

# ДАТЧИК РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА АКВА МП-7400.010

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

EAC



---

## ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

---

- Содержание кислорода: 0...20 мг/л
- Насыщенность: 0...200%

## Содержание

<b>Глава 1</b> Характеристики	4
<b>Глава 2</b> Основные сведения	5
2.1 Правила безопасности	5
2.2 Обзор	5
2.3 Размеры	5
<b>Глава 3</b> Монтаж	6
3.1 Монтаж датчика	6
3.2 Проводка датчиков	7
<b>Глава 4</b> Эксплуатация	8
4.1 Протокол связи	8
4.2 Применение	8
4.2.1 Считывание измеряемых значений	8
4.3.1 Изменение адреса электрода	8
4.3.2 Калибровка электрода	8
4.3.3 Возврат к заводским настройкам	8
<b>Глава 5</b> Техническое обслуживание	8
5.1 Период технического обслуживания и ремонта	9
5.2 Основные неполадки и их устранение	10
Приложение А Информация о регистрах Modbus	11

## **Гарантийные обязательства**

Гарантия на оборудование — 1 год (12 месяцев) с даты поставки. Гарантийные обязательства не распространяются на расходные детали и материалы. Условия настоящей гарантии не применяются по истечении гарантийного срока или в случае повреждения прибора по вине пользователя: из-за неправильного использования, неправильного монтажа, отсутствия технического обслуживания, внесения модификаций в прибор, эксплуатации в неподобающих условиях и т.д. Гарантийные обязательства производителя выражаются в замене или ремонте прибора, в зависимости от обстоятельств. Перед отправкой оборудования для ремонта или диагностики его необходимо тщательно очистить (удалить все химикаты, если таковые имеются). Выполнение гарантийных обязательств в денежном эквиваленте не должно превышать стоимость прибора. Ни при каких обстоятельствах производитель не несет ответственности за ущерб, причиненный случайно или косвенно (как людьми, так и предметами), а также за любые другие убытки, включая экономические, ущерб или расходы любого рода, возникшие в результате установки, использования или неправильного использования продукта. Для получения подробной информации обратитесь к сертификату качества продукта и соблюдайте все правила и предписания, изложенные в данном руководстве по эксплуатации.

## Глава 1

### Технические характеристики

Диапазон измерений	Содержание кислорода: 0...20 мг/л, насыщенность: 0...200%
Разрешающая способность	0,01 мг/л 1% ВПИ
Точность	0,1 мг/л 1% ВПИ
Время отклика	T <sub>90</sub> менее 60 с
Компенсация температуры	Автоматическая; встроенный температурный блок
Метод калибровки	Точка нуля/отклонение/сдвиг
Рабочее давление	0...3 бар
Рабочая температура	0...+50 °C
Материал	АБС-пластик
Габаритные размеры	Диаметр: 35 мм. Полная длина: 260 мм
Информация для монтажа	1"NPT (нормальная трубная резьба) с двух концов от установочной резьбы; глубина ввода 100 (включая спускной кран 115)
Класс защиты	IP68
Вес	170 г

## Глава 2

### Основные сведения

#### 2.1 Правила безопасности

Приступая к монтажу и эксплуатации оборудования, внимательно ознакомьтесь с информацией в данном документе. Особое внимание обратите на все предостережения. Иначе пользователь может получить серьезные травмы, а оборудование будет повреждено.

#### 2.2 Обзор

Датчик растворенного кислорода использует оптическую технологию измерения, основанную на принципе тушения флуоресценции, что позволяет измерять надежно и точно без частых калибровок. Датчик не нуждается в расходных материалах и техническом обслуживании во время эксплуатации, что значительно снижает расходы. Единственный элемент, который подлежит замене - это мембранный колпачок, его нужно менять каждые два года. Поскольку датчик не потребляет кислород, его можно использовать в самых разных условиях измерения, даже при очень низкой скорости потока.

#### Преимущества

- Низкие эксплуатационные расходы (не требуется техническое обслуживание, отсутствует необходимость в замене электролита)
- Низкий дрейф датчика и более длительный интервал калибровки
- Не нужно поляризовать перед использованием
- Быстрый отклик
- Нет требований к минимальной скорости потока (без потребления кислорода)

#### 2.3 Размеры

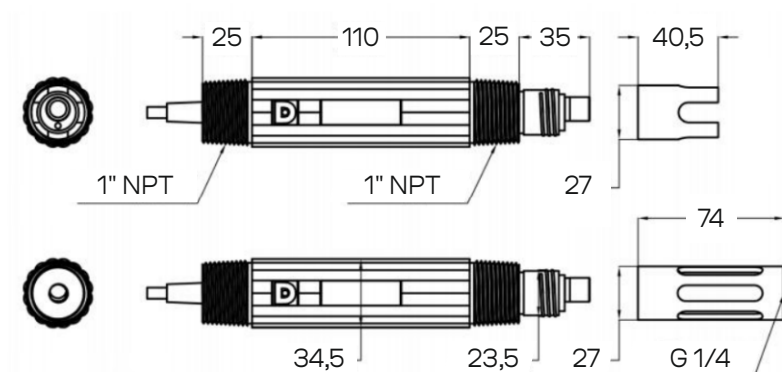


Рис. 1 Размеры датчика

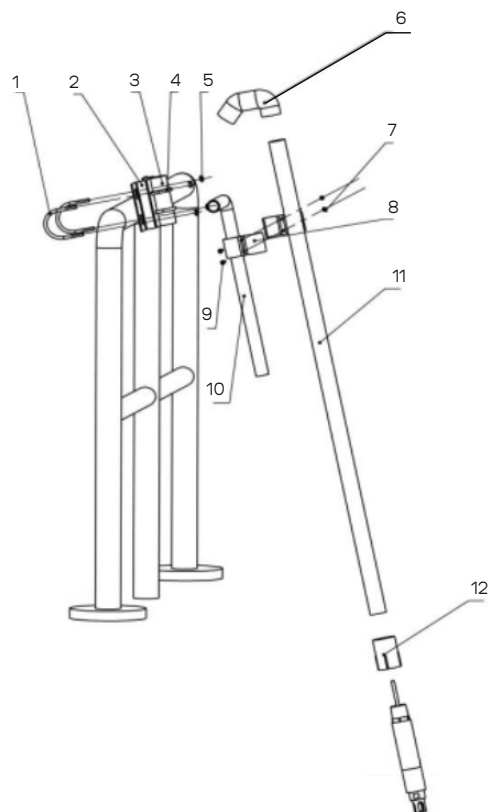
## Глава 3

### Монтаж

#### 3.1 Монтаж датчика

При установке в открытом бассейне рекомендуется использовать горизонтальный кронштейн. Датчик подвешивается на него с помощью цепи и удерживается на значительном расстоянии от краев бассейна (см. рисунки ниже). Для безопасной и точной работы датчика соблюдайте следующие условия при установке:

- Необходимо обеспечить легкий доступ к кронштейну для регулярного обслуживания и очистки датчика и самого кронштейна
- Не допускайте, чтобы конструкция с датчиком раскачивалась и ударялась о края бассейна.
- При широком диапазоне температур и давления на объекте - убедитесь, что как кронштейн, так и датчик соответствуют всем требованиям среды.
- Убедитесь, что кронштейн и датчик соответствуют всем требованиям по предельным параметрам давления и температуры измеряемой среды
- Используйте кронштейны с угловыми фрагментами при монтаже в азротенках



1 - Скоба Dn60

2 - Фигурная пластина

3 - Ручка

4 - Скоба Dn40

5 - Гайка M6 \*8

6 - Водонепроницаемая  
муфта

7 - Гайка M4 8\*4

8 - Зажим 25 и 32

9 - Винт M4\*25\*2

10 - Ручка

11 - ПВХ-кронштейн Dn32

12 - 1-дюймовое прямое  
соединение с  
внутренней резьбой

Рис. 2. Схема монтажа прибора на опорной конструкции

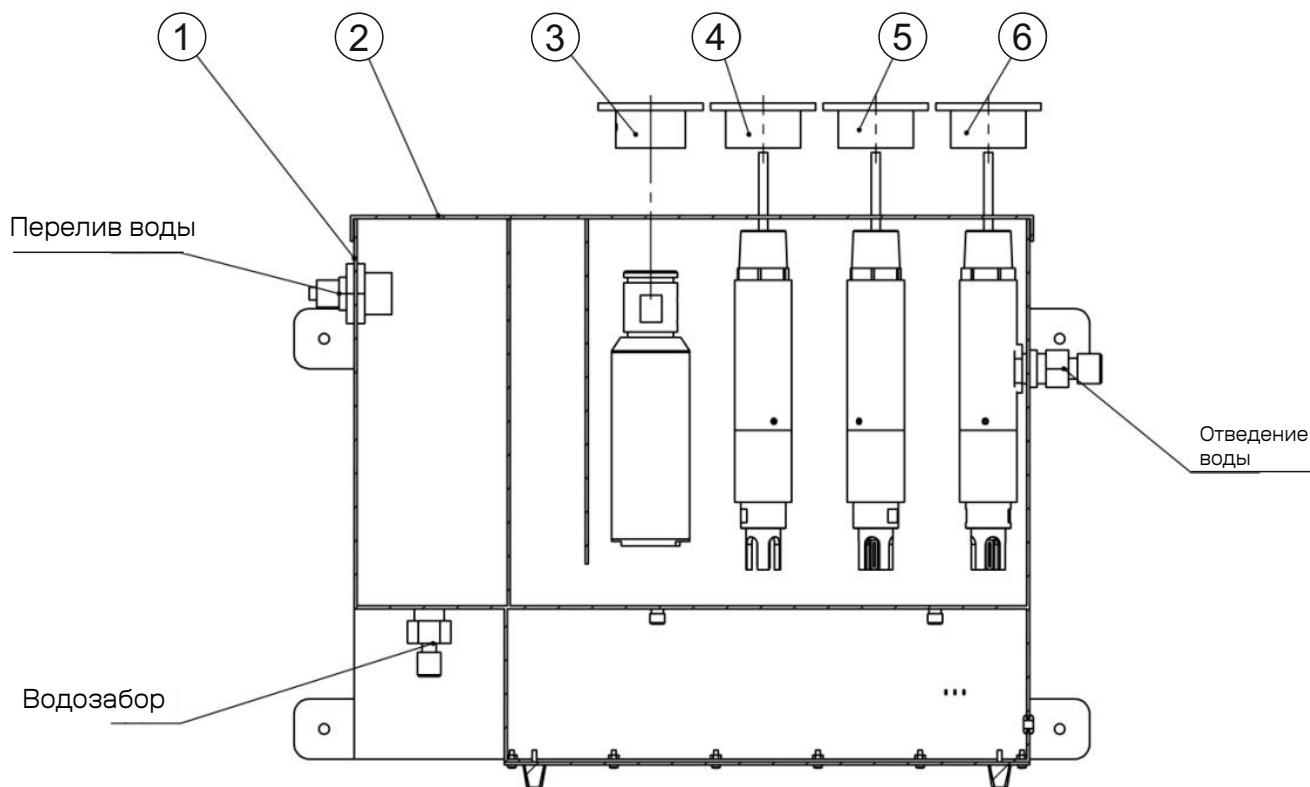


Рис. 3. Схематическая диаграмма установки измерительной ячейки

1 - Проточная ячейка

10 - Колпачок датчика pH

2 - Корпус проточной  
ячейки

11 - Колпачок датчика  
растворенного кислорода

3 - Колпачок датчика  
мутности

6 - Колпачок датчика проводимости

### 3.2 Проводка датчика

Цвет кабеля	Красный	Черный	Белый	Зеленый
Распределение клемм	Питание + 12VDC	Питание заземление	Данные RS485 A(+)	Данные RS485 B(-)
Символ на клемме	V+	V-	AS	BS

## Глава 4

### Эксплуатация

#### 4.1 Протокол связи

Связь осуществляется с помощью RS485 Modbus-RTU (подробности см. в описании протокола).  
Параметры связи датчика по умолчанию: адрес связи - 1, скорость передачи данных в бодах - 9600, 8 бит данных, 1 стоповый бит, без четности.

#### 4.2 Чтение измеренного значения

Измерения датчика можно считать, подключив счетчик или используя другие ведущие устройства Modbus. Адрес регистра Modbus см. в Приложении А. Информация об измерениях датчика представляет собой 4-байтовые данные с плавающей запятой, порядок данных — прямой, обратите внимание на последовательность преобразования. Например, чтобы считать измерения датчика, ведущее устройство отправляет: [01 03 01 04 00 08 04 31]

Ответ датчика: [01 03 10 41 04 28 F6 42 C8 00 00 42 CA 00 70 41 C8 00 00 64 52]

#### Возвращаемое значение:

[41 04 28 F6] означает содержание растворенного кислорода 8,26 мг/л

[42 C8 00 00] означает насыщение растворенным кислородом 100%

[41 C8 00 00] означает, что температура 25 °C

#### 4.3 Калибровка датчика

Датчик поддерживает два метода калибровки: по одной точке и по двум.  
Одноточечная калибровка корректирует отклонения датчика в среде, насыщенной кислородом. Как правило, одноточечной калибровки достаточно для ежедневного обслуживания. Двухточечная калибровка используется для калибровки нулевой точки и смещения. Этот метод обеспечивает максимально возможную точность и особенно рекомендуется при измерении низких концентраций кислорода.

##### 4.3.1. Одноточечная калибровка

Одноточечная калибровка предназначена для калибровки датчика в условиях 100% насыщенности растворенным кислородом. Производится двумя способами.

а) В насыщенной воздухом воде (стандартный метод):

- Восстановите заводскую калибровку датчика, установите K=1, B=0
- Подготовьте насыщенную воздухом воду (в качестве примера возьмем 500 мл):  
(1) Аэрируйте в дистиллированной воде со скоростью потока около 1 л/мин в течение примерно 10–20 мин.;  
(2) Перемешивайте дистиллированную воду магнитной мешалкой (800 об/мин.) в течение примерно 1 часа;



Поместите датчик в насыщенную воздухом воду, убедитесь, что 1/3 датчика находится ниже уровня воды, и подождите, пока температура датчика сравняется с температурой воды, а показания насыщения стабилизируются (обычно занимает около 1-3 минут). Запишите значение насыщения  $X$ ;

- Рассчитайте значение коэффициента  $K=1/X$  и запишите рассчитанные значения  $K$  и  $B=0$  в датчик;
- После завершения калибровки проверьте показания насыщения растворенным кислородом.

Если значение окажется за пределами диапазона  $100 \pm 0,5\%$ , то необходимо проверить стабильность среды и повторить калибровку

#### **в) В насыщенном водой воздухе (простой метод)**

В ограниченных условиях датчик можно откалибровать, создав насыщенную влагой воздушную среду в колпачке. Если процедура по данному методу будет произведена неверно, это может привести к ошибке до 2%.

- Замочите датчик в чистой или водопроводной воде примерно на 2 минуты, восстановите заводские настройки калибровки, установив  $K=1$ ,  $B=0$ ;
- Выньте датчик и высушите крышку мембраны мягкой салфеткой (черное покрытие на крышке невозможно стереть), чтобы в черной области не оставалось видимых капель воды;
- Замочите губку в чистой непроточной воде в защитном колпачке. Поместите датчик в колпачок и не затягивайте защитное покрытие. В течение всего процесса не допускайте соприкосновения черной области датчика скапливающимися каплями воды;
- Дождитесь стабилизации показаний (около 2–4 минут), запишите значение насыщения  $X$ , рассчитайте значение коэффициента  $K=1/X$  и запишите рассчитанные  $K$  и  $B=0$  в датчик.

#### **4.3.2. Двухточечная калибровка**

Калибровка по двум точкам основана одноточечной, а затем выполняется калибровка по нулевой точке. Это позволяет добиться наилучшей точности измерений.

- Сначала восстановите калибровку, установите  $K=1$ ,  $B=0$ ;
- Выполните калибровку по одной точке (100%) и запишите показания насыщения датчика как  $X$  в 100% среде;
- Подготовьте бескислородную воду, растворите около 25 г безводного  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  в 500 мл дистиллированной воды. Готовьте ее перед употреблением, длительному хранению вода не подлежит;
- Поместите датчик в бескислородную воду, подождите (не менее 2 минут) стабилизации показаний и запишите показания насыщения как  $Y$ ;
- Рассчитайте коэффициент  $K$  и отклонение  $B$  по формуле, и запишите  $K$  и  $B$  в датчик:  $K=100/(XY)$ ,  $B=-KY$

**Примечание:** По завершении калибровки остаточный раствор сульфита натрия на поверхности датчика необходимо немедленно смыть водой. Не погружайте датчик в бескислородную воду надолго, это повредит мембрану датчика.

#### **4.3.3. Сброс калибровки**

Установите коэффициент датчика  $K$  на 1 и смещение на 0, чтобы восстановить калибровку.

## Глава 5

### Техническое обслуживание

Оптический датчик растворенного кислорода довольно прост в эксплуатации и техническом обслуживании, но следует уделить внимание защите, очистке и замене защитного колпачка.

#### 5.1. Цикл технического обслуживания

Виды работ	Частота выполнения
Визуальный осмотр	Каждый месяц
Очистка	Каждую неделю (в зависимости от условий среды)
Проверка калибровки	Каждый месяц (в зависимости от условий среды)
Замена защитного колпачка	Каждые 24 месяца

#### 5.2 Очистка

Избегайте контакта черного покрытия защитного колпачка с органическими растворителями, острыми и твердыми предметами, а также его ударов, в противном случае срок службы колпачка значительно сократится. При очистке защитного колпачка старайтесь протирать черное покрытие тряпкой или бумажным полотенцем только после того, как окунете его в воду.

#### 5.3. Замена мембраны

Если черное покрытие защитного колпачка явно выцвело, частично отслоилось или колпачок сломался, его необходимо заменить. При откручивании старого защитного колпачка и замене его новым проверьте световое окно датчика и красную область внутренней поверхности нового защитного колпачка на наличие волокон и другого мусора. Если они имеются, новый колпачок перед установкой нужно очистить.

#### 5.4. Хранение

Защитный колпачок датчика необходимо поддерживать в определенной влажности, чтобы сократить время регидратации перед вводом в эксплуатацию. Если датчик не используется, прикрепите на датчик защитный чехол с влажной губкой. Краткосрочно датчик можно хранить в стакане с чистой водой.

## Приложение А

### Modbus

Baud Rate: 9600

Data Bits: 8

Parity Bit: NONE

Stop Bit: 1

Slave Address: 1...254, default 1

Item	Register	Data Type	Length	Access Type	Function Code	Description
Salinity	0x1500	float <sup>Note</sup>	2	R/W	03/16	Salinity compensation value in ppt
ATM	0x2400	float	2	R/W	03/16	Atmospheric pressure compensation value in kPa
Slave ID	0x3000	uint16	1	R/W	03/16	Default 1
SN	0x0900	char	7	RO	03	ASCII format SN string
HW	0x0700	uint16	1	RO	03	Hardware version
SW	0x0701	uint16	1	RO	03	Software version
TEMP	0x2600	float	2	RO	03	Temperature value in °C
SAT	0x2602	float	2	RO	03	Saturation value in %
DO	0x2604	float	2	RO	03	Dissolved oxygen measurement in mg/L
K	0x1100	float	2	R/W	03/16	Saturation factor value
B	0x1102	float	2	R/W	03/16	Saturation offset value

**Примечание.** Формат с плавающей запятой (floating-point) — это числа одинарной точности с плавающей запятой ANSI/IEEE-754, порядок байтов DCBA.