

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

Директора УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Е.П. Собина

24 06 2021 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы жидкости промышленные GO Systemelektronik

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 61-251-2020

Екатеринбург
2021 г.

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 ведущий инженер лаб. 251, к.т.н., Мигаль П.В.
3. СОГЛАСОВАНА и.о. директора УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	4
2 Нормативные ссылки	5
3 Перечень операций поверки	5
4 Требования к условиям проведения поверки	8
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	8
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки	8
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	11
8 Внешний осмотр средства измерений	11
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	12
10 Проверка программного обеспечения средства измерений	12
11 Определение метрологических характеристик средства измерений	13
12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям....	25
13 Оформление результатов поверки	30
ПРИЛОЖЕНИЕ А	32
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	38

Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы жидкости промышленные GO Systemelektronik. Методика поверки	МП 61-251-2020
---	----------------

Дата введения в действие:

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы жидкости промышленные GO Systemelektronik (далее – анализаторы), изготовленные «GO Systemelektronik GmbH», Германия, и устанавливает методы и средства первичной (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверок. Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализатора к следующим государственным первичным эталонам:

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

- ГЭТ 3-2008 «Государственному первичному эталону единицы массы (килограмму)» в соответствии с приказом Росстандарта Российской Федерации от 29.12.2018 №2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

- ГЭТ 156-2015 «Государственному первичному эталону единиц спектральных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм» в соответствии с приказом Росстандарта Российской Федерации от 27.11.2018 №2517 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм»;

- ГЭТ 216-2018 «Государственному первичному эталону единицы объема жидкости в диапазоне от $1,0 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$ до $1,0 \text{ м}^3$ » в соответствии с приказом Росстандарта Российской Федерации от 17.02.2018 № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

- ГЭТ 132-2018 «Государственному первичному эталону единицы удельной электрической проводимости жидкостей в диапазоне от 0,001 до 50 См/м» в соответствии с приказом Росстандарта Российской Федерации от 27.12.2018 № 2771 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей»;

- ГЭТ 54-2019 «Государственному первичному эталону единицы показателя pH активности ионов водорода в водных растворах» в соответствии с поверочной схемой ГОСТ 8.120-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений pH»;

- ГЭТ 154-2019 «Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» в соответствии с приказом Росстандарта Российской Федерации от 14.12.2018 г. № 2664 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

1.3 Интервал между поверками - 1 год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельств 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 Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Росстандарта от 19.02.2021 №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 №2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

Приказ Росстандарта от 27.11.2018 №2517 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм»

Приказ Росстандарта от 17.02.2018 № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

Приказ Росстандарта от 27.12.2018 № 2771 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей»

Приказ Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

ГОСТ 8.120-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений pH»

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

ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания (с Поправкой)»

ГОСТ 6709-72 «Вода дистиллированная. Технические условия»

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

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

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

3 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	8	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9	да	да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	10	да	да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений:	11	-	-
4.1 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных многопараметрическими датчиками ISA и BlueScan	11.1	-	-
4.4.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений химического потребления кислорода (далее – ХПК)	11.1.1	да	да
4.4.2 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода (далее – ООУ)	11.1.2	да	да
4.4.3 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации нитрат- и нитрит-ионов (азота нитратного и нитритного)	11.1.3	да	да
4.4.4 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации общего азота	11.1.4	да	да
4.4.5 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ	11.1.5	да	да
4.4.6 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений мутности	11.1.6	да	да
4.4.7 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации фенолов, сульфид-ионов, жиров	11.1.7	да	да
4.2 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных датчиками нефтепродуктов BlueTrace	11.2	-	-
4.2.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации нефтепродуктов	11.2.1	да	да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
4.3 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных датчиками электропроводности BlueEC	11.3	-	-
4.3.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений удельной электрической проводимости	11.3.1	да	да
4.3.2 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений солёности	11.3.2	да	да
4.4 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных датчиками мутности и количества взвешенных веществ BlueTrace	11.4	-	-
4.4.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений мутности	11.4.1	да	да
4.4.2 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ	11.4.2	да	да
4.5 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных рН-электродами	11.5	-	-
4.5.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений рН	11.5.1	да	да
4.6 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных хлорид-селективными, аммоний-селективными и нитрат-селективными электродами	11.6	-	-
4.6.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации хлорид-ионов, ионов аммония, нитрат-ионов	11.6.1	да	да
4.7 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных амперометрическими датчиками хлора	11.7	-	-
4.7.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации активного хлора	11.7.1	да	да
4.8 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных гальваническими и оптическими датчиками кислорода	11.8	-	-

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
4.8.1 Определение диапазона измерений абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода	11.8.1	да	да
4.9 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений температуры датчиками электропроводности BlueEC, датчиками мутности и количества взвешенных веществ BlueTrace, рН-электродами, гальваническими и оптическими датчиками растворенного кислорода	11.9	да	да

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, проводится настройка анализатора и датчиков 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. 13.3.

3.3 На основании письменного заявления владельца анализатора или лица, представившего анализатор на поверку, оформленного в произвольной форме, допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных датчиков из состава анализатора в соответствии с комплектацией. При этом в сведениях о поверке указывается состав поверяемого анализатора.

3.4 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 диапазонов измерений (поверка в сокращенном объеме) с указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающей среды, °С:	от +15 до +25;
относительная влажность, %, не более:	80.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке анализаторов допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, изучившие РЭ на анализаторы и настоящую методику поверки.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки согласно таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование	Метрологические и технические требования
ГСО 7425-97 стандартный образец бихроматной окисляемости воды (химического потребления кислорода – ХПК)	интервал допускаемых аттестованных значений ХПК от 9500 до 10500 мг/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 1,5$ % при $P=0,95$
ГСО 7747-99 стандартный образец состава водного раствора ионов аммония	интервал допускаемых аттестованных значений массовой концентрации ионов аммония от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 1,0$ % при $P=0,95$
ГСО 2216-81 стандартный образец состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) 1-го разряда	интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли бифталата калия от 99,950 до 100,000 %; границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,030$ % при $P=0,95$
ГСО 7820-2000 стандартный образец состава водного раствора нитрат-ионов	интервал допускаемых аттестованных значений массовой концентрации нитрат-ионов от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 1,0$ % при $P=0,95$
ГСО 7753-2000 стандартный образец состава водного раствора нитрит-ионов	интервал допускаемых аттестованных значений массовой концентрации нитрит-ионов от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 1,0$ % при $P=0,95$
ГСО 9655-2010 стандартный образец состава этилендиаминтетрауксусной кислоты	интервал аттестованных значений массовой доли этилендиамин-N,N,N',N'-тетра-уксусной кислоты от 99,70 до 100,00 %, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,05$ % при $P=0,95$
ГСО 6541-92 стандартный образец массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе МНВ-20	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 $P=0,95$
ГСО 7271-96 стандартный образец мутности воды (формазиновая суспензия)	интервал допускаемых аттестованных значений от 3800 до 4200 ЕМФ, границы допускаемого значения относительная погрешности ± 2 % при $P=0,95$
ГСО 7270-96 стандартный образец состава раствора фенола в этаноле	интервал допускаемых аттестованных значений от 0,95 до 1,05 мг/см ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 1,0$ % при $P=0,95$
ГСО 7970-2001 стандартный образец состава раствора сульфид-ионов (НК-ЭК)	интервал допускаемых аттестованных значений от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 1,0$ % при $P=0,95$
ГСО 10212-2013 стандартный образец массовой концентрации жира в изопропиловом спирте (СО ЖВМ-ПА)	интервал допускаемых аттестованных значений от 0,2 до 2,0 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности

Наименование	Метрологические и технические требования
	аттестованного значения $\pm 1,0\%$ при $P=0,95$
ГСО 8654-2005 стандартный образец состава раствора нефтепродуктов в водорастворимой матрице НАМ-9-ЭК	интервал допускаемых аттестованных значений массовой концентрации нефтепродуктов от 4,75 до 5,25 мг/см ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 0,5\%$ при $P=0,95$
ГСО 7377-97 стандартный образец удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-4)	интервал допускаемых аттестованных значений удельной электрической проводимости от 0,028 до 0,030 См/м, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 0,25\%$ при $P=0,95$
ГСО 7376-97 стандартный образец удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-3)	интервал допускаемых аттестованных значений удельной электрической проводимости от 0,134 до 0,148 См/м, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 0,25\%$ при $P=0,95$
ГСО 7378-97 стандартный образец удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-5)	интервал допускаемых аттестованных значений удельной электрической проводимости от 0,0045 до 0,0049 См/м, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 0,25\%$ при $P=0,95$
ГСО 7374-97 стандартный образец удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-1)	интервал допускаемых аттестованных значений удельной электрической проводимости от 10,6 до 11,8 См/м, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 0,25\%$ при $P=0,95$
ГСО 7375-97 стандартный образец удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-2)	интервал допускаемых аттестованных значений удельной электрической проводимости от 1,23 до 1,35 См/м, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 0,25\%$ при $P=0,95$
ГСО 4391-88 стандартный образец состава натрия хлористого	1-го разряда; интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли натрия хлористого от 99,900 до 100,000 %, границы допускаемой абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,030$ при $P=0,95$
стандарт-титры для приготовления буферных растворов	рабочие эталоны рН 2-го разряда по ГОСТ 8.120-2014, воспроизводящие значения рН в диапазоне от 0 до 14, пределы допускаемой абсолютной погрешности значения рН $\pm 0,01$
ГСО 7617-99 стандартный образец состава раствора хлорид-ионов	интервал допускаемых аттестованных значений массовой концентрации хлорид-ионов от 9,5 до 10,5 г/дм ³ , границы допускаемого значения относительной погрешности $\pm 1,0\%$ при $P=0,95$
ГСО 10138-2012 стандартный образец массовой доли активного хлора в воде (АХС СО УНИИМ)	интервал допускаемых аттестованных значений массовой концентрации активного хлора от 200 до 1000 мг/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 2\%$ при $P=0,95$
ГСО 10597-2015 стандартные образцы состава искусственной газовой смеси	интервал допускаемых аттестованных значений молярной доли кислорода св. 0,1 до 70 %

Наименование	Метрологические и технические требования
в азоте (N ₂ -П-1)	(номинальное значение молярной доли кислорода 0,3%, 2,5%, 13%, 24%, 45%), относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата k=2 U от 0,2 до 2,5 %
весы электронные	I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011
термогигрометр	диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности ±2 % (в диапазоне от 0 до 90 %), ±3 % (в диапазоне от 90 до 98 %), диапазон измерений температур от минус 20 до плюс 60 °С, пределы допускаемой погрешности измерений температуры ±0,3 °С, диапазон измерения атмосферного давления от 70 до 110 кПа, пределы допускаемой погрешности измерений давления ± 0,25 кПа.
термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный (далее – эталонный термометр) в комплекте с измерителем температуры	диапазон измерений температуры от минус 50 до плюс 500 °С, доверительная погрешность термометра в диапазоне от 0 до плюс 150 °С не более ±0,03 °С
термостат воздушный лабораторный	диапазон температур от 0 до плюс 50 °С, отклонение температуры от заданной не более ±0,5 °С
шкаф сушильный	диапазон температур от плюс 50 до плюс 200 °С, отклонение температуры от заданной не более ±0,5 °С
вода дистиллированная	по ГОСТ 6709-72
натрий сернистокислый	по ГОСТ 195, ч.д.а.
мешалка магнитная лабораторная	-

6.2 Средства измерений, применяемые для поверки, должны быть поверены, а стандартные образцы (СО) должны иметь действующие паспорта.

6.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность передачи единицы массовой доли поверяемому анализатору.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида анализатора сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений блоков и датчиков;
- чистоту датчиков;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- наличие обозначений и заводских номеров.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре анализатора выявлены повреждения или дефекты способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты

поверки, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Перед проведением поверки анализатор готовят к работе и проводят его настройку в соответствии с РЭ.

9.2 Предварительно датчики ISA и BlueScan должны быть отградуированы во всех проверяемых диапазонах измерений при фиксированной длине оптического пути. Рекомендуемая длина оптического пути для каждой проверяемой характеристики и диапазона измерений приведена в Приложении А.

9.3 Общая схема настройки длины оптического пути датчиков ISA и BlueScan:

9.3.1 Устанавливают (сужают/расширяют) длину оптического пути в соответствии с проверяемым диапазоном.

9.3.2 Выполняют градуировку интенсивности света «Intensity calibration». Убеждаются, что показания интенсивности находятся в диапазоне от 26000 до 28000 у.е.

9.3.3 Выполняют градуировку на чистой воде «Clearwater calibration».

9.3.4 После каждого изменения длины оптического пути вновь проводят настройки оптико-физических свойств и выполняют градуировку датчиков ISA и BlueScan.

9.4 Предварительно датчики анализатора должны быть градуированы в проверяемом диапазоне в соответствии с РЭ. Для построения градуировочных зависимостей для датчиков ISA и BlueScan необходимо не менее десяти градуировочных растворов или смесей.

9.5 Осуществляют подготовку анализатора, оснащенного датчиком нефтепродуктов BlueTrace в соответствии с РЭ. При необходимости очищают датчик с помощью мыльного раствора, затем дистиллированной водой.

9.6 Проверяют работоспособность блоков (при их наличии в комплекте анализатора) и датчиков с помощью встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 При наличии программного обеспечения (далее – ПО) проводят проверку идентификационных данных. Проверяют идентификационное наименование и номер версии ПО всех входящих в состав анализатора датчиков и блоков.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать требованиям, приведенным в таблицах 3-6.

Таблица 3 – Идентификационные данные внешнего ПО датчиков ISA и датчиков BlueScan

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ISA plus
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 4 - Идентификационные данные внешнего пользовательского ПО для датчиков нефтепродуктов BlueTrace, датчиков мутности и количества взвешенных веществ BlueTrace, датчиков электропроводности BlueEC, преобразовательного блока BlueConnect, погружного модуля MSH

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ModBus Tool ¹⁾
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.2
Цифровой идентификатор ПО	-
¹⁾ для разных датчиков в наименовании ПО добавляется: - for BlueTrace для датчиков нефтепродуктов BlueTrace; - for Turbidity для датчиков мутности и количества взвешенных веществ BlueTrace; - for Conductivity для датчиков электропроводности BlueEC; - for BlueConnect для преобразовательного блока BlueConnect; - for MSH для погружного модуля MSH.	

Таблица 5 - Идентификационные данные встроенного ПО контрольно-вычислительных блоков BlueBox, вычислительных блоков BlueSense и модулей спектрометра

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Контрольно-вычислительный блок BlueBox	Вычислительный блок BlueSense	Модуль спектрометра
Идентификационное наименование ПО	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.03.0	не ниже 3.09	не ниже 3.7.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Таблица 6 - Идентификационные данные внешнего ПО контрольно-вычислительных блоков BlueBox

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BlueBox
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Гальванические и оптические датчики растворенного кислорода, ион-селективные (Cl^- , NH_4^+ , NO_3^-), pH-электроды, датчики ОВП, амперометрические датчики хлора не имеют собственное ПО. Для приема, преобразования и передачи сигнала используется встроенное ПО вычислительного блока BlueSense, преобразовательного блока BlueConnect или погружного модуля MSH. Для преобразовательного блока BlueConnect или погружного модуля MSH идентификационные данные встроенного ПО недоступны.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

Проверку метрологических характеристик анализаторов проводят с помощью стандартных образцов утвержденного типа и эталонов по таблице 2.

11.1 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных многопараметрическими датчиками ISA и BlueScan

11.1.1 Проверка диапазона измерений и относительной погрешности измерений ХПК

11.1.1.1 Для каждого проверяемого диапазона измерений из ГСО 7425-97 готовят не менее двух контрольных растворов с аттестованными значениями ХПК, соответствующими началу и концу диапазона измерений в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки. Данные для приготовления контрольных растворов ХПК представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Данные для приготовления контрольных растворов ХПК

Диапазон измерений ХПК, мг/дм ³	Аттестованное значение ХПК в растворе ГСО 7425-97, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 7425-97, см ³	Объем раствора, см ³	ХПК в контрольном растворе, мг/дм ³
от 5 до 250	100	5,0	100	5
	10000	2,5	100	250
от 250 до 10000	10000	2,5	100	250
	10000	100	100	10000

11.1.1.2 Проводят не менее трех измерений ХПК в каждом контрольном растворе.

11.1.2 Проверка диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации ООУ

11.1.2.1 Для каждого проверяемого диапазона измерений из стандартного образца ГСО 2216-81 готовят не менее двух контрольных растворов с аттестованными значениями массовой концентрации ООУ, соответствующими началу и концу диапазона измерений разбавлением основного раствора стандартного образца в соответствии с Приложением Б, Приложением В настоящей методики поверки. Данные для приготовления контрольных растворов представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации ООУ

Диапазон измерений массовой концентрации ООУ, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации ООУ в растворе ГСО 2216-81, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 2216-81, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация ООУ в контрольном растворе, мг/дм ³
от 1 до 100	1000	2,0	100	2
	25000	0,40	100	100
от 25 до 15000	25000	0,10	100	25
	25000	60	100	15000
от 50 до 25000	25000	0,40	100	100
	25000	100	100	25000

11.1.2.2 Проводят не менее трех измерений массовой концентрации ООУ в каждом контрольном растворе.

11.1.3 Проверка диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации нитрат- и нитрит-ионов (азота нитратного и нитритного)

11.1.3.1 Для каждого проверяемого диапазона измерений готовят не менее двух

контрольных растворов из стандартных образцов ГСО 7820-2000 и ГСО 7753-2000 с аттестованными значениями массовой концентрации нитрат- и нитрит-ионов (азота нитратного и нитритного), соответствующими началу и концу диапазона измерений в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки. Данные для приготовления контрольных растворов представлены в таблицах 9 - 12.

11.1.3.2 Для расчета массовой концентрации азота нитратного соответствующее значение массовой концентрации нитрат-ионов умножают на коэффициент 0,226, для расчета массовой концентрации азота нитритного соответствующее значение массовой концентрации нитрит-ионов умножают на коэффициент 0,304.

Таблица 9 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации нитрат-ионов

Диапазон измерений массовой концентрации нитрат-ионов, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации нитрат-ионов в растворе ГСО 7820-2000, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 7820-2000, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация нитрат-ионов в контрольном растворе, мг/дм ³
от 0,5 до 50	1000	0,1	100	1,0
	1000	5,0	100	50
от 20 до 150	1000	2	100	20
	1000	15	100	150

Таблица 10 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации азота нитратного

Диапазон измерений массовой концентрации азота нитратного, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации нитрит-ионов в растворе ГСО 7820-2000, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 7820-2000, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация азота нитратного в контрольном растворе, мг/дм ³
от 0,05 до 5	1000	0,5	100	1,13
	1000	2	100	4,52
от 1 до 100	1000	0,5	100	1,13
	1000	40	100	90,4

Таблица 11 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации нитрит-ионов

Диапазон измерений массовой концентрации нитрит-ионов, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации нитрит-ионов в растворе ГСО 7753-2000, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 7753-2000, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация нитрит-ионов в контрольном растворе, мг/дм ³
от 0,5 до 75	1000	0,2	100	2,0
	1000	7,5	100	75

Таблица 12 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации азота нитритного

Диапазон измерений массовой концентрации азота нитритного, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации нитрит-ионов в растворе ГСО 7753-2000, мг/дм ³	Алиquota раствора стандартного образца ГСО 7753-2000, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация азота нитритного в контрольном растворе, мг/дм ³
от 0,2 до 50	1000	0,32	100	1,0
	1000	15	100	45,6

11.1.3.3 Проводят не менее трех измерений массовой концентрации нитрат- и нитрит-ионов (азота нитратного и нитритного) в каждом контрольном растворе.

11.1.4 Проверка диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации общего азота

11.1.4.1 Для каждого проверяемого диапазона из стандартного образца ГСО 9655-2010 готовят не менее двух контрольных растворов с массовой концентрацией общего азота, соответствующей началу и концу диапазона измерений методом разбавления основного раствора стандартного образца в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки. Процедура приготовления основного раствора стандартного образца ГСО 9655-2010 описана в Приложении Г настоящей методики поверки. Данные для приготовления контрольных растворов представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации общего азота

Диапазон измерений массовой концентрации общего азота, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации общего азота в растворе ГСО 9655-2010, мг/дм ³	Алиquota раствора стандартного образца ГСО 9655-2010, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация общего азота в контрольном растворе, мг/дм ³
от 0,5 до 25	100	0,5	100	0,5
	1000	2,5	100	25
от 10 до 200	1000	1,0	100	10
	1000	20	100	200

11.1.4.2 Проводят не менее трех измерений массовой концентрации общего азота в каждом контрольном растворе.

11.1.5 Проверка диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ

11.1.5.1 Для каждого проверяемого диапазона измерений из стандартного образца ГСО 6541-92 готовят не менее двух контрольных растворов с аттестованными значениями массовой концентрации взвешенных веществ, соответствующими началу и концу диапазона измерений в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки. Процедура приготовления суспензий описана в инструкции по применению стандартного образца и в Приложении Д настоящей методики поверки. Данные для приготовления контрольных растворов представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации взвешенных веществ

Диапазон измерений массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации взвешенных веществ в растворе ГСО 6541-92, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 6541-92, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация взвешенных веществ в контрольном растворе, мг/дм ³
от 5 до 100	5000	0,2	100	10
	5000	2,0	100	100
от 25 до 500	5000	0,5	100	25
	5000	10	100	500
от 150 до 5000	5000	3	100	150
	5000	-	100	5000

11.1.5.2 Проводят не менее трех измерений массовой концентрации взвешенных веществ в каждом контрольном растворе.

11.1.6 Проверка диапазона измерений и относительной погрешности измерений мутности

11.1.6.1 Для каждого проверяемого диапазона измерений из стандартного образца ГСО 7271-96 готовят не менее двух контрольных суспензии с аттестованными значениями мутности, соответствующими началу и концу диапазона измерений методом разбавления стандартного образца в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки. Данные для приготовления контрольных растворов представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Данные для приготовления контрольных растворов мутности

Диапазон измерений мутности, ЕМФ	Аттестованное значение мутности в растворе ГСО 7271-96, ЕМФ	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 7271-96, см ³	Объем раствора, см ³	Мутность в контрольном растворе, ЕМФ
от 5 до 100	4000	0,25	100	10
	4000	2,5	100	100
от 100 до 4000	4000	5,0	100	200
	4000	100	100	4000

11.1.6.2 Проводят не менее трех измерений мутности в каждом контрольном растворе.

11.1.7 Проверка относительной погрешности и диапазона измерений массовой концентрации фенолов, сульфид-ионов, жиров

11.1.7.1 Из стандартных образцов ГСО 7270-96, ГСО 7970-2001, ГСО 10212-2013 готовят не менее двух контрольных растворов с аттестованными значениями массовой концентрации фенолов, сульфид-ионов, жиров, соответствующими началу и концу диапазона измерений методом последовательного разбавления стандартного образца в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки. Данные для приготовления контрольных растворов представлены в таблицах 16-18.

Таблица 16 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации фенолов

Диапазон измерений массовой концентрации фенолов, мг/дм ³	Аттестованное значение в растворе ГСО 7270-96, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 7270-96, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация фенолов в контрольном растворе, мг/дм ³
от 1 до 10	1000	0,1	100	1
	1000	1,0	100	10

Таблица 17 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации сульфид-ионов

Диапазон измерений массовой концентрации сульфид-ионов, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации сульфид-ионов в ГСО 7970-2001 или растворе ГСО 7970-2001, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 7970-2001, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация сульфид-ионов в контрольном растворе, мг/дм ³
от 0,3 до 100	10	5	100	0,5
	1000	20	100	100

Таблица 18 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации жиров

Диапазон измерений массовой концентрации жиров, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации жиров в ГСО 10212-2013 или растворе ГСО 10212-2013, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 10212-2013, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация жиров в контрольном растворе, мг/дм ³
от 1 до 50	1000	0,1	100	1
	1000	5	100	50

11.1.7.2 Проводят не менее трех измерений массовой концентрации фенолов, сульфид-ионов, жиров в каждом контрольном растворе.

11.2 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных датчиками нефтепродуктов BlueGrace

11.2.1 Проверка диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации нефтепродуктов

11.2.1.1 Для проверки готовят не менее трех контрольных растворов из стандартного образца ГСО 8654-2005 с массовой концентрацией нефтепродуктов, соответствующих началу, середине и концу проверяемого диапазона измерений, методом разбавления в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки. Данные для приготовления контрольных растворов приведены в таблице 19.

Таблица 19 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации нефтепродуктов

Диапазон измерений массовой концентрации нефтепродуктов, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации нефтепродуктов в ГСО 8654-2005 или растворе ГСО 8654-2005, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 8654-2005, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация нефтепродуктов в контрольном растворе, мг/дм ³
от 0,03 до 15	100	0,15	500	0,03
	5000	0,5	500	5
	5000	1,5	500	15
от 0,2 до 100	100	1,0	500	0,2
	5000	3	500	30
	5000	9	500	90
от 2 до 400	5000	0,2	500	2
	5000	20	500	200
	5000	40	500	400

11.2.1.2 Последовательно проводят измерение массовой концентрации нефтепродуктов в приготовленных контрольных растворах, начиная с раствора с наиболее низкой массовой концентрацией нефтепродуктов. Для каждого контрольного раствора фиксируют не менее трех значений массовой концентрации нефтепродуктов.

11.3 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных датчиками электропроводности BlueEC

11.3.1 Проверка диапазона измерений и относительной погрешности измерений удельной электрической проводимости

11.3.2.1 Для проверки диапазона измерений и относительной погрешности измерений удельной электрической проводимости готовят растворы стандартных образцов ГСО 7374, ГСО 7375, ГСО 7376, ГСО 7377, ГСО 7378 в соответствии с инструкцией по применению.

11.3.2.2 Последовательно проводят измерение удельной электрической проводимости растворов стандартных образцов. Для измерений необходимо не менее 300 см³ раствора стандартного образца.

11.3.2.3 Для каждого раствора фиксируют не менее трех значений удельной электрической проводимости.

11.3.2 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений солености

11.3.2.1 Проверку диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений солености проводят с использованием стандартного образца состава натрия хлористого ГСО 4391-88.

11.3.2.2 Из стандартного образца ГСО 4391-88 готовят три контрольных раствора с аттестованными значениями массовой концентрацией натрия хлористого близкого к началу, середине и концу проверяемого диапазона. В Приложении Е настоящей методики поверки описана процедура приготовления основного раствора натрия хлористого с массовой концентрацией 94 г/дм³, процедура приготовления последующих растворов методом разбавления приведена в Приложении Б.

11.3.2.3 Данные для приготовления контрольных растворов представлены в таблице 20.

Таблица 20 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации натрия хлористого

Диапазон измерений массовой концентрации натрия хлористого, г/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации натрия хлористого в растворе ГСО 4391-88, г/дм ³	Алиquota основного раствора стандартного образца ГСО 4391-88, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация натрия хлористого в контрольном растворе, г/дм ³
от 0,02 до 1,6	94	0,04	100	0,04
	94	0,85	100	0,8
	94	1,7	100	1,6
от 0,2 до 94	94	0,2	100	0,2
	94	50	100	47
	94	-	100	94

11.3.2.4 Последовательно проводят измерение солености (массовой концентрации натрия хлористого) в приготовленных контрольных растворах. Для каждого контрольного раствора фиксируют не менее трех значений.

11.4 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных датчиками мутности и количества взвешенных веществ BlueTrace

11.4.1 Проверка диапазона измерений и относительной погрешности измерений мутности

11.4.1.1 При необходимости проводят градуировку датчика анализатора по мутности во всех проверяемых диапазонах в соответствии с РЭ. Для построения градуировочной зависимости для каждого диапазона измерений из стандартного образца ГСО 7271-96 готовят не менее двух градуировочных суспензий, аттестованные значения которых близки к началу и концу проверяемого диапазона. Процедура приготовления суспензий описана в инструкции по применению стандартного образца.

11.4.1.2 Для проверки диапазона измерений и относительной погрешности измерений мутности анализатора используют водные суспензии ГСО 7271-96, приготовленные из основной суспензии стандартного образца методом разбавления в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки и в соответствии с инструкцией по применению стандартного образца.

11.4.1.3 Для каждого диапазона измерений готовят не менее двух контрольных раствора с значениями мутности, соответствующими проверяемому диапазону измерений методом разбавления стандартного образца в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки. Данные для приготовления контрольных растворов представлены в таблице 21.

Таблица 21 - Данные для приготовления контрольных растворов мутности

Диапазон измерений мутности, ЕМФ	Аттестованное значение мутности в ГСО 7221-96 или растворе ГСО 7271-96, ЕМФ	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 7271-96, см ³	Объем раствора, см ³	Мутность в контрольном растворе, ЕМФ
от 5 до 50	4000	1,0	400	10
	4000	2,5	400	25
	4000	5,0	400	50
от 50 до 1000	4000	5,0	400	50
	4000	50	400	500
	4000	100	400	1000
от 1000 до 4000	100	100	400	1000
	4000	200	400	2000
	4000	400	400	4000

11.4.1.4 Проводят не менее трех измерений мутности в каждом контрольном растворе.

11.4.2 Проверка диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ

11.4.2.1 При необходимости проводят градуировку датчика анализатора по массовой концентрации взвешенных веществ в соответствии с РЭ. Для построения градуировочной зависимости из стандартного образца ГСО 6541-92 готовят не менее двух градуировочных суспензий, аттестованные значения которых соответствуют началу и концу диапазона измерений.

11.4.2.2 Для проверки диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ анализатора готовят три контрольных суспензии с аттестованными значениями массовой концентрации взвешенных веществ, соответствующими проверяемому диапазону измерений. Контрольные суспензии готовят в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки и в соответствии с инструкцией по применению стандартного образца. Основную суспензию готовят в соответствии с Приложением Д настоящей методики поверки. Данные для приготовления контрольных суспензий представлены в таблице 22.

Таблица 22 - Данные для приготовления контрольных суспензий массовой концентрации взвешенных веществ

Диапазон измерений массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации взвешенных веществ в растворе ГСО 6541-92, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 6541-92, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация взвешенных веществ в контрольном растворе, мг/дм ³
от 5 до 50	5000	2,0	400	25
	5000	4,0	400	50
от 50 до 1000	5000	30	400	375
	5000	80	400	1000
от 1000 до 4500	5000	80	400	1000
	5000	160	4000	2000
	5000	350	400	4375

11.4.2.4 Проводят не менее трех измерений массовой концентрации взвешенных веществ в каждом контрольном растворе проверяемого диапазона.

11.5 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных рН-электродами

11.5.1 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений рН

11.5.1.1 При необходимости предварительно проводят градуировку рН-электрода анализатора в соответствии с РЭ.

11.5.1.2 Для проверки диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений рН используют стандарт-титры для приготовления буферных растворов – рабочие эталоны рН в соответствии с п.6. Буферные растворы готовят согласно инструкции по применению.

11.5.1.3 Проводят измерения не менее трех буферных растворов, воспроизводящих значения рН, соответствующих началу, середине и концу диапазона измерений, при температуре растворов $(25 \pm 0,2)$ °С. Для каждого буферного раствора проводят не менее трех измерений.

11.6 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных хлорид-селективными, аммоний-селективными и нитрат-селективными электродами

11.6.1 Проверка диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации хлорид-ионов, ионов аммония, нитрат-ионов

11.6.1.1 Предварительно проводят градуировку электродов анализатора по массовой концентрации хлорид-ионов, ионов аммония, нитрат-ионов в соответствии с РЭ. Для этого из стандартных образцов ГСО 7617-99, ГСО 7786-99, ГСО 7820-2000 готовят не менее трех градуировочных растворов, аттестованные значения которых равномерно распределены по всему проверяемому диапазону измерений. Процедура приготовления растворов описана в Приложении Б настоящей методики поверки.

11.6.1.2 Для каждого диапазона измерений готовят три контрольных раствора из стандартных образцов ГСО 7617-99, ГСО 7747-99, ГСО 7820-2000 с массовой концентрацией хлорид-ионов, ионов аммония, нитрат-ионов, соответствующей началу, середине и концу диапазона измерений методом разбавления в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки. Данные для приготовления контрольных растворов представлены в таблицах 23-25.

Таблица 23 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации хлорид-ионов

Диапазон измерений массовой концентрации хлорид-ионов, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации хлорид-ионов в растворе ГСО 7617-99, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 7617-99, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация хлорид-ионов в контрольном растворе, мг/дм ³
от 0,1 до 100	100	1	50	2
	10000	0,25	50	50
	10000	0,5	50	100
от 100 до 2000	10000	0,5	50	100
	10000	5	50	1000
	10000	10	50	2000

от 2000 до 10000	10000	10	50	2000
	10000	20	50	4000
	10000	45	50	9000

Таблица 24 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации ионов аммония

Диапазон измерений массовой концентрации ионов аммония, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации ионов аммония в растворе ГСО 7747-99, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 7747-99, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация ионов аммония в контрольном растворе, мг/дм ³
от 0,2 до 10	100	0,25	50	0,5
	100	2,5	50	5
	1000	0,5	50	10
от 10 до 50	1000	0,5	50	10
	1000	1,25	50	25
	1000	2,5	50	50
от 50 до 200	1000	2,5	50	50
	1000	5	50	100
	1000	7,5	50	150

Таблица 25 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации нитрат-ионов

Диапазон измерений массовой концентрации нитрат-ионов, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации нитрат-ионов в растворе ГСО 7820-2000, мг/дм ³	Аликвота раствора стандартного образца ГСО 7820-2000, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация нитрат-ионов в контрольном растворе, мг/дм ³
от 0,4 до 4,0	10	2	50	0,4
	10	10	50	2
	1000	0,2	50	4
от 0,4 до 40	10	2	50	0,4
	1000	1	50	20
	1000	2	50	40
от 0,4 до 1000	10	2	50	0,4
	1000	25	50	500
	1000	50	50	1000

11.6.1.4 Проводят не менее трех измерений массовой концентрации хлорид-ионов, ионов аммония, нитрат-ионов в каждом контрольном растворе.

11.7 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных амперометрическими датчиками хлора

11.7.1 Проверка диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации активного хлора

11.7.1.1 Для проверки используют водные растворы стандартного образца ГСО 10138-2012 с массовой концентрацией активного хлора, соответствующей началу,

середине и концу диапазона измерений, приготовленные в соответствии с инструкцией по применению и Приложением Б настоящей методики поверки. Данные для приготовления контрольных растворов представлены в таблицах 26.

Таблица 26 - Данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации активного хлора

Диапазон измерений массовой концентрации активного хлора, мг/дм ³	Аттестованное значение массовой концентрации активного хлора в растворе ГСО 10138-2012, мг/дм ³	Алиquota раствора стандартного образца ГСО 10138-2012, см ³	Объем раствора, см ³	Массовая концентрация активного хлора в контрольном растворе, мг/дм ³
от 0,01 до 10	10	2,0	100	0,2
	1000	0,5	100	5
	1000	1,0	100	10

11.7.1.2 Проводят не менее трех измерений массовой концентрации активного хлора в каждом контрольном растворе. При измерении контрольный раствор устанавливают на магнитную мешалку.

11.8 Определение метрологических характеристик анализаторов, оснащенных гальваническими и оптическими датчиками кислорода

11.8.1 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода

11.8.1.1 Проводят градуировку проверяемого датчика во всех проверяемых диапазонах с использованием водного раствора сернистокислого натрия с концентрацией не менее 80 г/дм³ при температуре (20±1) °С, имеющего нулевое значение массовой концентрации растворенного кислорода, а также с использованием поверочной газовой смеси (ПГС) ГСО 10597-2015, ГСО 10605-2105 или ГСО 10601-2015 с аттестованным значением молярной доли кислорода, соответствующей массовой концентрации растворенного кислорода в воде близкой к верхнему значению проверяемого диапазона.

11.8.1.2 Опускают проверяемый датчик в раствор сернистокислого натрия, дожидаются стабилизации показаний, фиксируют показания датчика и в применяемом ПО (встроенном ПО вычислительного блока BlueSense) устанавливают значение массовой концентрации растворенного кислорода 0 мг/дм³.

11.8.1.3 К баллону с ПГС подсоединяют редуктор, к редуктору подсоединяют гибкую трубку, конец которой опускают на дно стакана, заполненного дистиллированной водой и устанавленного на магнитной мешалке. Открывают редуктор и визуальнo устанавливают расход газовой смеси от 2 до 10 пузырьков в секунду. Таким образом, насыщают газовой смесью дистиллированную воду, дожидаются стабилизации показаний датчика и устанавливают в ПО значение массовой концентрации растворенного кислорода, C_{O_2} , мг/дм³, вычисленное по формуле

$$C_{O_2} = K \cdot \frac{C_{ГСО}}{20,09} \cdot \frac{P_A}{101,3'} \quad (1)$$

где $C_{ГСО}$ – молярная доля кислорода в стандартном образце ПГС, %;

P_A – атмосферное давление на момент испытаний, кПа;

K – значение равновесной концентрации кислорода при насыщении воды атмосферным воздухом при нормальном атмосферном давлении 101,325 кПа в соответствии с Приложением Ж, мг/дм³.

11.8.1.4 Далее проводят проверку абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода для каждого проверяемого диапазона по устанавленной градуировочной зависимости с использованием ПГС и дистиллированной

воды в соответствии с разделом 6 настоящей методики поверки. Определение абсолютной погрешности измерений проводят для растворов с массовой концентрацией растворенного кислорода близких к началу и концу проверяемого диапазона измерений.

11.8.1.5 Аттестованное значение массовой концентрации растворенного кислорода в контрольном растворе рассчитывают по формуле (1).

11.8.1.6 К редуктору последовательно подсоединяют баллоны с ПГС. После насыщения дистиллированной воды газовой смесью и стабилизации показаний проверяемого датчика проводят не менее трех измерений массовой концентрации растворенного кислорода с помощью гальванического и/или оптического датчика кислорода.

11.9 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений температуры датчиками электропроводности BlueЕС, датчиками мутности и количества взвешенных веществ BlueTrace, рН-электродами, гальваническими и оптическими датчиками кислорода

11.9.1 Проверку абсолютной погрешности измерений температуры проводят не менее чем в трех контрольных значениях, равномерно распределенных внутри диапазона измерений температуры проверяемого датчика, включая два крайних значения диапазона (или близких к ним).

11.9.2 Подготавливают термостат и эталонный термометр к работе согласно РЭ. Устанавливают температуру, соответствующую первому контрольному значению, близкому к нижней границе измерений температуры проверяемого датчика, и ожидают выхода термостата на установленный температурный режим.

11.9.3 Устанавливают в рабочую зону термостата эталонный термометр, подключенный к измерителю МИТ 2.05, и проверяемый датчик.

11.9.4 Через 10 минут производят три отсчета показаний эталонного термометра ($t_{эти}$) и датчика ($t_{изми}$) с интервалом 10 секунд.

11.9.5 Повторяют измерения для остальных контрольных значений температуры.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Расчет относительной погрешности измерений анализатора

12.1.1 Рассчитывают относительную погрешность измерений по формуле

$$\delta = \frac{X_{ij} - A_i}{A_i} \cdot 100, \quad (2)$$

где X_{ij} – j -й результат измерений i -го контрольного раствора;

A_i – аттестованное или действительное значение контрольного раствора.

12.1.2 Полученные значения относительной погрешности измерений анализатора должны соответствовать требованиям таблицы 27.

12.2 Расчет абсолютной погрешности измерений рН, солености

12.2.1 Абсолютную погрешность измерений рН, солености рассчитывают по формулам

$$\Delta_i = \text{pH}_{ij} - \text{pH}_{эти}, \quad (3)$$

$$\Delta_i = S_{ij} - S_{эти}, \quad (4)$$

где pH_{ij} – j -ое значение рН i -го буферного раствора;

$\text{pH}_{эти}$ – значение рН i -го буферного раствора при температуре 25°C;

S_{ij} – j -ое значение солености (массовая концентрация натрия хлористого) i -го раствора стандартного образца, г/дм³;

$S_{эти}$ – аттестованное значение солёности (массовая концентрация натрия хлористого) в i -ом контрольном растворе, г/дм³.

12.2.2 Полученные значения абсолютной погрешности измерений рН, солёности должны соответствовать требованиям таблицы 27.

12.3 Расчет абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода

12.3.1 Рассчитывают абсолютную погрешность измерений массовой концентрации растворенного кислорода по формуле

$$\Delta_i = C_{ij} - C_{O_2i}, \quad (5)$$

где C_{ij} – j -ый результат измерений массовой концентрации растворенного кислорода в воде, насыщенной i -ой ПГС, проверяемым датчиком, мг/дм³;

C_{O_2i} – массовая концентрация растворенного кислорода в воде, насыщенной i -ой ПГС, рассчитанная по формуле (1), мг/дм³.

Полученные значения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода в воде должны удовлетворять требованиям таблицы 27.

12.4 Расчет абсолютной погрешности измерений температуры

12.4.1 По результатам измерений температуры, полученным по п.11.9, рассчитывают среднее арифметическое значение по формулам:

$$\bar{t}_{изм} = \frac{\sum t_{измi}}{n}, \quad (6)$$

$$\bar{t}_{эт} = \frac{\sum t_{эти}}{n}. \quad (7)$$

где $t_{эти}$ – показания эталонного термометра, °С;

$t_{измi}$ – показания проверяемого датчика анализатора, °С.

12.4.2 Абсолютную погрешность измерений температуры вычисляют по формуле

$$\Delta t = \bar{t}_{изм} - \bar{t}_{эт}. \quad (8)$$

Полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры должны удовлетворять требованиям таблицы 27.

12.5 За диапазон измерений анализатора принимают диапазон измерений, указанный в таблице 27, если полученные по формулам (2-5), (8) значения погрешностей удовлетворяют требованиям таблицы 27.

Таблица 27 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Многopараметрические датчики ISA и BlueScan	
Диапазоны измерений ¹⁾ ХПК, мг/дм ³	от 5 до 250 от 250 до 10 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ХПК, %, в диапазонах: - от 5 до 250 мг/дм ³ включ. - от 250 до 10 000 мг/дм ³	± 15 ± 15
Диапазоны измерений ¹⁾ массовой концентрации общего органического углерода, мг/дм ³	от 1 до 100 от 25 до 15 000 от 50 до 25 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода, %, в диапазонах: - от 1 до 100 мг/дм ³ - от 25 до 15 000 мг/дм ³ - от 50 до 25 000 мг/дм ³	± 50 ± 25 ± 45
Диапазоны измерений ¹⁾ массовой концентрации нитрат-ионов, мг/дм ³	от 0,5 до 50 от 20 до 150
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации нитрат-ионов, %, в диапазонах: - от 0,5 до 50 мг/дм ³ - от 20 до 150 мг/дм ³	± 15 ± 20
Диапазоны измерений ¹⁾ массовой концентрации азота нитратного, мг/дм ³	от 0,05 до 5 от 1 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации азота нитратного, %, в диапазонах: - от 0,05 до 5 мг/дм ³ - от 1 до 100 мг/дм ³	± 55 ± 10
Диапазон измерений массовой концентрации нитрит-ионов, мг/дм ³	от 0,5 до 75
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации нитрит-ионов, %	± 25
Диапазон измерений массовой концентрации азота нитритного, мг/дм ³	от 0,2 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации азота нитритного, %	± 20
Диапазоны измерений ¹⁾ массовой концентрации общего азота, мг/дм ³	от 0,5 до 25 от 10 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации общего азота, %, в диапазонах: - от 0,5 до 25 мг/дм ³ - от 10 до 200 мг/дм ³	± 30 ± 20
Диапазоны измерений ¹⁾ массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм ³	от 5 до 100 от 10 до 500 от 150 до 5000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ, %, в диапазонах: - от 5 до 100 мг/дм ³ - от 10 до 500 мг/дм ³ - от 150 до 5000 мг/дм ³	± 20 ± 20 ± 30

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений ¹⁾ мутности, ЕМФ	от 5 до 100 от 100 до 4000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мутности, %, в диапазонах: - от 5 до 100 ЕМФ - от 100 до 4000 ЕМФ	± 40 ± 20
Диапазон измерений массовой концентрации фенолов в пересчете на С ₆ Н ₅ ОН, мг/дм ³	от 1 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации фенолов в пересчете на С ₆ Н ₅ ОН, %	± 30
Диапазон измерений массовой концентрации сульфид-ионов, мг/дм ³	от 0,3 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации сульфид-ионов, %	± 10
Диапазон измерений массовой концентрации жиров, мг/дм ³	от 1 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации жиров, %	± 20
Датчики нефтепродуктов BlueTrace	
Диапазоны измерений ¹⁾ массовой концентрации нефтепродуктов, мг/дм ³	от 0,03 до 15 от 0,2 до 100 от 2 до 400
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации нефтепродуктов, %, в диапазонах: - от 0,03 до 15 мг/дм ³ - от 0,2 до 100 мг/дм ³ - от 2 до 400 мг/дм ³	± 40 ± 40 ± 20
Датчики электропроводности BlueEC	
Диапазоны измерений ¹⁾ удельной электрической проводимости, - мкСм/см - мСм/см	от 30 до 3000 от 0,3 до 120
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной электрической проводимости, %, в диапазонах: - от 30 до 3000 мкСм/см - от 0,3 до 120 мСм/см	± 20 ± 20
Диапазон измерений температуры жидкости, °С	от 0 до +80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, °С	±1,0
Диапазоны измерений ¹⁾ солености, г/дм ³	от 0,02 до 1,6 от 0,2 до 94
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений солености, г/дм ³ , в диапазонах: - от 0,02 до 1,6 г/дм ³ - от 0,2 до 94 г/дм ³	± 0,7 ± 3,0
Датчики мутности и количества взвешенных веществ BlueTrace	
Диапазоны измерений ¹⁾ мутности, ЕМФ	от 0,5 до 50 от 50 до 1000 от 1000 до 4000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мутности, %, в диапазонах: - от 0,5 до 50 ЕМФ - от 50 до 1000 ЕМФ - от 1000 до 4000 ЕМФ	± 40 ± 20 ± 15

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений ¹⁾ массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм ³	от 5 до 50 от 50 до 1000 от 1000 до 4500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ, %, в диапазонах: - от 5 до 50 мг/дм ³ включ. - от 50 до 1000 мг/дм ³ - от 1000 до 4500 мг/дм ³	± 40 ± 20 ± 40
Диапазон измерений температуры жидкости, °С	от 0 до + 45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, °С	±1,0
рН-электроды	
Диапазон измерений рН	от 0 до 14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений рН	± 0,05
Диапазон измерений температуры жидкости ²⁾ , °С	от 0 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости ¹⁾ , °С	±1,0
Хлорид-селективные электроды	
Диапазоны измерений ¹⁾ массовой концентрации хлорид-иона, мг/дм ³	от 0,1 до 100 от 100 до 2000 от 2000 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации хлорид-ионов, %, в диапазонах: - от 0,1 до 100 мг/дм ³ - от 100 до 2000 мг/дм ³ - от 2000 до 10000 мг/дм ³	± 40 ± 40 ± 25
Аммоний-селективные электроды	
Диапазоны измерений ¹⁾ массовой концентрации ионов аммония, мг/дм ³	от 0,2 до 10 от 10 до 50 от 50 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов аммония, %, в диапазонах: - от 0,2 до 10 мг/дм ³ - от 10 до 50 мг/дм ³ - от 50 до 200 мг/дм ³	± 20 ± 15 ± 10
Нитрат-селективные электроды	
Диапазоны измерений ¹⁾ массовой концентрации нитрат-ионов, мг/дм ³	от 0,4 до 4,0 от 0,4 до 40 от 0,4 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации нитрат-ионов, %, в диапазонах: - от 0,4 до 4,0 мг/дм ³ - от 0,4 до 40 мг/дм ³ - от 0,4 до 1000 мг/дм ³	± 60 ± 60 ± 40
Амперометрические датчики хлора	
Диапазон измерений массовой концентрации активного хлора, мг/дм ³	от 0,01 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации активного хлора, %	± 8

Наименование характеристики	Значение
Гальванические датчики растворенного кислорода	
Диапазоны измерений ¹⁾ массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³	от 0 до 2 от 1 до 10 от 10 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³ , в диапазонах: - от 0 до 2 мг/дм ³ - от 1 до 10 мг/дм ³ - от 10 до 20 мг/дм ³	± 0,3 ³⁾ ± 0,3 ± 1,0
Диапазон измерений температуры жидкости, °С	от 0 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, °С	±1,0
Оптические датчики растворенного кислорода	
Диапазоны измерений ¹⁾ массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³	от 0 до 1 от 1 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³ , в диапазонах: - от 0 до 1 мг/дм ³ - от 1 до 20 мг/дм ³	± 1,0 ± 0,4
Диапазон измерений температуры жидкости, °С	от 0 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, °С	±1,0
Датчики ОВП	
Диапазон показаний окислительно-восстановительного потенциала, мВ	от -1 500 до +1 500
¹⁾ - диапазон измерений датчика определяется диапазоном построенной градуировочной зависимости. ²⁾ - по дополнительному заказу. ³⁾ - для датчика с измерительным элементом специального исполнения с повышенной точностью.	

13 Оформление результатов поверки

13.1 Оформляют протокол проведения поверки произвольной формы.

13.2 При положительных результатах поверки анализатор признают пригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», или в соответствии с порядком, действующим на момент проведения поверки, или действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

13.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

13.4 Сведения о результатах поверки, включающие состав поверяемого анализатора, передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом 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».

Разработчик:

Ведущий инженер лаб. 251 УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



П.В. Мигаль

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Рекомендуемая длина оптического пути для каждой проверяемой характеристики и диапазона измерений для датчиков ISA и BlueScan

Характеристика	Диапазон измерений	Рекомендуемая длина оптического пути, мм
Химическое потребление кислорода (ХПК), мг/дм ³	от 5 до 250	10
	от 250 до 10 000	5
Массовая концентрация общего органического углерода, мг/дм ³	от 1 до 100	10
	от 25 до 15 000	5-7
	от 50 до 25 000	1
Массовая концентрация нитрат-ионов, мг/дм ³	от 0,5 до 50	15
	от 20 до 150	5
Массовая концентрация азота нитратного, мг/дм ³	от 0,05 до 5	5
	от 1 до 100	5
Массовая концентрация нитрит-ионов, мг/дм ³	от 0,5 до 75	10
Массовая концентрация азота нитритного, мг/дм ³	от 0,2 до 50	10
Массовая концентрация общего азота, мг/дм ³	от 0,5 до 25	15-20
	от 10 до 200	10
Массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм ³	от 5 до 100	10
	от 25 до 500	1
	от 150 до 5000	1
Мутность, ЕМФ	от 5 до 100	10
	от 100 до 4000	2
Массовая концентрация фенолов в пересчете на С ₆ Н ₅ ОН, мг/дм ³	от 1 до 10	10
Массовая концентрация сульфид-ионов, мг/дм ³	от 0,3 до 100	10
Массовая концентрации жиров, мг/дм ³	от 1 до 50	10

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Процедура приготовления растворов методом последовательного разбавления

Б.1 Для приготовления растворов методом последовательного разбавления используют:

- колбы мерные вместимостью 100 см³ ГОСТ 1770-74;
- пипетки по ГОСТ 29227-91 или дозаторы электронные одноканальные или многоканальные;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Б.2 В чистую, сухую мерную колбу отбирают аликвотную часть исходного раствора объемом, вычисленным по формуле

$$V_i = \frac{A_i \cdot V_p}{A_0} \quad (\text{Б.1})$$

где A_0 – аттестованное или действительное значение массовой концентрации компонента в исходном растворе, мг/дм³;

V_p – объем мерной колбы для приготовления раствора, см³;

A_i – массовая концентрация i -го раствора стандартного образца, мг/дм³.

Б.3 Дистиллированной водой доводят до метки, тщательно перемешивают.

Б.4 Относительная погрешность аттестованного значения массовой концентрации компонента в приготовленных растворах не превышает 2,0 % при $P=0,95$.

Б.5 Растворы, приготовленные методом последовательного разбавления растворов стандартных образцов, применяют только в день приготовления.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Процедура приготовления основного раствора стандартного образца ГСО 2216-81

В.1 Для приготовления растворов используют:

- весы лабораторные электронные I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011;

- колбы мерные вместимостью 250 см³ по ГОСТ 1770-74;

- вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

В.2 Приготовление основного раствора с массовой концентрацией ООУ 25000 мг/дм³

Мерную колбу вместимостью 250 см³ помещают на весы, обнуляют показания весов. В колбу вносят примерно 13,28 г стандартного образца ГСО 2216-81, фиксируют массу навески. Растворяют навеску в дистиллированной воде, затем доводят до метки и тщательно перемешивают. Рассчитывают значение массовой концентрации ООУ в основном растворе $C_{\text{осн}}$, мг/дм³, по формуле

$$C_{\text{осн}} = \frac{8 \cdot m_{\text{ГСО}} \cdot M_{\text{C}} \cdot A \cdot 1000}{V_{\text{p}} \cdot M_{\text{фт}} \cdot 100}, \quad (\text{В.1})$$

где $m_{\text{ГСО}}$ – масса навески стандартного образца ГСО 2216-81, г;

M_{C} – молярная масса углерода, 12,0106 г/моль;

A – аттестованное значение массовой доли бифталата калия в ГСО 2216-81, %;

V_{p} – объем мерной колбы, дм³;

$M_{\text{фт}}$ – молярная масса бифталата калия, 204,2206 г/моль.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности массовой концентрации ООУ в приготовленном основном растворе не превышают ± 3 мг/дм³.

В.3 Для приготовления градуировочных и контрольных растворов с другими значениями массовой концентрации ООУ, превышающими 10000 мг/дм³, рассчитывают необходимую навеску стандартного образца ГСО 2216-81 по формуле

$$m_{\text{ГСО}} = \frac{C_{\text{осн}} \cdot V_{\text{p}} \cdot M_{\text{фт}} \cdot 100}{8 \cdot M_{\text{C}} \cdot A \cdot 1000}. \quad (\text{В.2})$$

Рассчитанную навеску ГСО 2216-81 вносят в мерную колбу, растворяют в дистиллированной воде, доводят до метки и тщательно перемешивают. Значение массовой концентрации ООУ в приготовленном растворе рассчитывают по формуле (В.1).

В.4 Градуировочные и контрольные растворы с массовой концентрацией ООУ 10000 мг/дм³ и ниже готовят методом разбавления основного раствора стандартного образца с массовой концентрацией ООУ 25000 мг/дм³ в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Процедура приготовления основного раствора стандартного образца ГСО 9655-2010

Г.1 Для приготовления растворов используют:

- весы лабораторные электронные I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011, НВП не менее 1000 г;

- колбы мерные вместимостью 250 см³ по ГОСТ 1770-74;

- вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Г.2 Приготовление основного раствора с массовой концентрацией общего азота 1000 мг/дм³

Мерную колбу вместимостью 250 см³ помещают на весы, обнуляют показания весов. В колбу вносят примерно 2,6200 г ГСО 9655-2010, фиксируют массу навески. Растворяют навеску в дистиллированной воде, затем доводят до метки и тщательно перемешивают раствор. Рассчитывают значение массовой концентрации азота в исходном растворе $C_{исх}$, мг/дм³, по формуле

$$C_{исх} = \frac{2 \cdot m_{ГСО} \cdot M_N \cdot A \cdot 1000}{V_p \cdot M_{ЭДТУ} \cdot 100}, \quad (Г.1)$$

где $m_{ГСО}$ – масса навески стандартного образца ГСО 9655-2010, г;

M_N – молярная масса азота, 14,006855 г/моль;

A – аттестованное значение массовой доли этилендиамин-N,N,N',N'-тетра-уксусной кислоты в ГСО 9655-2010, %;

V_p – объем приготовленного раствора, дм³;

$M_{ЭДТУ}$ – молярная масса этилендиаминтетрауксусной кислоты, 292,2425 г/моль.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности массовой концентрации общего азота в приготовленном исходном растворе не превышают ± 3 мг/дм³.

Г.3 Градуировочные и контрольные растворы готовят методом последовательного разбавления основного раствора стандартного образца в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Процедура приготовления суспензий стандартного образца ГСО 6541-92

Д.1 Для приготовления суспензий используют:

- весы лабораторные электронные I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011, НВП не менее 1000 г;
- колбы мерные вместимостью 100 см³ ГОСТ 1770-74;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Д.2 Приготовление основной суспензии с массовой концентрацией взвешенных веществ 5000 мг/дм³

Мерную колбу вместимостью 100 см³ помещают на весы, обнуляют показания весов. В колбу вносят 25 таблеток ГСО 6541-92, фиксируют показание весов. Добавляют в колбу (50-70) см³ дистиллированной воды, перемешивают до полного растворения. Затем доводят объем суспензии до метки, закрывают колбу и перемешивают.

Массовую концентрацию взвешенных веществ (мг/дм³) в основной суспензии рассчитывают по формуле

$$C_{\text{осн}} = \frac{m_{\text{ГСО}} \cdot A}{V_p \cdot 100}, \quad (\text{Д.1})$$

где $m_{\text{ГСО}}$ – масса внесенных в мерную колбу таблеток, мг;

V_p – объем мерной колбы, дм³;

A – аттестованное значение массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе в стандартном образце ГСО 6541-92, %;

Д.3 Погрешность значения массовой концентрации взвешенных веществ в основной суспензии можно рассчитать по формуле

$$\Delta C_{\text{осн}} = \sqrt{\left(\frac{\partial C_{\text{осн}}}{\partial A} \cdot \Delta A\right)^2 + \left(\frac{\partial C_{\text{осн}}}{\partial m_{\text{ГСО}}} \cdot \Delta m_{\text{ГСО}}\right)^2 + \left(\frac{\partial C_{\text{осн}}}{\partial V_p} \cdot \Delta V_p\right)^2}, \quad (\text{Д.2})$$

где $\frac{\partial C_{\text{осн}}}{\partial A} = \frac{m_{\text{ГСО}}}{V_p}$, мг/дм³;

ΔA – абсолютная погрешность аттестованного значения массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе, %;

$\frac{\partial C_{\text{осн}}}{\partial m_{\text{ГСО}}} = \frac{A}{V_p}$, 1/дм³;

$\Delta m_{\text{ГСО}}$ – погрешность весов, мг;

$\frac{\partial C_{\text{осн}}}{\partial V_p} = -\frac{A \cdot m_{\text{ГСО}}}{V_p^2}$, мг/(дм³)²;

ΔV – погрешность мерной колбы, дм³.

Д.4 Необходимые градуировочные и контрольные суспензии готовят по п.Д.2 растворением таблеток ГСО 6541-92 или методом последовательного разбавления основной суспензии стандартного образца в соответствии с Приложением Б настоящей методики поверки.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

**Процедура приготовления основного раствора натрия хлористого из
ГСО 4391-88**

Е.1 Для приготовления суспензий используют:

- весы лабораторные электронные I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011, НВП не менее 200 г;
- колбы мерные вместимостью 100 см³ ГОСТ 1770-74;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Е.2 Приготовление основного раствора с массовой концентрацией натрия хлористого 94 г/дм³

Мерную колбу вместимостью 100 см³ помещают на весы, обнуляют показания весов. В колбу вносят примерно 9,4000 г ГСО 4391-88, фиксируют массу навески. Растворяют навеску в дистиллированной воде, затем доводят до метки и тщательно перемешивают раствор. Рассчитывают значение массовой концентрации натрия хлористого в растворе $C_{исх}$, мг/дм³, по формуле

$$C_{исх} = \frac{m_{ГСО} \cdot A}{V_p \cdot 100}, \quad (E.1)$$

где $m_{ГСО}$ – масса навески стандартного образца ГСО 4391-88, г;

A – аттестованное значение массовой доли натрия хлористого в ГСО 4391-88, %;

V_p – объем приготовленного раствора, дм³.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности массовой концентрации натрия хлористого в приготовленном исходном растворе не превышают $\pm 0,3$ г/дм³.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

Значения равновесных концентраций кислорода при насыщении воды атмосферным воздухом при нормальном атмосферном давлении 101,325 кПа в зависимости от температуры, мг/дм³

t, °C A	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,0	14,62	14,58	14,54	14,50	14,46	14,42	14,38	14,34	14,30	14,26
1,0	14,22	14,18	14,14	14,10	14,06	14,02	13,98	13,94	13,90	13,87
2,0	13,83	13,79	13,75	13,72	13,68	13,64	13,60	13,57	13,53	13,49
3,0	13,46	13,42	13,39	13,35	13,32	13,28	13,24	13,21	13,17	13,14
4,0	13,11	13,07	13,04	13,00	12,97	12,93	12,90	12,87	12,83	12,80
5,0	12,77	12,74	12,70	12,67	12,64	12,61	12,57	12,54	12,51	12,48
6,0	12,45	12,41	12,38	12,35	12,32	12,29	12,26	12,23	12,20	12,17
7,0	12,14	12,11	12,08	12,05	12,02	11,99	11,96	11,93	11,90	11,87
8,0	11,84	11,81	11,79	11,76	11,73	11,70	11,67	11,64	11,62	11,59
9,0	11,56	11,53	11,51	11,48	11,45	11,42	11,40	11,37	11,34	11,32
10,0	11,29	11,26	11,24	11,21	11,18	11,16	11,13	11,11	11,08	11,06
11,0	11,03	11,00	10,98	10,95	10,93	10,90	10,88	10,85	10,83	10,81
12,0	10,78	10,76	10,73	10,71	10,68	10,66	10,64	10,61	10,59	10,56
13,0	10,54	10,52	10,49	10,47	10,45	10,42	10,40	10,38	10,36	10,33
14,0	10,31	10,29	10,27	10,24	10,22	10,20	10,18	10,15	10,13	10,11
15,0	10,08	10,06	10,04	10,02	10,00	9,98	9,96	9,94	9,92	9,90
16,0	9,87	9,85	9,83	9,81	9,79	9,77	9,75	9,73	9,71	9,69
17,0	9,66	9,64	9,62	9,60	9,58	9,56	9,54	9,52	9,50	9,49
18,0	9,47	9,45	9,43	9,41	9,39	9,37	9,36	9,34	9,32	9,30
19,0	9,28	9,26	9,24	9,22	9,21	9,19	9,17	9,15	9,13	9,11
20,0	9,09	9,08	9,06	9,04	9,02	9,01	8,99	8,97	8,95	8,93
21,0	8,91	8,89	8,87	8,86	8,85	8,83	8,81	8,80	8,78	8,76
22,0	8,74	8,73	8,71	8,69	8,68	8,66	8,64	8,63	8,61	8,60
23,0	8,58	8,56	8,55	8,53	8,51	8,50	8,48	8,47	8,45	8,43
24,0	8,42	8,40	8,39	8,37	8,36	8,34	8,32	8,31	8,29	8,28
25,0	8,26	8,25	8,23	8,22	8,20	8,19	8,17	8,16	8,14	8,13
26,0	8,11	8,10	8,08	8,07	8,05	8,04	8,02	8,01	7,99	7,98
27,0	7,97	7,95	7,94	7,92	7,91	7,89	7,88	7,87	7,85	7,84
28,0	7,83	7,81	7,80	7,78	7,77	7,76	7,74	7,73	7,71	7,70
29,0	7,69	7,67	7,66	7,65	7,63	7,62	7,61	7,59	7,58	7,57
30,0	7,56	7,54	7,53	7,52	7,50	7,49	7,48	7,46	7,45	7,44
31,0	7,44	7,44	7,43	7,42	7,41	7,39	7,38	7,37	7,36	7,35
32,0	7,33	7,32	7,31	7,30	7,29	7,28	7,26	7,25	7,24	7,23
33,0	7,22	7,21	7,19	7,18	7,17	7,16	7,15	7,14	7,13	7,11
34,0	7,10	7,09	7,08	7,07	7,06	7,05	7,04	7,03	7,01	7,00
35,0	6,99	6,98	6,97	6,96	6,95	6,94	6,93	6,92	6,90	6,89