



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.31.004.А № 54218/1

Срок действия до 19 сентября 2023 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Анализаторы жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR, Liquiline CM14

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
Фирма "Endress+Hauser Conducta GmbH + Co.KG", Германия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 56588-14

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
МП 56588-14 с Изменением № 1

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Свидетельство об утверждении типа переоформлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 января 2020 г. № 33

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства



А.В.Кулешов

"27" 01 ..... 2020 г.

Серия СИ

№ 039802

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 33 от 20.01.2020 г.)

Анализаторы жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR, Liquiline CM14

**Назначение средства измерений**

Анализаторы жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR и Liquiline CM14 предназначены для непрерывных измерений pH, окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), содержания растворенного кислорода, удельной электрической проводимости, свободного хлора, химического потребления кислорода (ХПК), общего органического углерода (ООУ), мутности, содержания взвешенных веществ, нитратов, аммония, хлоридов, калия в водных растворах и установления показаний содержания диоксида хлора и общего хлора.

**Описание средства измерений**

Анализаторы жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR и Liquiline CM14 (далее – анализаторы) конструктивно состоят из первичного измерительного преобразователя (датчика) и электронного блока (вторичного измерительного преобразователя Liquiline). Электронные блоки комплектуют различными типами датчиков в зависимости от определяемого компонента.

Для измерений pH применяют датчики CPS11D, CPS11E, CPS31D, CPS31E, CPS41D, CPS41E, CPS71D, CPS71E, CPS341D, CPS34E, CPS471D, CPS441D, CPS91D, CPS91E, CPS491D, CPF81D, CPF81E, CPS16D, CPS16E, CPS76D, CPS76E, CPS96D, CPS96E, CPS841D, CPS871D, CPS891D, CPS171D, CPS61E, CPS47D, CPS47E, CPS77D, CPS77E, CPS97D, CPS97E, которые могут быть дополнительно размещены в погружной, проточной или выдвижной арматуре со шлюзовой камерой. Предусмотрены электроды четырех типов: с тефлоновой диафрагмой и гелевым электролитом, с керамической диафрагмой и гелевым электролитом, с открытой диафрагмой и гелевым электролитом, с керамической диафрагмой и жидким электролитом. Датчики могут быть стеклянными, керамическими (ISFET), твердотельными и эмалированными. Все датчики для измерений pH имеют встроенные датчики температуры. Принцип действия датчиков основан на измерении разницы электрохимического потенциала в измеряемой среде и электроде сравнения. Потенциал генерируется за счет избирательного проникновения ионов  $H^+$  через наружный слой мембраны. В этой точке образуется электрохимический граничный слой с электрическим потенциалом. Преобразователь преобразует измеряемое напряжение в соответствующую величину pH, используя уравнение Нернста с учетом температурной компенсации.

Датчики CPS12D, CPS12E, CPS42D, CPS42E, CPS72D, CPS72E, CPS92D, CPS92E, CPF82D, CPF82E, CPS16D, CPS16E, CPS76D, CPS76E, CPS96D, CPS96E используются для измерений окислительно-восстановительного потенциала и имеют встроенные датчики температуры. ОВП измеряется по принципу, аналогичному измерению pH. В случае измерений ОВП вместо чувствительной pH-мембраны используется платиновый или золотой электрод.

Для измерений содержания растворенного кислорода в воде анализаторы комплектуют датчиками COS22D, COS22E, COS23D, COS51D, COS51E, COS61D, COS61E, COS81D, COS81E, которые оснащены датчиками температуры. Для определения содержания растворенного кислорода в воде используется амперометрический или оптический принципы измерений. Амперометрический принцип измерений основан на изменении электрохимического потенциала в результате течения окислительно-восстановительной реакции под действием проникающего через полупроницаемую мембрану кислорода. Оптический принцип измерений основан на принципе флуоресценции, возникающей при взаимодействии чувствительных к кислороду маркеров в колпачке датчика под действием на них света.

Датчики CLS15D, CLS15E, CLS16D, CLS16E, CLS21D, CLS21E, CLS50D, CLS50E, CLS54D, CLS54E, CLS82D, CLS82E применяют для измерений удельной электрической проводимости. Все датчики имеют встроенные датчики температуры. Датчики могут быть кондуктивными (двух- или четырехэлектродными) или индуктивными.

Концентрацию свободного хлора измеряют с помощью датчиков CCS51D, CCS142D, общего хлора – CCS120D, диоксида хлора – CCS50D. Для определения содержания общего, свободного, диоксида хлора используется амперометрический принцип измерений, основанный на изменении электрохимического потенциала в результате течения окислительно-восстановительной реакции под действием проникающего через полупроницаемую мембрану хлора.

Массовую концентрацию нитратов, общего органического углерода (ОУ), химического потребления кислорода (ХПК) в питьевой, технологической и сточной воде измеряют фотометрическим датчиком CAS51D. Массовую концентрацию нитратов измеряют в диапазоне длин волн от 190 до 230 нм. Измерение ХПК или ОУ производят на длине волны 254 нм.

Для измерений массовой концентрации взвешенных веществ и мутности используются оптические датчики CUS51D, CUS52D, CUS50D.

Для измерений концентрации аммония, нитратов, калия или хлоридов используется ион-селективный датчик CAS40D, основанный на амперометрическом принципе. Основан на изменении электрохимического потенциала в результате течения окислительно-восстановительной реакции под действием проникающего через полупроницаемую мембрану измеряемого компонента.

Все датчики подключаются ко вторичному преобразователю по технологии Memosens, Технология Memosens позволяет преобразовывать аналоговый сигнал в цифровой сигнал непосредственно в датчике, сохраняя данные о калибровке и режимных параметрах процесса. Анализатор одновременно может измерять один (CM14), два (CM442/CM442R), четыре (CM444/CM444R) или восемь (CM448/CM448R) заявленных параметров.

У анализаторов Liquiline CM44x и Liquiline CM14 результаты измерений выводятся на дисплей вторичного измерительного преобразователя и в виде аналоговых или цифровых сигналов передаются с анализатора в персональный компьютер, контроллер, устройство индикации, регистрации. Результаты измерений анализаторов Liquiline CM44xR в виде аналоговых или цифровых сигналов передаются напрямую в персональный компьютер, контроллер, устройство индикации, регистрации и могут быть отображены на дисплее при его наличии.

Программное обеспечение анализаторов предусматривает диагностику состояния прибора.

Анализаторы могут быть укомплектованы системами автоматической промывки CHEMOCLEAN (состоящей из компонентов CPR3, 30, 31, 40, CYR10, CYC25, набор которых определяется условиями эксплуатации), AirClean, системами автоматического пробоотбора Liquistation CSF33, CSF48 и Liquiport CSP44.

Для настройки и диагностики анализатора могут быть использованы генераторы тестового сигнала MEMOCHECK (CYP01D, CYP02D, CYP03D) или специальное устройство диагностики/калибровки датчиков в лаборатории Memobase Plus CYZ71D.

Для анализаторов Liquiline CM44x возможно настенное и щитовое крепление, анализаторы Liquiline CM44xR монтируются на DIN-рейку, анализаторы Liquiline CM14 имеют щитовое исполнение. Корпус вторичного преобразователя изготовлен из пластика. Анализаторы могут быть размещены на пластиковых или металлических панелях с проточными арматурами, отсечными вентилями, устройствами снижения температур и давления и электромагнитными клапанами.

Модификации анализаторов приведены в таблице 2 и различаются определяемыми компонентами и метрологическими характеристиками.

Общий вид анализаторов жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR, Liquiline CM14 и датчиков представлен на рисунках 1, 2.

Пломбирование анализаторов жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR и Liquiline CM14 не предусмотрено.





а) вторичный измерительный преобразователь Liquiline CM44x

б) вторичный измерительный преобразователь Liquiline CM44xR

в) вторичный измерительный преобразователь Liquiline CM14

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов жидкости



Рисунок 2 – Первичные измерительные преобразователи (датчики): а) датчики для измерения рН/ОВП; б) датчики для измерения содержания кислорода; в) датчики для измерения удельной электрической проводимости; г) датчики для измерения хлора; д) датчики для измерения концентрации нитратов, ХПК или ООУ; е) датчики для измерения концентрации взвешенных веществ (мутности); ж) датчик для измерения концентрации аммония и нитратов с компенсацией по калию или хлору

### Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение, разработанное фирмой-изготовителем. Программное обеспечение идентифицируется по запросу пользователя через сервисное меню путем вывода на экран версии программного обеспечения.

Конструктивно анализаторы имеют полную защиту программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Контрольная сумма не может быть модифицирована или удалена пользователем. Пользователь имеет доступ только к общим параметрам настройки через меню на дисплее, а также к считыванию измеряемых или индицируемых значений, обрабатываемых только метрологически значимым ПО. Доступ к сервисным функциям, выполняемым с помощью микроконтроллера, защищен сервисным паролем, который известен только инженеру по сервису.

Влияние программного обеспечения анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Наименование ПО имеет структуру X.Y.Z, где:

X – идентификационный номер Firmware обозначается 01;

Y – идентификационный номер текущей версии Software (00 до 99) – характеризующий функциональность преобразователя (различные протоколы цифровой коммуникации, а также совместимость с сервисными программами);

Z – служебный идентификационный номер (например, для усовершенствования или устранения неточностей (bugs tracing)) – не влияет на функциональность и метрологические характеристики анализатора.

Уровень защиты программного обеспечения "высокий" в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Liquiline Software	
Идентификационное наименование ПО	device_01-06-00.img
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 01.06.00
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики анализаторов жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR с датчиками CPS11D, CPS11E, CPS31D, CPS31E, CPS41D, CPS41E, CPS71D, CPS71E, CPS341D, CPS34E, CPS471D, CPS441D, CPS91D, CPS91E, CPS491D, CPF81D, CPF81E, CPS16D, CPS16E, CPS76D, CPS76E, CPS96D, CPS96E, CPS841D, CPS871D, CPS891D, CPS171D, CPS61E, CPS47D, CPS47E, CPS77D, CPS77E, CPS97D, CPS97E

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений pH	от 0 до 14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, pH	±0,05
Диапазон компенсации температуры анализируемой среды, °C: - датчики CPS11D, CPS11E, CPS41D, CPS41E, CPS471D, CPS441D, CPS16D, CPS16E, CPS76D, CPS76E, CPS841D, CPS47D, CPS47E, CPS77D, CPS77E, CPS871D - датчики CPS491D, CPS891D, CPS97D, CPS97E - датчики CPS341D, CPS34E, CPS171D, CPS61E, CPS71D, CPS71E - датчик CPS91D, CPS91E, CPS96D, CPS96E, CPF81D, CPF81E - датчики CPS31D, CPS31E	от -15 до +135 от -15 до +110 от 0 до +140 от 0 до +110 от 0 до +80
Максимальное давление анализируемой среды, МПа: - датчики CPS11D, CPS11E, CPS16D, CPS16E - датчики CPS91D, CPS91E, CPS96D, CPS96E, CPS76D, CPS76E - датчики CPS47D, CPS47E, CPS77D, CPS77E, CPS97D, CPS97E CPS41D, CPS41E	1,6 1,3 1,1
- датчики CPS441D, CPS471D, CPS491D, CPS841D, CPS871D, CPS891D, CPS71D, CPS71E, CPF81D, CPF81E - датчики CPS171D, CPS61E - датчики CPS341D, CPS34E - датчики CPS31D, CPS31E	1,0 0,7 0,6 0,4

Таблица 3 – Метрологические характеристики анализаторов жидкости Liquiline CM14 с датчиками CPS11D, CPS11E, CPS31D, CPS31E, CPS41D, CPS41E, CPS71D, CPS71E, CPS91D, CPS91E, CPF81D, CPF81E, CPS16D, CPS16E, CPS76D, CPS76E, CPS96D, CPS96E, CPS171D, CPS61E

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений pH: - датчики CPS11D, CPS11E, CPS31D, CPS31E, CPS41D, CPS41E, CPS71D, CPS71E, CPS91D, CPS91E, CPF81D, CPF81E, CPS16D, CPS16E, CPS76D, CPS76E, CPS96D, CPS96E, CPS171D, CPS61E	от 0 до 14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, pH	±0,05
Диапазон компенсации температуры анализируемой среды, °C: - датчики CPS11D, CPS11E, CPS41D, CPS41E, CPS16D, CPS16E, CPS76D, CPS76E - датчики CPS171D, CPS61E, CPS71D, CPS71E - датчик CPS91D, CPS91E, CPS96D, CPS96E, CPF81D, CPF81E - датчики CPS31D, CPS31E	от -15 до +135 от 0 до +140 от 0 до +110 от 0 до +80
Максимальное давление анализируемой среды, МПа: - датчики CPS11D, CPS11E, CPS16D, CPS16E - датчики CPS91D, CPS91E, CPS96D, CPS96E, CPS76D, CPS76E - датчики CPS41D, CPS41E - датчики CPS41D, CPS41E, CPS71D, CPS71E, CPF81D, CPF81E - датчики CPS171D, CPS61E - датчики CPS31D, CPS31E	1,6 1,3 1,1 1,0 0,7 0,4

Таблица 4 - Метрологические характеристики анализаторов жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR и Liquiline CM14 с датчиками CPS12D, CPS12E, CPS42D, CPS42E, CPS72D, CPS72E, CPF82D, CPF82E, CPS92D, CPS92E, CPS16D, CPS16E CPS76D; CPS76E, CPS96D, CPS96E

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), мВ CPS12D, CPS12E, CPS42D, CPS42E, CPS72D, CPS72E, CPF82D, CPF82E, CPS92D, CPS92E, CPS16D, CPS16E CPS76D, CPS76E, CPS96D, CPS96E	от -1500 до +1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ОВП, мВ	±5
Диапазон компенсации температуры анализируемой среды, °C: - датчики CPS12D, CPS12E, CPS42D, CPS42E, CPS72D, CPS72E, CPS16D, CPS16E, CPS76D, CPS76E, CPS96D, CPS96E - датчики CPF82D, CPF82E, CPS92D, CPS92E	от -15 до +135 от 0 до +110
Максимальное давление анализируемой среды, МПа: - датчики CPS16D, CPS16E - датчики CPS92D, CPS92E, CPS76D, CPS76E, CPS96D, CPS96E - датчики CPS72D, CPS72E, CPF82D, CPF82E - датчики CPS42D, CPS42E - датчики CPS12D, CPS12E	1,6 1,3 1,0 1 0,6

Таблица 5 - Метрологические характеристики анализаторов жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR с датчиками COS22D, COS22E, COS23D, COS51D, COS51E, COS61D, COS61E, COS81D, COS81E

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм <sup>3</sup> :	
- датчики COS22D, COS22E	от 0,001 до 2
- датчики COS51D, COS51E	от 0,01 до 100
- датчики COS81D, COS81E	от 0,004 до 30
Диапазон измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм <sup>3</sup> :	
- датчики COS22D, COS22E	от 0,01 до 2 от 0,01 до 20
- датчики COS51D, COS51E	от 0,01 до 20
- датчики COS23D, COS61D, COS61E	от 0,01 до 20
- датчики COS81D, COS81E	от 0,01 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности, %:	
- датчики COS22D, COS22E, COS23D, COS51D, COS51E, COS61D, COS61E, COS81D, COS81E	±3 в диапазоне измерений от 0,01 до 2 мг/дм <sup>3</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности, %:	
- датчик COS22D, COS22E, COS23D, COS51D, COS51E, COS61D, COS61E, COS81D, COS81E	±3 в диапазоне измерений от 2 до 20 мг/дм <sup>3</sup>
Диапазон компенсации температуры анализируемой среды, °С:	
- датчики COS22D, COS22E, COS23D	от -5 до +135
- датчики COS51D, COS51E, COS61D, COS61E	от -5 до +50
- датчики COS81D, COS81E	от -10 до +80
Максимальное давление анализируемой среды, МПа:	
- датчики COS22D, COS22E, COS23D	1,2
- датчики COS51D, COS51E, COS61D, COS61E	1,0
- датчики COS81D, COS81E	1,3

Таблица 6 - Метрологические характеристики анализаторов жидкости Liquiline CM14 с датчиками COS22D, COS22E, COS23D, COS51D, COS51E

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм <sup>3</sup> :	
- датчики COS22D, COS22E	от 0,001 до 2 от 0,01 до 20
- датчики COS51D, COS51E	от 0,01 до 100

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм <sup>3</sup> : - датчики COS22D, COS22E	от 0,01 до 2 от 0,01 до 20
- датчики COS51D, COS51E	от 0,01 до 20
- датчик COS23D	от 0,01 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности, %: - датчики COS22D, COS22E, COS23D, COS51D, COS51E	±3 в диапазоне измерений от 0,01 до 2 мг/дм <sup>3</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности, %: - датчик COS22D, COS22E, COS23D, COS51D, COS51E	±3 в диапазоне измерений от 2 до 20 мг/дм <sup>3</sup>
Диапазон компенсации температуры анализируемой среды, °С: - датчики COS22D, COS22E, COS23D	от -5 до +135
- датчики COS51D, COS51E	от -5 до +50
Максимальное давление анализируемой среды, МПа - датчики COS22D, COS22E, COS23D	1,2
- датчики COS51D, COS51E	1,0

Таблица 7 – Метрологические характеристики анализаторов жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR и Liquiline CM14 с датчиками CLS15D, CLS15E, CLS16D, CLS16E, CLS21D, CLS21E, CLS50D, CLS50E, CLS54D, CLS54E, CLS82D, CLS82E

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений удельной электрической проводимости (УЭП) См/м: - датчик CLS15D, CLS15E	от $4 \cdot 10^{-6}$ до $2 \cdot 10^{-3}$ от $1 \cdot 10^{-5}$ до $2 \cdot 10^{-2}$
- датчик CLS16D, CLS16E	от $4 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{-2}$
- датчик CLS21D, CLS21E	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 2
- датчик CLS50D, CLS50E, CLS54D, CLS54E	от $2 \cdot 10^{-4}$ до 200
- датчик CLS82D, CLS82E	от $1 \cdot 10^{-4}$ до 50
Пределы допускаемой приведенной погрешности, %: - датчики CLS15D, CLS15E, CLS16D, CLS16E	±3 в диапазоне от $4 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ См/м



Продолжение таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности, %:	
- датчики CLS15D, CLS15E	±3 в диапазонах (св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $2 \cdot 10^{-2}$ ) См/м (св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $2 \cdot 10^{-3}$ ) См/м
- датчики CLS16D, CLS16E	±3 в диапазоне от $1 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-2}$ См/м
- датчики CLS21D, CLS21E	±3 в диапазоне от $1 \cdot 10^{-3}$ до 2 См/м
- датчики CLS50D, CLS50E, CLS54D, CLS54E	±3 в диапазоне от $2 \cdot 10^{-4}$ до 200 См/м
- датчики CLS82D, CLS82E	±3 в диапазоне от $1 \cdot 10^{-4}$ до 50 См/м
Диапазон компенсации температуры анализируемой среды, °С:	
- датчик CLS15D, CLS15E	от -20 до +140
- датчик CLS16D, CLS16E	от -5 до +150
- датчик CLS21D, CLS21E	от -20 до +135
- датчик CLS50D, CLS50E	от -20 до +180
- датчик CLS54D, CLS54E	от -10 до +150
- датчик CLS82D, CLS82E	от -5 до +120
Максимальное давление анализируемой среды, МПа:	
- датчики CLS15D, CLS15E, CLS16D, CLS16E, CLS54D, CLS54E	1,2
- датчик CLS21D, CLS21E, CLS82D, CLS82E	1,6
- датчик CLS21D, CLS82D, CLS82E	1,7
- датчик CLS50D, CLS50E	2,0

Таблица 8 – Метрологические характеристики анализаторов жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR с датчиком CAS51D

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации нитратов в пересчете на азот ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), мг/дм <sup>3</sup> :	
- датчик CAS51D-A2, размер кюветы 2 мм	от 0,1 до 50
- датчик CAS51D-A1, размер кюветы 8 мм	от 0,01 до 20
Пределы допускаемой погрешности: абсолютной, мг/дм <sup>3</sup> :	
- датчик CAS51D-A2	±0,2 в диапазоне от 0,1 до 10,0 мг/дм <sup>3</sup>
- датчик CAS51D-A1	±0,04 в диапазоне от 0,01 до 2,00 мг/дм <sup>3</sup>

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Значение
приведенной, %: - датчик CAS51D-A2	±2 в диапазоне св.10 до 50 мг/дм <sup>3</sup>
- датчик CAS51D-A1	±2 в диапазоне св.2,0 до 20,0 мг/дм <sup>3</sup>
Диапазон показаний химического потребления кислорода, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> :	
- датчик CAS51D-**C1, размер кюветы 40 мм	от 0,15 до 1,5
- датчик CAS51D-**C2, размер кюветы 8 мм	от 0,75 до 7,5
- датчик CAS51D-**C3, размер кюветы 2 мм	от 2,5 до 20
Диапазон измерений химического потребления кислорода, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> :	
- датчик CAS51D-**C1, размер кюветы 40 мм	от 1,5 до 75
- датчик CAS51D-**C2, размер кюветы 8 мм	от 7,5 до 370
- датчик CAS51D-**C3, размер кюветы 2 мм	от 20 до 1000
Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	±2
Диапазон показаний массовой концентрации общего ор- ганического углерода, мг/дм <sup>3</sup> :	
- датчик CAS51D-**C1, размер кюветы 40 мм	от 0,06 до 0,6
- датчик CAS51D-**C2, размер кюветы 8 мм	от 0,3 до 3
- датчик CAS51D-**C3, размер кюветы 2 мм	от 0,9 до 8
Диапазон измерений массовой концентрации общего ор- ганического углерода, мг/дм <sup>3</sup> :	
- датчик CAS51D-**C1, размер кюветы 40 мм	от 0,6 до 30
- датчик CAS51D-**C2, размер кюветы 8 мм	от 3 до 150
- датчик CAS51D-**C3, размер кюветы 2 мм	от 8 до 410
Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	±2
Диапазон температуры анализируемой среды, °С	от 5 до 50
Диапазон давления анализируемой среды, МПа	от 0,05 до 1

Таблица 9 - Метрологические характеристики анализаторов жидкости Liquiline CM44x и Liquiline CM44xR с датчиками CUS52D, CUS51D, CUS50D

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации взвешенных веществ (по каолину), г/дм <sup>3</sup> :	
- датчик CUS52D	от 0 до 0,6
- датчики CUS51D, CUS50D	от 0 до 4
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ, %	±8 в диапазоне от 0 до 0,6 г/дм <sup>3</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности измере- ний массовой концентрации взвешенных веществ по каоли- ну, %: -датчики CUS51D, CUS50D	±8 в диапазоне от 0,6 до 4 г/дм <sup>3</sup>

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний мутности, ЕМФ: - датчик CUS51D	от 0 до 10000
Диапазон измерений мутности, ЕМФ: - датчики CUS51D, CUS52D, CUS50D	от 0 до 4000
Пределы допускаемой приведенной погрешности, %: - датчики CUS51D, CUS52D, CUS50D	±4 в диапазоне от 0 до 10 ЕМФ
Пределы допускаемой относительной погрешности, %: - датчик CUS51D, CUS52D, CUS50D	±4 в диапазоне св.10 до 4000 ЕМФ
Диапазон температуры анализируемой среды, °С: - датчик CUS52D, CUS50D	от -20 до +85
- датчик CUS51D	от -5 до +80
Диапазон давления анализируемой среды, МПа: - датчики CUS52D, CUS51D, CUS50D	от 0,05 до 1

Таблица 10 - Метрологические характеристики анализаторов жидкости Liquiline CM44x и Liquiline CM44xR с датчиком CAS40D

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации аммония в пересчете на азот (NH <sub>4</sub> -N), мг/дм <sup>3</sup>	от 0,1 до 1000
Диапазон измерений массовой концентрации нитратов в пересчете на азот (NO <sub>3</sub> -N), мг/дм <sup>3</sup>	от 0,1 до 1000
Диапазон измерений массовой концентрации ионов калия (K <sup>+</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	от 1 до 1000
Диапазон измерений массовой концентрации хлорид-ионов (Cl <sup>-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	от 1 до 1000
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению поддиапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации ионов калия (K <sup>+</sup> ) и хлорид-ионов (Cl <sup>-</sup> ), %	±5 в диапазоне от 1 до 4 мг/дм <sup>3</sup> включ.
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению поддиапазона измерений погрешности измерений массовой концентрации аммония (NH <sub>4</sub> -N) и нитратов (NO <sub>3</sub> -N), %	±5 в диапазоне от 0,1 до 4 мг/дм <sup>3</sup> включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов калия (K <sup>+</sup> ), хлорид-ионов (Cl <sup>-</sup> ), аммония (NH <sub>4</sub> -N) и нитратов (NO <sub>3</sub> -N), %	±5 в диапазоне св. 1 до 1000 мг/дм <sup>3</sup>
Диапазон температуры анализируемой среды, °С	от +2 до +40
Диапазон давления анализируемой среды, МПа	0,1

Таблица 11 – Метрологические характеристики анализаторов жидкости Liquiline CM44x и Liquiline CM44xR с датчиками CCS51D, CCS142D, CCS120D, CCS50D.

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений массовой концентрации свободного хлора, мг/дм <sup>3</sup> :	
- датчик CCS142D-G	от 0,01 до 5
- датчик CCS142D-A	от 0,05 до 20
- датчик CCS51D-AD	от 0 до 5
- датчик CCS51D-BF	от 0 до 20
- датчик CCS51D-CJ	от 0 до 200
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений содержания свободного хлора, %	
- датчик CCS142D-A	±10 в диапазоне от 0,02 до 0,2 мг/дм <sup>3</sup>
- датчик CCS142D-G	±10 в диапазоне от 0,05 до 0,5 мг/дм <sup>3</sup>
- датчик CCS51D	±10 в диапазоне от 0 до 0,2 мг/дм <sup>3</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений содержания свободного хлора, %	
- датчик CCS142D-A	±10 в диапазоне св. 0,2 до 5 мг/дм <sup>3</sup> включ.
- датчик CCS142D-G	±10 в диапазоне св. 0,5 до 5 мг/дм <sup>3</sup> включ. ±5 в диапазоне св. 5 до 20 мг/дм <sup>3</sup> включ.
- датчик CCS51D-AD	±10 в диапазоне св. 0,2 до 5 мг/дм <sup>3</sup> включ.
- датчик CCS51D-BF	±5 в диапазоне св. 5 до 20 мг/дм <sup>3</sup> включ.
- датчик CCS51D-CJ	±5 в диапазоне св. 5 до 200 мг/дм <sup>3</sup> включ.
Диапазон компенсации температуры анализируемой среды, °C:	
- датчик CCS142D-G	от +2 до +45
- датчик CCS142D-A	от +2 до +45
- датчик CCS51D	от 0 до +55
Максимально допустимое давление анализируемой среды, МПа	0,1
Диапазоны показаний массовой концентрации общего хлора с датчиком CCS120D, мг/дм <sup>3</sup>	от 0,1 до 10
Диапазон температуры анализируемой среды, °C	от +5 до +45
Максимально допустимое давление, МПа	0,1
Диапазоны показаний массовой концентрации диоксида хлора, мг/дм <sup>3</sup> :	
- датчик CCS50D-AD	от 0 до 5
- датчик CCS50D-BF	от 0 до 20
- датчик CCS50D-CJ	от 0 до 200
Диапазон температуры анализируемой среды, °C	от 0 до +55
Максимально допустимое давление, МПа	0,1

Таблица 12 – Основные технические характеристики анализаторов жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR и Liquiline CM14

Наименование характеристики	Значение
Напряжение электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	220 <sup>(+15)</sup> <sub>(-10)</sub>
– напряжение постоянного тока, В	24
– частота переменного тока, Гц	50±1
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от -20 до +55
– относительная влажность (без конденсации), %	от 10 до 95
– атмосферное давление, МПа	от 0,05 до 0,1
Габаритные размеры, мм, не более:	
– анализатор жидкости Liquiline CM44x	237×194×176
– анализатор жидкости Liquiline CM44xR	220×114×100
– анализатор жидкости Liquiline CM14	96×48×152
Масса, кг, не более	3
Средний срок службы, лет	15
Примечание - Потребляемая мощность, габаритные размеры и масса в зависимости от комплектации анализаторов жидкости.	

#### Знак утверждения типа

наносится на корпус анализатора заводским способом и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 13 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR, Liquiline CM14	-	1 шт.
Датчики CPS11D, CPS11E, CPS31D, CPS31E, CPS41D, CPS41E, CPS71D, CPS71E, CPS341D, CPS34E, CPS471D, CPS441D, CPS91D, CPS91E, CPS491D, CPF81D, CPF81E, CPS16D, CPS16E, CPS76D, CPS76E, CPS96D, CPS96E, CPS841D, CPS871D, CPS891D, CPS171D, CPS61E, CPS47D, CPS47E, CPS77D, CPS77E, CPS97D, CPS97E, CPS12D, CPS12E, CPS42D, CPS42E, CPS72D, CPS72E, CPS92D, CPS92E, CPF82D, CPF82E, COS22D, COS22E, COS23D, COS51D, COS51E, COS61D, COS61E, COS81D, COS81E, CLS15D, CLS15E, CLS16D, CLS16E, CLS21D, CLS21E, CLS50D, CLS50E, CLS54D, CLS54E, CLS82D, CLS82E, CCS51D, CCS142D, CCS120D, CCS50D, CAS51D, CUS51D, CUS52D, CUS50D, CAS40D.	-	по заказу



Продолжение таблицы 13

Наименование	Обозначение	Количество
Защитная арматура датчиков ССА250, ССА151, СРА111, СРА 140, СРА240, СРА250, СРА320, СРА441, СРА442, СРА842, СРА450, СРА451, СРА465, СРА471, СРА472, СРА472D, СРА473, СРА474, СРА475, СРА477, СРА510, СРА530, СРА601, СРА640, СРА871, СРА872, СРА875, СРА111, СРА140, СОА110, СОА250, СОА260, СОА451, СРА120, СРА250, СРА451, СРА251, СРА611, СРН101, СРН101, СРН102, СРН105, СРН106, СРА112, СРН112 и монтажные принадлежности к ним	-	по заказу
Модули для подключения датчиков и модули выходных сигналов АОР (71111053), 2R (71125375), 4R (71125376), 2АО (71135632), 4АО (71135633), 2DS (71135631), 2AI (71135639), DIO (71135638), 485 (71135634, 71140888, 71140889, 71140890)	-	по заказу
Электронные модули питания и обновления 71135644, 71211434	-	по заказу
Кабельные вводы и электрические коннекторы 71101768, 71101770, 71101771, 71104942, 51517507, 71107456, 71140892, 71140893, 71092051	-	по заказу
Монтажные панели для анализаторов 71181042, 71180463, 71180999, 71180913, 71183415, 71181050, 71180867, 71209858, 71180833, 71180642, 71180749, 71180918, 71180473, 71181056, 71180930, 71181041, 71179571, 71180979, 71180438, 71181042, 71180922, 71180887, 71180819, 71179559, 71181048, 71178418, 71180390, 71180672, 71185272, 71180385, 71185,814, 71180583, 71180772, 71180889	-	по заказу
Устройства подготовки пробы 71181119, 71180834, 71178791, 71180881, 71180908, 71180341	-	по заказу
Измерительные кабели ССК10, ССК11, ССК12, ССК20, ССК71, ССК81 с коммутационными коробками 50003993, 50005276, 51518610, 51518609, 50001054, 51500832, 51503632, 50003991, 50003987, 50005181, 71130361, 71145499, 71145498	-	по заказу
Буферные калибровочные и рабочие растворы СРУ3, СРУ4, СРУ20, СЛУ11, электролит для СОС22D, ССУ, СОУ, САУ40	-	по заказу
Системы промывки датчиков СЕМОС CLEAN (с компонентами СРР3, 30, 31, 40, СРР10,10Z), AirClean (51504764), Clenfit Control ССС25	-	по заказу
Система автоматического пробоотбора Liquistation ССФ48, ССФ33, Liquiport ССР44 со специальной арматурой ССА420	-	по заказу
Сменные модули, запасные части, расходные материалы и растворы (согласно техническому описанию и руководству по эксплуатации)	-	по заказу

Продолжение таблицы 13

Наименование	Обозначение	Количество
Генераторы тестового сигнала МЕМОСЧЕК СУР01D, СУР02D, СУР03D	-	по заказу
Устройство для калибровки датчиков в лаборатории Memobase Plus CYZ71D, CLY421	-	по заказу
Карта памяти – формат SD (71127100)	-	по заказу
Другие комплектующие, рекомендованные руководством по эксплуатации и техническим описанием	-	по заказу
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 56588-14 с Изменением № 1	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу МП 56588-14 «Анализаторы жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR, Liquiline CM14. Методика поверки» с Изменением № 1, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 29.04.2019 г.

Основные средства поверки:

- буферные растворы II-ого разряда по ГОСТ 8.120-2014;
- буферные растворы - рабочие эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.639-2014: 298,0 мВ, 605 мВ, приготавливаемые из стандарт-титров СТ-ОВП-01 (рег. № 61364-15);
- эталонные растворы удельной электрической проводимости 2-ого разряда по ГОСТ Р 8.722-2010, с относительной погрешностью не более  $\pm 1\%$ ;
- ГСО состава калия фталевокислого кислого (гидрофталата калия) № 2216-81;
- ГСО № 7271-96 мутности (формазиновая суспензия), значение мутности от 3800 до 4200 ЕМФ, границы относительной погрешности  $\pm 2\%$  ( $P=0,95$ );
- ГСО № 6541-92 массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе МНВ-20, аттестованное значение от 3,4 до 4,5 %, границы относительной погрешности  $\pm 4\%$  ( $P=0,95$ );
- ГСО № 6696-93 состава водного раствора нитрат-ионов с содержанием  $\text{NO}_3^-$  1 мг/см<sup>3</sup>;
- ГСО № 7259-96 состава ионов аммония;
- ГСО № 7473-98 состава ионов калия;
- ГСО № 10253-2013 состава газовых смесей кислород-азот;
- гипохлорит натрия, квалификации «х.ч.», ГОСТ 11086-76;
- гидроокись натрия, квалификации «х.ч.», по ГОСТ 4328-77;
- вода для лабораторного анализа (бидистиллированная или деионизованная), ГОСТ 4517-2016;
- лимонная кислота, массовая доля основного вещества 99,8%, квалификации «ч.д.а.» по ГОСТ 3652-69.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт (первичная) или на свидетельство о поверке (периодическая).

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR и Liquiline CM14**

ГОСТ 22729-84 Анализаторы состава и свойств жидкостей. ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 8.120-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения pH

ГОСТ 8.457-2000 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей

Техническая документация фирмы-изготовителя «Endress+Hauser Conducta GmbH+Co.KG», Германия

**Изготовитель**

Фирма «Endress+Hauser Conducta GmbH + Co.KG», Германия

Адрес: D-70839 Gerlingen, Germany, Dieselstrasse Str. 24

Телефон: +49 7156 20 90, факс: +49 7156 281 58

Web-сайт: www.conducta.endress.com

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Эндресс+Хаузер»

(ООО «Эндресс+Хаузер»)

ИНН 7718245754

Адрес: 117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 35, стр. 1

Телефон: +7 (495) 783-28-50, факс: +7 (495) 783-28-55

E-mail: info.ru.sc@endress.com

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



А.В. Кулешов

М.п.

« 27 » 01

\_\_\_\_\_ 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ**



**Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП "ВНИИМС"**

**Н.В. Иванникова**

20 апрель 2019 г.

**Анализаторы жидкости**

**Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR, Liquiline CM14**

**Методика поверки**

**МП 56588-14**

**С изменением № 1**

**Москва 2019 г.**

Настоящая методика распространяется на анализаторы жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR, Liquiline CM14 фирмы "Endress+Hauser Conducta GmbH+Co.KG", Германия, (далее – анализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

*(Измененная редакция, Изм.№ 1).*

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

NN п/п	Наименование операции	Номер пункта инструкции
1	Внешний осмотр	6.1
2	Опробование	6.2
3	Определение метрологических характеристик	6.3
	– определение абсолютной погрешности при измерении показателя pH	ГОСТ Р 8.857-2013, п. 9.3
	– определение абсолютной погрешности при измерении ОВП	6.3.1
	– определение <u>приведенной и относительной</u> погрешности при измерении содержания растворенного кислорода	6.3.2
	– определение <u>приведенной и относительной</u> погрешности при измерении удельной электрической проводимости	ГОСТ Р 8.722-2010, эталонные растворы удельной электрической проводимости 2-го разряда по ГОСТ 8.457-2015);
	– определение погрешности измерений массовой концентрации нитратов, ХПК и ООУ	6.3.3
	– определение приведенной и относительной погрешности при измерении массовой концентрации свободного хлора	6.3.4
	– определение приведенной и относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных частиц и мутности	6.3.5
	– определение приведенной и относительной погрешности измерений массовой концентрации, ионов калия (K <sup>+</sup> ), хлорид-ионов (Cl <sup>-</sup> ), аммония (NH <sub>4</sub> -N) и нитратов (NO <sub>3</sub> -N)	6.3.6

При поверке анализаторов жидкости Liquiline CM44x, Liquiline CM44xR, Liquiline CM14, имеющих несколько моделей и датчиков, входящих в комплект поставки, допуска-



ется проводить:

- первичную поверку анализаторов и датчиков, входящих в комплект поставки;
- периодическую поверку на основании письменного заявления владельца СИ тех анализаторов и датчиков, и в тех поддиапазонах измерений в которых поверяемый анализатор и датчики эксплуатируются.

*(Измененная редакция, Изм.№ 1).*

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют:

- буферные растворы II-ого разряда по ГОСТ 8.120-2014, приготовленные из стандарт-титров по ТУ 2642-001-42218836-96;
- буферные растворы - рабочие эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.639-2014: 298,0 мВ, 605 мВ, приготавливаемые из стандарт-титров СТ-ОВП-01.
- эталонные растворы удельной электрической проводимости 2-ого разряда (ГОСТ Р 8.722-2010) с относительной погрешностью не более  $\pm 1\%$ ;
- ГСО 10531-2014 состава искусственной газовой смеси на основе инертных и постоянных газов (ИП-М-1);
- ГСО № 2216-81 состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия), массовая доля бифталата калия от 99,95 % до 100,00 %. границы абсолютной погрешности ( $P=0,95$ ) аттестованного значения не более  $\pm 0,03\%$ ;
- ГСО № 7271-96 мутности (формазиновая суспензия), значение мутности от 3800 до 4200 ЕМФ, границы относительной погрешности  $\pm 2\%$  ( $P=0,95$ );
- ГСО № 6541-92 массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе МНВ-20, аттестованное значение от 3,4 до 4,5 %, границы относительной погрешности  $\pm 4\%$  ( $P=0,95$ );
- ГСО № 7863-2000 массовой концентрации азота в растворе нитрата калия от 0,95 до 1,05 мг/см<sup>3</sup>, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения  $\pm 1\%$ ;
- ГСО № 7813-2000 состава раствора хлорид-ионов
- ГСО № 7771 -2000 состава раствора ионов калия с содержанием 1 г/дм<sup>3</sup>;
- ГСО № 6696-93 состава водного раствора нитрат-ионов с содержанием NO<sub>3</sub>- 1 мг/см<sup>3</sup>
- ГСО № 7259-96 состава ионов аммония
- гипохлорит натрия по ГОСТ 11086-76
- термометр ртутный, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (от 0 до 55) °С, цена деления 0,1 °С;
- колбы мерные, вместимостью 100, 1000, 2000 см<sup>3</sup>, ГОСТ 1770-74;
- пипетки мерные с делением, вместимостью 1, 5, 10 см<sup>3</sup>, ГОСТ 29228-91;
- барометр-анероид БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 160 кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности  $\pm 0,2$  кПа;
- водяной термостат с диапазоном регулирования температуры от 0 до 100 °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды в пределах  $\pm 0,2$  °С;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72;
- натрий сернистокислый, квалификация "ч.д.а." по ГОСТ 195-77;
- аргон, сорт высший по ГОСТ 10157-2016;
- стакан вместимостью 250 см<sup>3</sup> по ГОСТ 1770-74;
- мешалка магнитная ММ-5 по ТУ 25-11.834-80;

- бутылъ емкостью 0,1–1,0 дм<sup>3</sup> с пенопластовой, корковой или резиновой пробкой с отверстиями;
- вода для лабораторного анализа (бидистиллированная или деионизованная), ГОСТ Р 52501-2005;

2.2 Допускается применение других средств измерений и оборудования с техническими и метрологическими характеристиками не хуже указанных.

Все используемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

*(Измененная редакция, Изм.№ 1).*

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в технической документации на анализатор.

### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
- относительная влажность, %	от 20 до 95
- атмосферное давление, кПа	от 85 до 106,7

*(Измененная редакция, Изм.№ 1).*

### 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) анализаторы подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их технической документацией;
- 3) ГСО-ПГС в баллонах выдерживают в помещении, где проводят поверку, в течение 24 часов;
- 4) пригодность газовых смесей в баллонах под давлением и стандартных образцов состава растворов подтверждают паспортами на них;
- 5) посуду перед приготовлением растворов промывают хромовой смесью, дистиллированной водой и высушивают.
- 6) готовят контрольные растворы в соответствии с Приложением и соответствующими разделами настоящей методики.
- 7) для приготовления контрольных растворов используют свежeproкипяченную охлажденную дистиллированную воду или бидистиллированную воду по ГОСТ 4517-2016 (разд. 4.39). При необходимости воду подготавливают в соответствии с инструкцией по применению ГСО или стандарт-титров.

*(Измененная редакция, Изм.№ 1).*

### 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют и устанавливают:

- отсутствие механических повреждений;

- соответствие комплектности анализатора технической документации;
- надежность крепления соединительных элементов;
- исправность органов управления и настройки;
- четкость надписей на лицевой панели.

## 6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проверяется возможность задания режимных параметров анализатора в соответствии с инструкцией по эксплуатации и прохождение процедуры диагностики состояния прибора.

*(Измененная редакция, Изм.№ 1).*

## 6.3 Определение метрологических характеристик

Приведенную  $\delta_{np}$ , относительную  $\delta$  и абсолютную  $\Delta$  погрешности измерений массовой концентрации анализируемых веществ в контрольных растворах рассчитывают по следующим формулам:

$$\delta_{np} = \frac{C - C_0}{C_n - C_с} \cdot 100, \quad (1)$$

или

$$\delta_{np} = \frac{C - C_0}{C_с} \cdot 100 \quad (2)$$

$$\delta = \frac{C - C_0}{C_0} \cdot 100, \quad (3)$$

$$\Delta = C - C_0 \quad (4)$$

где  $C, C_0$  – показание анализатора и действительное значение массовой концентрации, анализируемого вещества, соответственно, мг/дм<sup>3</sup>;

$C_n, C_с$  – значения массовой концентрации анализируемого вещества, соответствующие началу и концу диапазона (поддиапазона измерений), мг/дм<sup>3</sup>.

### 6.3.1. Определение основной абсолютной погрешности при измерении ОВП

6.3.1.1 Абсолютную погрешность измерений ОВП определяют в 2-х точках диапазона измерений. Для измерений используют буферные растворы - рабочие эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.639-2014 с номинальным значением 298,0 мВ, 605 мВ. Буферные растворы готовят по инструкции, входящей в комплект документации на стандарт-титры ОВП.

Помещают чувствительную часть сенсора поочередно в буферные растворы, приготовленные на основе стандарт-титров. Перед каждым погружением сенсор промывают в дистиллированной воде и высушивают. Измерения повторяют не менее трех раз для каждого буферного раствора.

6.3.1.2 Рассчитывают значения абсолютной погрешности ( $\Delta Eh$ , мВ) по формуле

$$\Delta Eh = Eh_{изм.} - Eh,$$

где  $Eh_{изм.}$  – среднее арифметическое измеренных значений ОВП  $i$ -того буферного раствора, мВ;

$Eh$  – номинальное значение ОВП буферного раствора, мВ.

Полученные значения абсолютной погрешности не должны превышать  $\pm 5$  мВ.

6.3.2 Определение приведенной и относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода.

6.3.2.1 Погрешность анализатора определяют сравнением измеренного значения массовой концентрации ( $\text{мг/дм}^3$ ) кислорода в поверочном растворе и её действительного значения.

6.3.2.2 Готовят раствор с "нулевым" содержанием кислорода барботированием аргона через дистиллированную воду в течение 30 минут или растворением 125 мг натрия сернистокислого в 1000 мл дистиллированной воды при температуре 20 °С, бутылку с приготовленным раствором закрывают пробкой и выдерживают не менее 1 часа.

6.3.2.3 Извлекают осторожно датчик из проточной камеры или другого внутреннего устройства анализатора, помещают его в раствор с нулевым содержанием кислорода и выдерживают 20 мин. Регистрируют показания. Сенсор оставляют в "нулевом" растворе до следующей операции поверки.

6.3.2.4 Проводят измерения массовой концентрации ( $\text{мг/дм}^3$ ) кислорода в поверочных растворах. Схема установки приведена в приложении 1.

Поверочные растворы готовят непосредственно перед измерениями, начиная с меньшей концентрации. Перечень ГСО-ПГС кислорода в азоте, используемых для приготовления поверочных растворов, приведен в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон измерений массовой концентрации кислорода, $\text{мг/дм}^3$	Номинальное значение и допускаемое отклонение от номинального значения объёмной доли кислорода в ГСО-ПГС, применяемых для приготовления поверочных растворов, %				№ ГСО
	"Нулевой" раствор	Раствор № 1	Раствор № 2	Раствор № 3	
0 – 20	раствор $\text{Na}_2\text{SO}_3$ или аргон	$5,0 \pm 0,25$	$20,0 \pm 2,0$	$40,0 \pm 2,0$	10253-2013 ГОСТ-10157-79

Сосуд вместимостью не менее 1 л, заполненный дистиллированной водой, помещают в термостат с установленной температурой ( $20,0 \pm 0,2$ ) °С.

Электрохимический датчик помещают в сосуд с термостатированной дистиллированной водой, туда же помещают капиллярную трубку, соединенную с редуктором баллона с ГСО-ПГС. Открывают вентиль баллона с ГСО-ПГС при закрытом редукторе. Плавно открывая вентиль редуктора, подают ПГС при помощи капилляра к мембране датчика. Барботируют ГСО-ПГС не менее 30 мин. Насыщение раствора контролируют по стабилизации показаний анализатора в процессе измерений. Приготавливают не менее трех поверочных растворов с различным содержанием растворенного кислорода.

6.3.2.5 Действительное содержание кислорода ( $C_0$ ) в дистиллированной воде, насыщенной ГСО-ПГС при температуре  $t$  (°С), в ( $\text{мг/дм}^3$ ), рассчитывают по формуле

$$C_0 = S_t \cdot C_n \cdot \frac{P}{20,90 \cdot 760},$$

где  $S_t$  – массовая концентрация кислорода в дистиллированной воде, насыщенной атмосферным воздухом при температуре  $t$  (°C) и давлении 760 мм рт.ст., мг/дм<sup>3</sup>, (Приложение 2);

$C_n$  – объемная доля кислорода в ГСО-ПГС, %;

$P$  – атмосферное давление, мм рт.ст.

6.3.2.6 Приведенную погрешность анализатора,  $\delta_{пр}$  %, рассчитывают по формуле (1).

6.3.2.7 Относительную погрешность измерений анализатора,  $\delta$  %, рассчитывают по формуле (3).

6.3.2.8 Анализаторы считаются выдержавшими испытания, если полученные значения приведенной и относительной погрешности не превышают  $\pm 3$  %.

6.3.3 Определение погрешности измерений массовой концентрации химического потребления кислорода (ХПК), ООУ и нитратов.

6.3.3.1 Приведенную погрешность измерений массовой концентрации химического потребления кислорода (ХПК) и общего органического углерода (ООУ) определяют с использованием контрольных растворов бифталата калия, приготовленных по методике, приведенной в Приложении 4.

В ёмкость с контрольным раствором погружают датчик. Измерения выполняют в соответствии с руководством по эксплуатации анализатора.

Приведенную погрешность рассчитывают по формуле (1).

Анализаторы считаются выдержавшими испытания, если полученные значения приведенной погрешности не превышают  $\pm 2$  %, в диапазонах, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Датчики	Массовая концентрация ООУ, мг/дм <sup>3</sup>	Массовая концентрация ХПК, мг/дм <sup>3</sup>
CAS51D-**C1, размер кюветы 40 мм	от 0,6 до 30	от 1,5 до 75
CAS51D-**C2, размер кюветы 8 мм	от 3 до 150	от 7,5 до 370
CAS51D-**C3, размер кюветы 2 мм	от 8 до 410	от 20 до 1000

6.3.3.2 Определение абсолютной и приведенной погрешности измерений массовой концентрации нитратного азота.

Абсолютную и приведенную погрешность определяют, анализируя контрольные растворы нитрат-ионов в пересчете на азот, приготовленные в соответствии с таблицей 4.

Для приготовления растворов применяют деминерализованную воду или воду, приготовленную по ГОСТ Р 52501-2005, контролируя, остаточное содержание нитратов.



Таблица 4 Приготовление контрольных растворов нитратного азота

Номер приготавливаемого контрольного раствора	Значение массовой концентрации нитратного азота в приготавливаемом растворе, мг/дм <sup>3</sup>	Значение массовой концентрации нитратного азота в исходном растворе, мг/дм <sup>3</sup>	Объем отбираемого исходного раствора, см <sup>3</sup>	Вместимость мерной колбы, используемой для разбавления, см <sup>3</sup>
1	45	1000 (ГСО7863-2000)	90	2000
2	18	45 (р-р №1)	800	2000
3	4,5	18 (р-р №2)	500	2000
4	0,9	4,5(р-р №3)	200	2000
5	0,45	4,5 (р-р №2)	200	2000

В мерную колбу в соответствии с таблицей 4 переносят необходимый объем исходного раствора, доводят до метки очищенной водой, тщательно перемешивают.

Измерения выполняют в соответствии с руководством по эксплуатации.

Абсолютную погрешность анализатора,  $\Delta$ , мг/дм<sup>3</sup>, рассчитывают по формуле (4).

Приведенную погрешность измерений,  $\delta$ , %, рассчитывают по формуле (1).

Анализаторы считаются выдержавшими испытания, если полученные значения абсолютной и приведенной погрешности не превышают значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Пределы допускаемой погрешности измерений массовой концентрации нитратного азота:	
-абсолютной, мг/дм <sup>3</sup>	
-датчик CAS51D-A2	$\pm 0,2$ в диапазоне от 0,1 до 10,0 мг/дм <sup>3</sup>
датчик CAS51D-A1	$\pm 0,04$ в диапазоне от 0,01 до 2,00 мг/дм <sup>3</sup>
- приведенной, %:	
-датчик CAS51D-A2	$\pm 2$ в диапазоне св.10 до 50 мг/дм <sup>3</sup>
-датчик CAS51D-A1	$\pm 2$ в диапазоне св.2,0 до 20,0 мг/дм <sup>3</sup>

6.3.4 Определение приведенной и относительной погрешности измерений массовой концентрации свободного хлора

6.3.4.1 Приведенную и относительную погрешность измерений массовой концентрации свободного хлора определяют с использованием контрольных растворов гипохлорита натрия, приготовленных по методике, приведенной в Приложении 3, методом сравнения значения массовой концентрации контрольного раствора по показаниям анализатора и его действительного значения. Измерения выполняют не менее, чем в двух точках, соответствующих началу и концу поддиапазона измерений.

6.3.4.2 Проводят измерение массовой концентрации свободного хлора в контрольных растворах (Приложение 3) в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализатора.

В ёмкость с контрольным раствором погружают датчик. Измерения выполняют в соответствии с руководством по эксплуатации анализатора.

Приведенную и относительную погрешность рассчитывают по формулам (1) и (3).

Анализаторы считаются выдержавшими испытания, если полученные значения приведенной и относительной погрешности не превышают значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений содержания свободного хлора, %:	
- датчик CCS142D-A	$\pm 10$ в диапазоне от 0,02 до 0,2 мг/дм <sup>3</sup>
- датчик CCS142D-G	$\pm 10$ в диапазоне от 0,05 до 0,5 мг/дм <sup>3</sup>
- датчик CCS51D	$\pm 10$ в диапазоне от 0 до 0,2 мг/дм <sup>3</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений содержания свободного хлора, %	
- датчик CCS142D-A	$\pm 10$ в диапазоне св. 0,2 до 5 мг/дм <sup>3</sup> включ.
- датчик CCS142D-G	$\pm 10$ в диапазоне св. 0,5 до 5 мг/дм <sup>3</sup> включ. $\pm 5$ в диапазоне св. 5 до 20 мг/дм <sup>3</sup> включ.
- датчик CCS51D-AD	$\pm 10$ в диапазоне св. 0,2 до 5 мг/дм <sup>3</sup> включ.
- датчик CCS51D-BF	$\pm 5$ в диапазоне св. 5 до 20 мг/дм <sup>3</sup> включ.
- датчик CCS51D-CJ	$\pm 5$ в диапазоне св. 5 до 200 мг/дм <sup>3</sup> включ.

6.3.5 Определение приведенной и относительной погрешности измерений мутности по формазину и массовой концентрации взвешенных частиц по каолину

6.3.5.1 Готовят контрольные формазинные суспензии из ГСО мутности № 7271-96 и дистиллированной воды в соответствии с инструкцией по применению ГСО мутности. Рекомендуется дистиллированную воду дополнительно очищать с помощью системы очистки воды.

Процедура приготовления формазинных суспензий приведена в таблице 7. Отбирают необходимый объем исходной суспензии, переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup> и доводят до метки дистиллированной водой. Объем каждой контрольной суспензии должен быть не менее 900 - 1000 см<sup>3</sup>. Перед измерениями раствор суспензии необходимо взболтать. Измерения выполняют, начиная с меньших значений мутности.

Датчики последовательно погружают в контрольные суспензии формазина в порядке возрастания значения мутности. После стабилизации показаний для каждого раствора выполняют по три измерения в соответствии с руководством по эксплуатации. Показания регистрируют.

Таблица 7

Номер приготавливаемой суспензии	Значение мутности приготавливаемой суспензии, ЕМФ	Значение мутности исходной суспензии, ЕМФ	Объем отбираемой исходной суспензии, см <sup>3</sup>	Вместимость мерной колбы, используемой для разбавления, см <sup>3</sup>
1	3000	4000 (ГСО)	750	1000
2	1000	4000 (ГСО)	250	1000
3	300	3000 (р-р № 1)	100	1000
4	100	1000 (р-р № 2)	100	1000
5	30	300 (р-р № 3)	100	1000
6	10	1000 (р-р № 2)	10	1000
7	5	1000 (р-р № 2)	5	1000

Значение приведенной погрешности ( $\delta_n$ ) измерений мутности рассчитывают по формуле (5)

$$\delta_n = \frac{N - N_o}{N_n} \cdot 100 \quad (5)$$

Значение относительной погрешности ( $\delta_i$ ) измерений мутности вычисляют по формуле (6)

$$\delta_i = \frac{N - N_o}{N_o} \cdot 100. \quad (6)$$

где  $N_o$ ,  $N$  – значение мутности раствора формазинной суспензии действительное и измеренное, соответственно, ЕМФ;

$N_n$  – верхний предел диапазона измерений мутности, ЕМФ.

Анализаторы считаются выдержавшими испытания, если полученные значения приведенной и относительной погрешности не превышают  $\pm 4$  %.

6.3.5.2 Определение приведенной и относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных частиц по каолину.

Готовят контрольные суспензии каолина из ГСО № 6541-92 и дистиллированной воды в соответствии с инструкцией по применению ГСО. Методика приготовления контрольных суспензий приведена в Приложении.

Перед поверкой очищают оптические компоненты (окошки) датчика с помощью воды и щетки. Помещают датчик в резервуар с контрольной суспензией под углом. В этом случае предотвращается образование пузырьков воздуха вокруг окон. Светодиоды датчика должны быть направлены к центру резервуара. Минимальное расстояние между датчиком и стенкой резервуара составляет 10 мм. Расстояние до пола резервуара должно быть максимально большим. Одновременно с этим, датчик необходимо погрузить на глубину не менее 10 мм Датчик закрепляют в этом положении с помощью штатива. Для обеспечения однородности суспензии раствор непрерывно перемешивается при помощи магнитной мешалки.

Измерения выполняют в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализаторов.

6.3.5.3 Значение приведенной погрешности ( $\delta_n$ ) измерений массовой концентрации взвешенных частиц рассчитывают по формуле (2).

Значение относительной погрешности ( $\delta_i$ ) вычисляют по формуле (3).

Анализаторы считаются выдержавшими испытания, если полученные значения приведенной и относительной погрешности не превышают  $\pm 8\%$ .

6.3.6 Определение приведенной и относительной погрешности измерений массовой концентрации аммонийного азота, нитратного азота, ионов калия и хлорид-ионов (**датчиком CAS40D**)

6.3.6.1 Приведенную и относительную погрешность измерений массовой концентрации аммонийного азота, нитратного азота, ионов калия и хлорид-ионов определяют, анализируя контрольные растворы, приготовленные в соответствии с таблицами 8 - 10. Объем приготавливаемого раствора не менее 1800 - 2000 см<sup>3</sup>. Измерения выполняют в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализаторов.

Контрольные растворы аммонийного азота приготавливают из ГСО № 7864-2000 в соответствии с инструкцией по применению стандартного образца, нитратного азота – из ГСО № 7863-2000.

Для приготовления растворов нитратов применяют деминерализованную воду или воду, приготовленную по ГОСТ Р 52501-2005, контролируя, остаточное содержание нитратов.

Таблица 8 Приготовление контрольных растворов аммонийного и нитратного азота в воде

Номер приготавливаемого контрольного раствора	Значение массовой концентрации аммонийного (нитратного) азота в приготавливаемом растворе, мг/дм <sup>3</sup>	Значение массовой концентрации аммонийного (нитратного) азота в исходном растворе, мг/дм <sup>3</sup>	Объем отбираемого исходного раствора, см <sup>3</sup>	Вместимость мерной колбы, используемой для разбавления, см <sup>3</sup>
1	800	1000 ГСО № 7864-2000 (ГСО № 7863-2000)	1600	2000
2	200	1000 ГСО № 7864-2000 (ГСО № 7863-2000)	400	2000
3	40	800 (р-р №1)	100	2000
4	10	800 (р-р №2)	25	2000
5	4	200 (р-р №2)	40	2000
6	0,5	40 (р-р №3)	25	2000

6.3.6.2 Для приготовления контрольных растворов ионов калия используют ГСО № 7771 - 2000 состава раствора ионов калия в соответствии с инструкцией по его применению.

Процедура приготовления контрольных растворов приведена в таблице 9.

Таблица 9 Приготовление контрольных растворов ионов калия в воде

Номер приготавливаемого контрольного раствора	Значение массовой концентрации ионов калия в приготавливаемом растворе, мг/дм <sup>3</sup>	Значение массовой концентрации ионов калия в исходном растворе, мг/дм <sup>3</sup>	Объем отбираемого исходного раствора, см <sup>3</sup>	Вместимость мерной колбы, используемой для разбавления, см <sup>3</sup>
1	800	1000 (ГСО №7771 -2000)	1600	2000
2	200	1000 (ГСО №7771 -2000)	400	2000
3	40	800 (р-р №1)	100	2000
4	10	800(р-р №1)	25	2000
5	4	200(р-р №2)	40	2000
6	1,5	200 (р-р №2)	15	2000

6.3.6.3 Контрольные растворы хлорид-ионов приготавливают из ГСО № 7813-2000 в соответствии с инструкцией по применению стандартного образца

Таблица 10 Приготовление контрольных растворов хлорид-ионов в воде

Номер приготавливаемого контрольного раствора	Значение массовой концентрации хлорид-ионов в приготавливаемом растворе, мг/дм <sup>3</sup>	Значение массовой концентрации хлорид-ионов в исходном растворе, мг/дм <sup>3</sup>	Объем отбираемого исходного раствора, см <sup>3</sup>	Вместимость мерной колбы, используемой для разбавления, см <sup>3</sup>
1	800	10000 (ГСО №7813-2000)	160	2000
2	200	10000 (ГСО №7813-2000)	40	2000
3	40	800 (р-р №1)	100	2000
4	10	800 (р-р №1)	25	2000
5	4	200 (р-р №2)	40	2000
6	1,5	200 (р-р №2)	15	2000

Измерения выполняют в соответствии с руководством по эксплуатации анализаторов.

Приведенную погрешность,  $\delta_{np}$ , %, рассчитывают по формуле (1)

Относительную погрешность измерений анализатора,  $\delta$ , %, вычисляют по формуле (3).

Анализаторы считаются выдержавшими испытания, если полученные значения приведенной и относительной погрешности не превышают значений, приведенных в таблице 11

Таблица 11

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений массовой концентрации ионов калия ( $K^+$ ) и хлорид-ионов ( $Cl^-$ ), %	$\pm 5$ в диапазоне от 1 до 4 мг/дм <sup>3</sup>
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений массовой концентрации аммония ( $NH_4-N$ ) и нитратов ( $NO_3-N$ ), %	$\pm 5$ в диапазоне от 0,1 до 4 мг/дм <sup>3</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов $K^+$ , хлорид-ионов ( $Cl^-$ ), аммония ( $NH_4-N$ ) и нитратов ( $NO_3-N$ ), %	$\pm 5$ в диапазоне от 4 до 1000 мг/дм <sup>3</sup>



*(Измененная редакция, Изм.№ 1).*

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 По результатам поверки оформляют протокол произвольной формы.

7.2 Анализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в паспорте (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке в соответствии с «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденном Приказом Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г.

7.3 На анализаторы, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815).

*(Измененная редакция, Изм.№ 1).*

Начальник отдела 205 ФГУП "ВНИИМС"

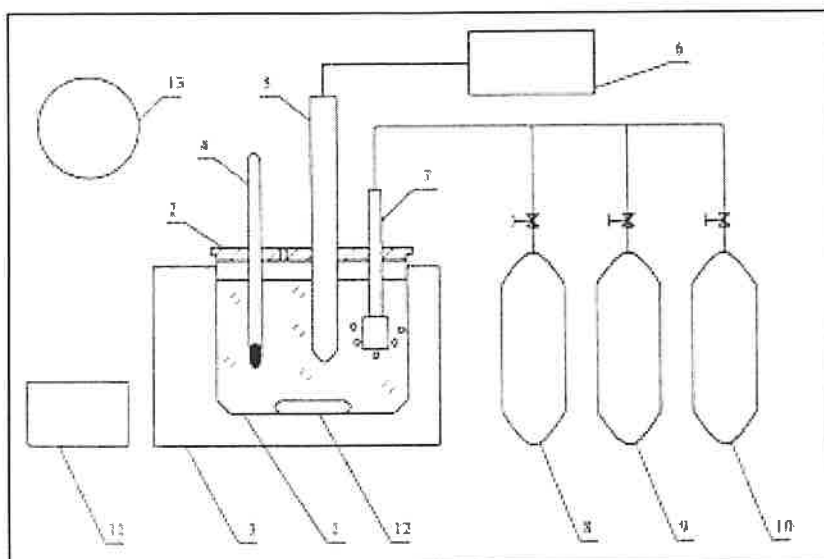


С.В. Вихрова

Начальник сектора ФГУП "ВНИИМС", к.х.н.



О.Л. Рутенберг



- 1 - стакан;
- 2 - крышка;
- 3 - термостат;
- 4 - термометр;
- 5 - первичный преобразователь поверяемого анализатора;
- 6 - измерительный преобразователь анализатора;
- 7 - барботер;
- 8, 9, 10 - баллоны с ГСО-ПГС,
- 11 - магнитная мешалка;
- 12 - стержень магнитной мешалки; 13 барометр.

Рисунок 1. Схема подключения анализатора к установке

*(Измененная редакция, Изм.№ 1).*

Растворимость кислорода при насыщении воды атмосферным воздухом при нормальном атмосферном давлении 101,325 кПа (760 мм рт.ст.)  
в зависимости от температуры, мг/дм<sup>3</sup>

Таблица 2.1

Т, «С	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		10,49	10,47	10,45	10,42	10,40	10,38	10,36	10,33
14,0	10,31		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

(Измененная редакция, Изм.№ 1).

## МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

### 3.1 Приготовление контрольных растворов бифталата калия

#### 3.1.1 Средства измерений, вспомогательное оборудование и материалы:

- ГСО № 2216-81 состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) 1-го разряда

- весы аналитические, специального класса точности, с наибольшим пределом взвешивания 210 г по ГОСТ OIML R 76-1-2011;

- колбы мерные 2-500-2, 2-300-2, 2-250-2, 2-200-2, 2-100-2 по ГОСТ 1770-74;

- вода дистиллированная по ГОСТ 6709 -72.

#### 3.1.2 Общие указания

Готовят воду, очищенную с помощью системы очистки воды. Измеряют остаточное содержание общего углерода.

Перед приготовлением контрольных растворов используемые реактивы, растворители, химическую посуду выдерживают в помещении, где будут готовить раствор, не менее 2 часов, посуду тщательно промывают с применением хромовой смеси, тщательно ополаскивают очищенной водой и высушивают.

Температура окружающего воздуха при приготовлении аттестованных смесей ( $20 \pm 2$ ) °С.

3.1.4.1 Приготовление раствора № 1 с массовой концентрацией углерода 800 мг/дм<sup>3</sup> и ХПК 2000 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

3.1.4.2 В бюксе взвешивают ( $3,400 \pm 0,002$ ) г ГСО состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) и количественно переносят его в мерную колбу вместимостью 2000 см<sup>3</sup>. Добавляют до ¼ колбы очищенной воды комнатной температуры, перемешивают до полного растворения, доводят объем раствора до метки, тщательно перемешивают.

Хранят в емкостях с притертой пробкой в защищенном от света месте, длительность хранения не более 15 дней.

Массовую концентрацию ХПК и ООУ в растворе бифталата калия рассчитывают по формулам

$$\text{ХПК} = 1,176 \cdot C_{\text{бифталата}};$$

$$\text{ООУ} = 0,4705 \cdot C_{\text{бифталата}},$$

где  $C_{\text{бифталата}}$  - массовая концентрация бифталата калия.

#### 3.1.4.3 Приготовление контрольных растворов

Контрольные растворы готовят в день применения в соответствии с таблицей 3.2.

Таблица 3.2 Приготовление контрольных растворов

Контрольный раствор	Массовая концентрация		Исходный раствор	Объем исх. раствора, см <sup>3</sup>	Объем готового раствора, см <sup>3</sup>
	ООУ, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>			
Раствор 2	400	1000	раствор 1	1000	2000
Раствор 3	200	500	раствор 1	500	2000
Раствор 4	120	300	раствор 1	300	2000
Раствор 5	40	100	Раствор 2	200	2000
Раствор 6	28	70	Раствор 1	70	2000
Раствор 7	12	30	Раствор 4	200	2000
Раствор 8	1,2	3	Раствор 7	200	2000

В мерную колбу в соответствии с таблицей 3.2 с помощью мерных колб и пипетки помещают исходный раствор, доводят до метки очищенной водой, тщательно перемешивают. Объем контрольного раствора, используемого для поверки, должен быть не менее 1 литра.

### 3.2 Приготовление контрольных суспензий каолина

Контрольные суспензии каолина готовят из ГСО № 6541-92 и дистиллированной воды в соответствии с инструкцией по применению ГСО.

3.2.1 Приготовление контрольной суспензии с массовой концентрацией нерастворимых веществ каолина 4 г/дм<sup>3</sup>.

Помещают около 200 г. ГСО № 6541-92 в колбу вместимостью 2000 мл, добавляют воду, размешивают до полного растворения таблеток, аккуратно доводят объем суспензии дистиллированной водой до метки, перемешивают с помощью магнитной мешалки до получения однородной суспензии.

3.2.2 Значение массовой концентрации взвешенных частиц каолина в полученной суспензии рассчитывают по формуле (3-1).

$$N_0 = \frac{d}{100} \cdot \frac{m_d}{V_{2000}}, \quad (3-1)$$

где  $N_0$  - значение массовой концентрации нерастворимых веществ каолина в суспензии, г/дм<sup>3</sup>;

$m_d$  - действительное значение массы ГСО № 6541-92, г;

$V_{2000}$  - вместимость колбы, см<sup>3</sup>,  $V_{2000}=2000\text{см}^3$ ;

$d$  - аттестованное значение массовой доли каолина в ГСО № 6541-92 по паспорту, %.

3.2.3 Приготовление контрольной суспензии с массовой концентрацией нерастворимых веществ каолина 2 г/дм<sup>3</sup>.

Отбирают 500 мл суспензии, приготовленной по 3.2.1, помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают с помощью магнитной мешалки до получения однородной суспензии.

Значение массовой концентрации взвешенных частиц каолина в полученной суспензии рассчитывают по формуле (3-2)

$$N_d = \frac{N_0}{V_{1000}} \cdot V_{500}, \quad (3-2)$$

где  $V_{500}$  - вместимость колбы, см<sup>3</sup>,  $V_{500}=500\text{см}^3$ ;

$V_{1000}$  - вместимость колбы, см<sup>3</sup>,  $V_{1000}=1000\text{см}^3$ .

3.2.4 Приготовление контрольной суспензии с массовой концентрацией нерастворимых веществ каолина 0,6 г/дм<sup>3</sup>.

Отбирают 150 см<sup>3</sup> суспензии, приготовленной по 3.2.1, помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают с помощью магнитной мешалки до получения однородной суспензии.

Значение массовой концентрации взвешенных частиц каолина в полученной суспензии рассчитывают по формуле (3-3)

$$N_d = \frac{N_0}{V_{1000}} \cdot V_{150} \quad (3-3)$$

где  $V_{150}$  - вместимость колбы, см<sup>3</sup>.  $V_{150}=150\text{см}^3$ .

3.2.5 Приготовление контрольной суспензии с массовой концентрацией нерастворимых веществ каолина 0,4 г/дм<sup>3</sup>.

Отбирают 100 см<sup>3</sup> суспензии, приготовленной по 3.2.1, помещают в мерную колбу

вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают. Контрольные растворы готовят непосредственно перед применением, не хранят.

$$N_d = \frac{N_0 \cdot V_{100}}{V_{1000}}, \quad (3-4)$$

где  $V_{100}$  – вместимость колбы, см<sup>3</sup>,  $V_{1000} = 1000$  см<sup>3</sup>.

### 3.3.2 Приготовление раствора А гипохлорита натрия

Раствор А гипохлорита натрия готовят и анализируют в соответствии с 3.4.2. ГОСТ 11086-76 "Гипохлорит натрия. Технические условия".

10 см<sup>3</sup> раствора А переносят пипеткой в коническую колбу, прибавляют 10 см<sup>3</sup> раствора иодида калия, перемешивают, добавляют 20 см<sup>3</sup> серной кислоты, вновь перемешивают, закрывают колбу крышкой и помещают в темное место.

Через 5 мин титруют выделившийся йод раствором сернистоокислого натрия до получения светло-желтой окраски, затем прибавляют 2-3 см<sup>3</sup> крахмала и продолжают титровать до обесцвечивания раствора.

Массовую концентрацию свободного активного хлора в растворе А гипохлорита натрия ( $X_A$ , г/дм<sup>3</sup>) вычисляют по формуле

$$X_A = \frac{v_{cp} \cdot 0,003546 \cdot 250 \cdot 1000}{10 \cdot 10}, \quad (3-5)$$

где  $v_{cp}$  – среднее значение объемов раствора серноватистоокислого натрия концентрации точно 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, израсходованных на титрование, см<sup>3</sup>,  
0,003546 – масса свободного хлора, соответствующая 1 см<sup>3</sup> раствора серноватистоокислого натрия концентрации точно 0,1 моль/дм<sup>3</sup>.

3.3.3 Контрольные растворы гипохлорита натрия готовят методом последовательного разбавления раствора А деионизированной водой.

Объем раствора А, необходимый для приготовления контрольных растворов в диапазонах массовой концентрации от 0,02 до 0,5 мг/дм<sup>3</sup> и от 0,05 до 20 мг/дм<sup>3</sup>, рассчитывают по формуле

$$V_A = \frac{C_i \cdot 10^{-3} \cdot V_k}{X_A}, \quad (3.6)$$

где  $C_i$  – массовая концентрация свободного активного хлора в  $i$ -том контрольном растворе, мг/дм<sup>3</sup>;

$V_k$  – объем отобранного раствора А, см<sup>3</sup>;

$X_A$  – массовая концентрация свободного активного хлора в растворе А, определенная в соответствии с 2.1, г/дм<sup>3</sup>.

*(Измененная редакция, Изм. № 1).*