерную колбу вместимостью 2000 см³ 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 чистую, сухую ёмкость вместимостью 5000 см³.

Аликвоту стандартного образца рассчитывают по формуле

$$V_{co} = \frac{C_0 \cdot V_k}{A} \quad (Г.1)$$

где C_0 – значение ХПК приготавливаемого раствора (1200 мг/дм³), мг/дм³;

V_k – объем мерной колбы, см³;

A – аттестованное значение ХПК стандартного образца, приведено в паспорте на ГСО, мг/дм³.

Г.2.4 Растворы для градуировки (растворы с индексом С1, С2, С3, С4) и определения относительной погрешности анализатора (контрольные растворы с индексом С01, С02, С03, С04) приготавливаются в мерных колбах вместимостью 2000 см³ путем добавления различного количества Раствора №2 в соответствии с таблицей Г.1 и Г.2 и доводятся дистиллированной водой до метки.

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

Таблица Г.1 – Приготавливаемые растворы для определения ХПК для модификации ШАХ-3, ШАХ-5

Индекс раствора	Отбираемый объем Раствора №2, см ³	Объем мерной колбы, используемый для приготовления раствора, V_k , см ³	Номинальное значение ХПК раствора, мг/дм ³
C1	10	2000	6
C2	100	2000	60
C3	250	2000	150
C4	1000	2000	600
C ₀₁	15	2000	9
C ₀₂	80	2000	48
C ₀₃	100	2000	60
C ₀₄	1250	2000	750

Таблица Г.2 – Приготавливаемые растворы для определения ХПК для модификации ШАХ-6

Индекс раствора	Отбираемый объем Раствора №2, см ³	Объем мерной колбы, используемый для приготовления раствора, V_k , см ³	Номинальное значение ХПК раствора, мг/дм ³
C1	10	2000	6
C2	100	2000	60
C3	250	2000	150
C4	1000	2000	600
C ₀₁	15	2000	9
C ₀₂	80	2000	48
C ₀₃	100	2000	60
C ₀₄	1500	2000	900