

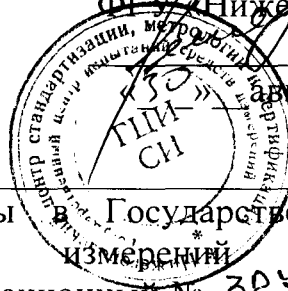
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И.И. Решетник

августа 2006 г.



Анализаторы растворенного кислорода МАРК-404	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 32462-06 Взамен №
--	--

Выпускаются по ГОСТ 22018 и техническим условиям ТУ 4215-009-39232169-2005

Назначение и область применения

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-404 (в дальнейшем - анализаторы) предназначены для измерения концентрации растворенного в воде кислорода (КРК).

Область применения – на объектах экологии и рыбоводства, а также в других областях, где требуется контроль концентрации растворенного кислорода в поверхностных и сточных водах, в том числе мутных и окрашенных, с наличием органических загрязнителей.

Описание

Тип анализатора: с внешним поляризующим напряжением, с шестью чувствительными элементами, непрерывного действия, однодиапазонный, с аналоговыми токовыми выходными сигналами, с автоматической коррекцией температурной характеристики каждого чувствительного элемента, чувствительные элементы анализатора (датчики) – погружные.

В состав анализатора входит блок преобразовательный и датчики кислородные ДК-404 в количестве до шести штук.

Датчик кислородный ДК-404 (BP16.02.000) включает в себя датчик (BP27.01.000-01) с преобразователем концентрации кислорода в напряжение с независимой автоматической термокомпенсацией каждого датчика и модуль токового выхода (BP16.02.100), преобразующий напряжение в выходной ток датчика кислородного.

Датчик и модуль токового выхода соединяются кабелем длиной 5 м (по заказу до 20 м). Модуль токового выхода соединяется кабелем длиной до 1000 м с одним из шести разъемов каналов измерения КРК, либо с разъемом канала «ГРАДУИРОВКА» блока преобразовательного. Через каждый из разъемов поступает питание от блока преобразовательного на датчик кислородный. Через этот же разъем выходной ток датчика кислородного, пропорциональный концентрации растворенного кислорода в анализируемой среде, поступает на блок преобразовательный.

Датчик (BP27.01.000-01) выполнен в корпусе из нержавеющей стали со степенью защиты IP68. Модуль токового выхода (BP16.02.100) выполнен в корпусе из нержавеющей стали со степенью защиты IP65.

Блок преобразовательный (BP16.01.000) включает в себя три платы: плату питания, управления и коммутации, плату АЦП и плату индикации номера канала. Токовые сигналы, идущие с кислородных датчиков, поступают без изменения на выходной разъем блока преобразовательного, а также преобразуются в напряжение, подаваемое на плату АЦП. На цифровом индикаторе индицируются показания подключенного к плате АЦП канала измерения КРК либо канала градуировки.

Блок преобразовательный (BP16.01.000) выполнен в корпусе из пластика со степенью защиты IP30.

При измерении содержания в воде растворенного кислорода используется амперомет-

рический датчик, по принципу работы совпадающий с полярографической ячейкой закрытого типа.

Электроды погружены в раствор электролита, который отделен от анализируемой среды мембраной, проницаемой для кислорода, но непроницаемой для жидкости и паров воды. Кислород из анализируемой среды диффундирует через мембрану в тонкий слой электролита между катодом и мембраной и вступает в электрохимическую реакцию на поверхности катода, который поляризуется внешним напряжением, приложенным между электродами. При этом в датчике вырабатывается сигнал постоянного тока, который при фиксированной температуре пропорционален концентрации растворенного кислорода в анализируемой среде.

Выходной сигнал датчика кислорода поступает на усилитель, затем на формирователь токового выхода.

Выходной токовый сигнал с датчика кислородного, поступающий на вход блока преобразовательного, подается на выходной разъем прибора, а также через коммутатор на аналого-цифровой преобразователь (АЦП), который преобразует сигнал в специальный код, предназначенный для непосредственного управления 3.5 декадным цифровым индикатором с 7-сегментными полупроводниковыми элементами. Сигнал с коммутатора поступает также на плату индикации номера канала.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения концентрации растворенного кислорода (в дальнейшем КРК) при температуре анализируемой среды 20 °С, мг/дм³ от 0 до 10.00.

Верхний предел диапазона измерения КРК зависит от температуры анализируемой среды и приведен в таблице.

t °С	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
КРК, мг/дм ³	17.45	15.29	13.48	12.10	10.00	9.85	8.98	8.30	7.69	7.12	6.59

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при температуре анализируемой среды (20.0±0.2) °С и температуре окружающего воздуха (20±5) °С, мг/дм³ ±(0.05+0.04Y),

где Y – здесь и далее по тексту – измеряемое значение КРК.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК, обусловленной изменением температуры анализируемой среды, на каждые ±5 °С от нормальной (20±0.2) °С в пределах всего рабочего диапазона температур от 0 до плюс 50 °С, мг/дм³ ±0.012Y.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ±10 °С от нормальной (20±5) °С в пределах всего рабочего диапазона температур блока преобразовательного от плюс 5 до плюс 50 °С, мг/дм³ ±0.01Y.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при температуре анализируемой среды, совпадающей с температурой градуировки и находящейся в диапазоне от плюс 5 до плюс 35 °С, и температуре окружающего воздуха (20±5) °С, мг/дм³ ±(0.05+0.04Y).

Закон преобразования КРК Y, мг/дм³, в выходной ток анализатора I_{вых}, мА, соответствует выражению

$$I_{\text{вых}} = \beta \cdot Y.$$

где $\beta = I \frac{\text{мА}}{\text{мг/дм}^3}$ в отградуированном датчике кислородном.

Диапазон токового выхода от 0 до 20 мА.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования КРК в выходной ток анализатора при температуре анализируемой среды $(20.0 \pm 0.2)^\circ\text{C}$ и температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. мА $\pm(0.05 + 0.035 I_{\text{вых}})$.

где $I_{\text{вых}}$ – здесь и далее по тексту – измеряемое значение выходного тока анализатора.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования КРК в выходной ток анализатора, обусловленной изменением температуры анализируемой среды, на каждые $\pm 5^\circ\text{C}$ от нормальной $(20 \pm 0.2)^\circ\text{C}$ в пределах всего рабочего диапазона температур от 0 до плюс 50°C . мА $\pm 0.012 I_{\text{вых}}$.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при преобразовании КРК в выходной ток анализатора, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые $\pm 10^\circ\text{C}$ от нормальной $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в пределах всего рабочего диапазона температур модуля токового выхода от минус 40 до плюс 50°C .

мА $\pm(0.030 + 0.007 I_{\text{вых}})$.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности анализатора при преобразовании КРК в выходной ток анализатора при температуре анализируемой среды, совпадающей с температурой градуировки и находящейся в диапазоне от плюс 5 до плюс 35°C , и температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. мА $\pm(0.05 + 0.035 I_{\text{вых}})$.

Нестабильность показаний анализатора за время непрерывной работы 8 ч. мг/дм³, не более $\pm(0.025 + 0.02 Y)$.

Нестабильность выходного тока анализатора за время непрерывной работы 8 ч. мА, не более $\pm(0.025 + 0.017 I_{\text{вых}})$.

Предел допускаемого значения времени установления показаний анализатора при измерении КРК, мин. не более 1.

Предел допускаемого значения полного времени установления показаний анализатора при измерении КРК, мин. не более 2.

Диапазон регулировки КРК (отношение максимального значения КРК к минимальному) при градуировке, не менее 3.

Параметры анализируемой воды:

- температура, $^\circ\text{C}$ от 0 до плюс 50;

- давление, МПа, не более 0.05;

- содержание солей, г/дм³ от 0 до 40;

- pH от 4 до 12;

Допустимые концентрации неизмеряемых компонентов:

- концентрация растворенного аммиака, мг/дм³, не более 40.0;

- концентрация растворенного фенола, мг/дм³, не более 0.2.

Рабочие условия эксплуатации:

а) температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$:

- блок преобразовательный от 5 до плюс 50;

- модуль токового выхода датчика кислородного от минус 40 до плюс 50;

б) относительная влажность окружающего воздуха:

- блок преобразовательный – 80 % при температуре плюс 35°C и более низких температурах без конденсации влаги;

- модуль токового выхода датчика кислородного – 95 % при температуре плюс 35°C и более низких температурах без конденсации влаги;

в) атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84.0 до 106.7 (от 630 до 800).

Градуировка анализатора – по воздуху 100 % влажности.

Электрическое питание анализатора осуществляется от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц напряжением $220_{-15\%}^{+10\%}$ В.

Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания, В·А, не более 15.0.

Время прогрева и установления теплового равновесия, ч. не более 0.5.

Габаритные размеры и масса узлов анализатора соответствуют значениям, приведенным в таблице.

Наименование и обозначение узлов		Габаритные размеры, мм. не более	Масса, кг. не более
Блок преобразовательный ВР16.01.000		280×190×95	2,20
Датчик кислородный ВР16.02.000	Датчик ВР27.01.000-01 (без кабеля)	Ø17.6×170	0,35
	Модуль токового выхода ВР16.02.100	Ø17.6×111	

Средняя наработка на отказ, ч. не менее 20000.

Среднее время восстановления работоспособности, ч. не более 2.

Средний срок службы анализаторов, лет. не менее 10.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на специальную табличку на боковой стенке корпуса прибора методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность

Комплект поставки анализатора соответствует таблице.

Наименование	Обозначение	Количество
Блок преобразовательный	ВР 16.01.000	1
Датчик кислородный	ВР 16.02.000	6*
Комплект инструмента и принадлежностей: - устройство для градуировки К-404; - вставка кабельная К404.L.	ВР 16.03.500	1*
	ВР 16.04.000	1*
	ВР 16.03.100	6*
Руководство по эксплуатации	ВР 16.00.000РЭ	1

* – количество определяется по согласованию с заказчиком.

Комплект поставки каждого датчика соответствует таблице.

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик кислородный	ВР 16.02.000	1
Комплект монтажных частей	ВР 16.02.400	1
Запасные части датчика	ВР 27.04.100	1
Комплект инструмента и принадлежностей	ВР 16.02.600	1

Поверка

Поверка анализатора растворенного кислорода МАРК-404 производится в соответствии с документом «Анализатор растворенного кислорода МАРК-404. Методика поверки», приведенным в Руководстве по эксплуатации ВР16.00.000РЭ и утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в августе 2006 г.

Перечень основных приборов и оборудования, необходимого для поверки:

- ПГС Кислород-Азот ГСО 3722-87 2.50-3.93 % об.;
- ПГС Кислород-Азот ГСО 3727-87 9.43-11.52 % об.;
- вольтметр универсальный цифровой В7-40;
- секундомер механический СОСпр-26-2-000;
- воздушный ротаметр РМ-А-0.063 ГУЗ;
- термостат жидкостный U-10;
- термометр ТЛ-4;
- барометр-анероид БАММ-1;
- мешалка магнитная ММ-5;
- стакан цилиндрический СЦ-5 ГОСТ 23932-79Е;
- посуда мерная лабораторная стеклянная ГОСТ 1770-74;

- трубка медицинская поливинилхлоридная ПМ-1/42 Ø16x2, L=60мм;
- натрий сернистоокислый, чда ГОСТ 195-77;
- калий марганцевоокислый, хч ГОСТ 19627-74
- вода дистиллированная ГОСТ 6709-72.

Межповерочный интервал 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 22018 «Анализаторы растворенного в воде кислорода амперометрические ГСП. Общие технические требования».

Технические условия ТУ 4215-009-39232169-2005.

Заключение

Тип «Анализаторы растворенного кислорода МАРК-404» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа. метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «ВЗОР», 603106 Н. Новгород, а/я 253.

Директор ООО «ВЗОР»



Е.В. Киселев