

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы растворенного кислорода ЭКСПЕРТ-009

#### Назначение средства измерений

Анализаторы растворенного кислорода ЭКСПЕРТ-009 (далее – анализаторы) предназначены для измерения концентрации растворенного кислорода и температуры в воде и водных средах, а также биохимического потребления кислорода (БПК) в соответствии с аттестованными методикам измерения.

#### Описание средства измерений

Конструктивно анализатор состоит из первичного преобразователя и измерительного преобразователя.

В качестве первичного преобразователя в анализаторе используются: амперометрический или оптический датчик со встроенными или внешними термоэлектрическими преобразователями, обладающими характеристиками согласно таблице 2. В качестве внешнего термоэлектрического преобразователя применяют датчик ТДС-3 или аналогичный.

Амперометрический датчик состоит из электродной системы (рабочий электрод и электрод сравнения) и электрохимической ячейки с газопроницаемой мембраной. В корпусе датчика также размещен термоэлектрический преобразователь.

Оптический датчик представляет собой оптическую ячейку со сменной насадкой с нанесённым красителем. В корпусе датчика размещены светодиоды, фотоприёмник, термоэлектрический преобразователь и управляющая их работой электрическая схема.

Конструкции электрохимических и оптических ячеек могут быть различными, в том числе могут допускать закрепление вблизи чувствительного элемента различных сменных насадок, например содержащих иммобилизованные штаммы микроорганизмов.

Измерительный преобразователь (ИП) выполнен в виде микропроцессорного блока с графическим жидкокристаллическим дисплеем и пленочной клавиатурой. На корпусе ИП расположены разъемы для подключения первичных преобразователей – электрохимического или оптического датчика и датчика температуры, а также разъем для подключения персонального компьютера для передачи информации об измеряемых параметрах в цифровом коде интерфейса RS 232. Для удобства градуировки и ориентировочной оценки насыщенности растворов кислородом ИП может оснащаться встроенным датчиком давления.

Принцип действия анализатора зависит от типа датчика.

Принцип работы амперометрического датчика основан на зависимости силы тока при протекании электрохимической реакции в электродной системе, образованной рабочим электродом из инертного металла и электрода сравнения, отделённых от анализируемого раствора газопроницаемой мембраной, от концентрации растворённого кислорода ( $\text{сO}_2$ ). Он заключается в измерениях силы тока электродной системы и температуры раствора с последующим преобразованием измеренных значений и температуры в значения измеряемой величины  $\text{сO}_2$  по методу градуировочного графика.

Принцип работы оптического датчика основан на зависимости времени жизни возбуждённого состояния молекулы красителя (тушении фосфоресценции) от концентрации растворённого кислорода  $\text{сO}_2$ . Он заключается в измерениях времени жизни возбуждённого состояния красителя и температуры раствора с последующим преобразованием измеренных значений и температуры в значения измеряемой величины  $\text{сO}_2$  по методу градуировочного графика.

Программное обеспечение предназначено для управления режимами работы кислородомера, диагностики состояния, градуировки датчиков, измерения температуры, пересчета полученных данных в значения массовой концентрации растворенного кислорода, вывода измеренных и рассчитанных значений на дисплей, обработки команд, задаваемых кнопками управления.

Анализаторы выпускаются в двух вариантах исполнения корпуса – переносном («ЭКСПЕРТ-009-1») и стационарном («ЭКСПЕРТ-009-2»). Работа и технические характеристики анализаторов двух исполнений корпуса идентичны.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Обозначения на клавиатуре корпуса переносного анализатора идентичны обозначениям во всех СИ типа «ЭКСПЕРТ-00Х» (где Х- от 1 до 9).

### Программное обеспечение

В анализаторе имеется встроенное метрологически значимое программное обеспечение.

Конструкция анализатора исключает возможности несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

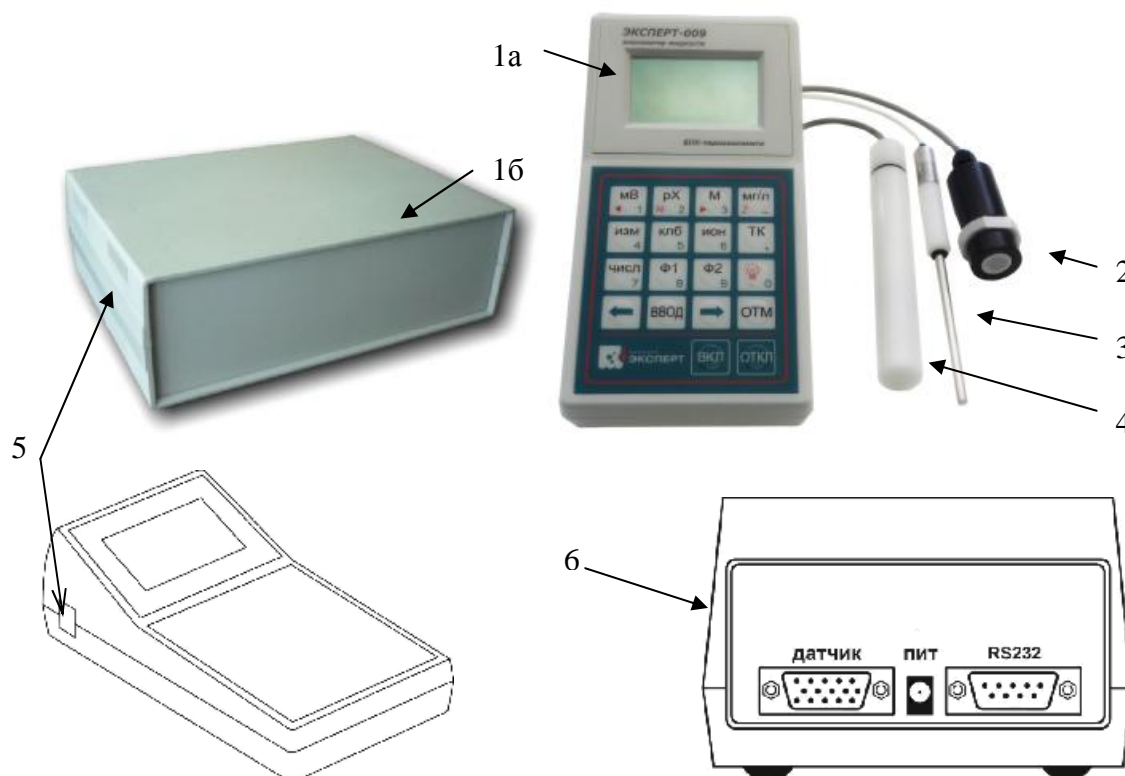
Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	э009
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3X где $X \geq 0$ – изменяемая часть идентификационного номера, не влияющая на метрологические характеристики
Цифровой идентификатор ПО	95723617

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077- 2014 – высокий.

Внешний вид анализатора растворенного кислорода ЭКСПЕРТ-009 и место пломбирования от несанкционированного доступа показаны на рисунке 1.



- 1 – измерительный преобразователь в переносном (а) и стационарном (б) исполнении;  
2 – оптический датчик; 3 – датчик температуры; 4 – амперометрический датчик;  
5 – место пломбирования; 6 – задняя стенка измерительного преобразователя.  
Рисунок 1 – Внешний вид анализатора растворенного кислорода ЭКСПЕРТ-009

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации растворенного кислорода ( $\text{сО}_2$ ), $\text{мг/дм}^3$	от 0,2 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности анализаторов при измерении массовой концентрации растворенного кислорода при температуре анализируемой среды $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$	$\pm 5\%$
Пределы допускаемой относительной погрешности анализаторов при измерении массовой концентрации кислорода при температуре анализируемой среды от $5^\circ\text{C}$ до $50^\circ\text{C}$ , кроме температуры $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$	$\pm 10\%$
Диапазон измерений температуры анализируемого раствора, $^\circ\text{C}$	от 0 до 50
Диапазон температурной компенсации измерительной системы, $^\circ\text{C}$	от 5 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры анализируемого раствора, $^\circ\text{C}$	$\pm 0,5$
Время установления рабочего режима после включения, с, не более	30
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	8
Номинальное напряжение питания, В (встроенный аккумулятор, с индикацией разрядки)	12
Потребляемая мощность, Вт, не более	6
Габаритные размеры измерительного преобразователя, мм, (длина×ширина×высота), не более - переносное исполнение - стационарное исполнение	200 ´ 110 ´ 70 250 ´ 340 ´ 100
Масса, кг, не более - переносное исполнение - стационарное исполнение	0,95 1,10
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность при $25^\circ\text{C}$ , %, не более - атмосферное давление, кПа мм рт.ст. - температура анализируемых растворов, $^\circ\text{C}$	от 5 до 40 90 от 84 до 106,7 от 630 до 800 от 0 до 50
Показатели надежности: - средний срок службы, лет, не менее - средняя наработка на отказ, ч, не менее	10 5000

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на нижнюю панель измерительного преобразователя в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Анализатор растворенного кислорода ЭКСПЕРТ-009 поставляется в комплекте, указанном в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Датчик кислорода амперометрический	ДКТП-02	1 шт.	*
Датчик кислорода оптический	ДКТП-03	1 шт.	*
Датчик температуры		1 шт.	**
Измерительный преобразователь анализатора ЭКСПЕРТ-009		1 шт.	
Блок питания		1 шт.	
Соединительный кабель для подключения ИП к ПК		1 шт.	
Руководство по эксплуатации, включающее «Методику поверки»	КТЖГ.414318.009 РЭ	1 экз.	
* Поставляется по согласованию с заказчиком			
** Допускается применение других датчиков, характеристики которых не хуже характеристик указанного датчика			

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом КТЖГ.414318.009 РЭ, раздел 8 «Методика поверки», утвержденным ФБУ «ЦСМ Московской области» в декабре 2015 г.

Основные средства поверки:

- 1 Поверочные газовые смеси (ПГС) ГСО 10253-2013:  
4,0-9,5 % об., 20,0-94,0 % об. кислорода в азоте;
- 2 Натрий сернистокислый  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (ч.д.а.) по ГОСТ 195-77;
- 3 Термометр диапазон измерений (0-55) °С, КТ 1;
- 4 Барометр-анероид диапазон (80-106) кПа, погрешность измерений  $\pm 0,2$  кПа.

### Сведения о методиках (методах) измерений

КТЖГ.414318.009 РЭ Анализатор растворенного кислорода ЭКСПЕРТ-009. Руководство по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам растворенного кислорода ЭКСПЕРТ-009

ГОСТ 22729-84 Анализаторы жидкостей ГСП. Общие технические условия;

ГОСТ Р 8.766-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств массовой концентрации растворенных в воде газов (кислорода, водорода);

ТУ 4215-011-52722949-2015 Анализатор растворенного кислорода ЭКСПЕРТ-009. Технические условия.

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭКОНИКС-ЭКСПЕРТ»  
(ООО «ЭКОНИКС-ЭКСПЕРТ»)

ИНН 7728209000

Юридический адрес: 117513, Россия, Москва, ул. Академика Бакулева, 6/1

Почтовый адрес: 117513, Москва, а/я 55

Телефон/факс: +7(499)600-23-45; Электронная почта: [ionomer@ionomer.ru](mailto:ionomer@ionomer.ru)

**Испытательный центр**

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» (ФБУ «ЦСМ Московской области»)

141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, пгт. Менделеево

тел.(495) 994-22-10, факс (495) 994-22-11

E-mail: [info@mencsm.ru](mailto:info@mencsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Московской области» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30083-14 от 07.02.2014 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.