

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ



ДЛЯ ЭКОЛОГИИ И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

# **ДАТЧИК КИСЛОРОДНЫЙ ДК-404, ДК-404/1**

*Руководство по эксплуатации*

**ВР16.02.000РЭ**

**г. Нижний Новгород 2015 г.**

ООО «ВЗОР» будет благодарно за любые предложения и замечания, направленные на улучшение качества изделия.

При возникновении любых затруднений при работе с изделием обращайтесь к нам письменно или по телефону.

почтовый адрес	603000 г. Н.Новгород, а/я 80
телефон/факс	(831) 229-65-30, 229-65-50 412-29-40, 412-39-53
E-mail:	market@vzor.nnov.ru
http:	//www.vzor.nnov.ru
директор	Киселев Евгений Валентинович
гл. конструктор	Родионов Алексей Константинович
зам. гл. конструктора	Крюков Константин Евгеньевич
зам. директора по маркетингу	Олешко Александр Владимирович
начальник отдела маркетинга	Пучкова Ольга Валентиновна

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001.

В изделии допускаются незначительные конструктивные изменения, не отраженные в настоящем документе и не влияющие на технические характеристики и правила эксплуатации.

# СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1	Назначение изделия.....	4
1.2	Основные параметры и размеры .....	5
1.3	Технические характеристики.....	6
1.4	Состав изделия .....	8
1.5	Устройство и принцип работы .....	8
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	11
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	11
2.2	Указание мер безопасности .....	11
2.3	Подготовка датчика к работе и проведение измерений.....	11
2.4	Проверка технического состояния .....	20
2.5	Возможные неисправности и методы их устранения.....	20
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	24
4	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....	24
5	СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	25
6	МАРКИРОВКА.....	25
7	УПАКОВКА.....	26
8	СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ.....	26
9	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	26
10	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	27
11	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	28
12	СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ .....	28
13	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	29
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Растворимость кислорода воздуха 100 % влажности в дистиллированной воде в зависимости от температуры.....	30

Настоящий документ является совмещенным и включает разделы руководства по эксплуатации и паспорта.

Руководство предназначено для изучения технических характеристик датчика кислородного ДК-404, ДК-404/1, правил его эксплуатации и учета ремонтных работ.

При передаче изделия в ремонт РЭ передается вместе с датчиком.

Изделие соответствует требованиям ГОСТ 22018-84 «Анализаторы растворенного в воде кислорода амперометрические ГСП».

**ВНИМАНИЕ: Конструкция кислородного датчика содержит стекло. Его необходимо оберегать от ударов!**

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 Назначение изделия**

#### 1.1.1 Наименование и обозначение изделия

Датчик кислородный ДК-404 ТУ 4215-005-39232169-2005.

Датчик кислородный ДК-404/1 ТУ 4215-005-39232169-2005.

1.1.2 Датчик кислородный предназначен для работы в составе анализатора растворенного кислорода МАРК-404 ТУ 4215-009-39232169-2005, либо в качестве преобразователя концентрации растворенного кислорода в выходной ток для подключения к внешнему регистрирующему устройству, либо (с помощью устройства согласования) к ЭВМ.

1.1.3 Область применения – контроль содержания растворенного кислорода на объектах экологии, теплоэнергетики, рыбоводства, а также в других областях, где требуется измерение концентрации растворенного кислорода.

#### 1.1.4 Тип датчика кислородного:

- амперометрический;
- с внешним поляризирующим напряжением;
- непрерывного действия;
- однодиапазонный;
- погружной;
- с аналоговым токовым выходным сигналом;
- с автоматической коррекцией температурной характеристики.

## 1.2 Основные параметры и размеры

По устойчивости к климатическим воздействиям составные части датчика кислородного имеют группу исполнения В4 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.1 По устойчивости к механическим воздействиям датчик кислородный имеет исполнение L1 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.2 По защищенности от воздействия окружающей среды датчик кислородный имеет исполнение IP30 по ГОСТ 14254-96.

1.2.3 По устойчивости к воздействию атмосферного давления датчик кислородный имеет исполнение Р1 по ГОСТ Р 52931-2008 – атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.2.4 Параметры анализируемой воды:

- температура, °С ..... от 0 до плюс 50;
- давление, МПа, не более ..... 0,05;
- содержание солей, г/дм<sup>3</sup> ..... от 0 до 40;
- рН ..... от 4 до 12.

1.2.5 Допустимые концентрации неизмеряемых компонентов:

- концентрация растворенного аммиака, мг/дм<sup>3</sup>, не более ..... 40,0;
- концентрация растворенного фенола, мг/дм<sup>3</sup>, не более ..... 0,2.

1.2.6 Рабочие условия эксплуатации модуля токового выхода:

- температура окружающего воздуха, °С ..... от минус 40 до плюс 50;
- относительная влажность окружающего воздуха – 95 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) ..... от 84,0 до 106,7  
(от 630 до 800).

1.2.7 Градуировка датчика кислородного – по воздуху 100 % влажности.

1.2.8 Электрическое питание датчика кислородного осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением  $15^{+10\%}_{-15\%}$  В.

1.2.9 Потребляемый ток, мА, не более ..... 40.

1.2.10 Сопротивление нагрузки токового выхода, Ом, не более ..... 500.

1.2.11 Время поляризации датчика кислородного, мин, не более ..... 10.

1.2.12 После установки запасных частей из комплекта ЗИП и градуировки датчик кислородный сохраняет свои характеристики в пределах норм, установленных в технических условиях на изделие.

1.2.13 Габаритные размеры и масса узлов датчика кислородного соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование и обозначение узлов		Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Датчик кислородный ДК-404 ВР16.02.000	Датчик ВР27.01.000 (без кабеля)	Ø17,6×202	0,35
	Модуль токового выхода ВР16.02.100	Ø17,6×111	
Датчик кислородный ДК-404/1 ВР16.02.000-01	Датчик ВР27.01.000 (без кабеля)	Ø17,6×202	
	Модуль токового выхода ВР16.02.100-01	Ø17,6×111	

1.2.14 Условия транспортирования сухого датчика кислородного (без электролита) в транспортной таре по ГОСТ Р 52931-2008:

- температура, °С ..... от минус 50 до плюс 50;
- относительная влажность воздуха при 35 °С, % ..... (95±03);
- синусоидальная вибрация с частотой 5-35 Гц, амплитудой смещения 0,35 мм в направлении, обозначенном на упаковке манипуляционным знаком «Верх».

1.2.15 Требования к надежности

- 1.2.15.1 Средняя наработка на отказ, ч, не менее ..... 20000.
- 1.2.15.2 Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более..... 2.
- 1.2.15.3 Средний срок службы датчиков, лет, не менее ..... 10.

### 1.3 Технические характеристики

1.3.1 Диапазон преобразования концентрации растворенного кислорода (в дальнейшем КРК) в выходной ток датчика кислородного при температуре анализируемой среды 20 °С, мг/дм<sup>3</sup> ..... от 0 до 10.

Верхний предел диапазона преобразования КРК в выходной ток датчика кислородного зависит от температуры анализируемой среды и приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2

t, °С	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
КРК	17,45	15,29	13,48	12,10	10,00	9,85	8,98	8,30	7,69	7,12	6,59

1.3.2 Функция преобразования измеренного значения  $C$ , мг/дм<sup>3</sup>, в выходной ток  $I_{вых}$ , мА, при температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С на нагрузке, не превышающей 500 Ом, соответствует выражениям:

– для токового выхода 0-20 мА (датчик кислородный ДК-404):

$$I_{вых} = \beta C;$$

– для токового выхода 4-20 мА (датчик кислородный дк-404/1):

$$I_{вых} = 4 + 16 \frac{\beta C}{20},$$

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

1.3.3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования КРК в выходной ток датчика кислородного при температуре анализируемой воды ( $20,0 \pm 0,2$ ) °С и температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С, мг/дм<sup>3</sup>, не более .....  $\pm (0,050 + 0,035 I_{вых})$ .

1.3.4 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования КРК в выходной ток датчика кислородного, обусловленной изменением температуры анализируемой воды, на каждые  $\pm 5$  °С в пределах всего рабочего диапазона температур от 0 до плюс 50 °С, мг/дм<sup>3</sup>, не более .....  $\pm 0,012 I_{вых}$ .

1.3.5 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования КРК в выходной ток датчика кислородного, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые  $\pm 10$  °С от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С в пределах всего рабочего диапазона температур модуля токового выхода от минус 40 до плюс 50 °С, мА .....  $\pm (0,030 + 0,007 I_{вых})$ .

1.3.6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования КРК в выходной ток датчика кислородного при температуре анализируемой воды, совпадающей с температурой градуировки и находящейся в диапазоне температур от плюс 15 до плюс 35 °С, при температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С, мг/дм<sup>3</sup>, не более .....  $\pm (0,05 + 0,035 I_{вых})$ .

1.3.7 Предел допускаемого значения времени установления выходного тока датчика кислородного при температуре анализируемой воды ( $20 \pm 5$ ) °С  $t_{0,9}$ , мин, не более ..... 1.

1.3.8 Предел допускаемого значения времени установления выходного тока датчика кислородного при температуре анализируемой воды ( $20 \pm 5$ ) °С  $t_y$ , мин, не более ..... 2.

1.3.9 Стабильность преобразования КРК в выходной ток датчика кислородного за время 8 ч, мг/дм<sup>3</sup>, не хуже .....  $\pm (0,0250 + 0,0175 I_{вых})$ .

1.3.10 Диапазон регулировки выходного тока датчика кислородного (отношение максимального значения  $I_{вых}$  к минимальному) при градуировке, не менее ..... 3.

## **1.4 Состав изделия**

1.4.1 В состав датчика кислородного ДК-404 и ДК-404/1 входят датчик и модуль токового выхода.

## **1.5 Устройство и принцип работы**

### **1.5.1 Конструкция датчика кислородного**

Датчик кислородный включает в себя датчик с преобразователем КРК в напряжение с автоматической термокомпенсацией и модуль токового выхода, преобразующий напряжение в выходной ток.

Тип токового выхода (0-20 мА или 4-20 мА) определяется исполнением датчика:

0-20 мА – для исполнения ДК-404;

4-20 мА – для исполнения ДК-404/1.

На рисунке 1.1 показаны основные детали датчика кислородного.

Основными функциональными элементами датчика являются платиновый катод и серебряный анод. На катоде капроновыми нитками закреплена тефлоновая пленка. Мембрана и резиновая втулка образуют мембранный узел, заполненный электролитом и надетый на внутренний корпус. Электродная часть датчика с мембранным узлом защищена колпачком и втулкой. Электронная плата датчика закрыта корпусом из нержавеющей стали.

Модуль токового выхода соединяется с датчиком кабелем. Кожух из нержавеющей стали защищает электронную плату модуля токового выхода. Расположен на торцевой поверхности модуля токового выхода.

На торцевой поверхности модуля токового выхода расположен шлиц градуировки и вилка РСГ4ТВ с розеткой РС4ТВ с кожухом.

Если в комплект поставки входит кабельная вставка К-404.L, розетка РС4ТВ с кожухом устанавливается на кабельной вставке.

Через контакты разъема подается питание от внешнего источника питания и выходной ток датчика, пропорциональный КРК в контролируемой среде, поступает на внешнее регистрирующее устройство, ЭВМ.



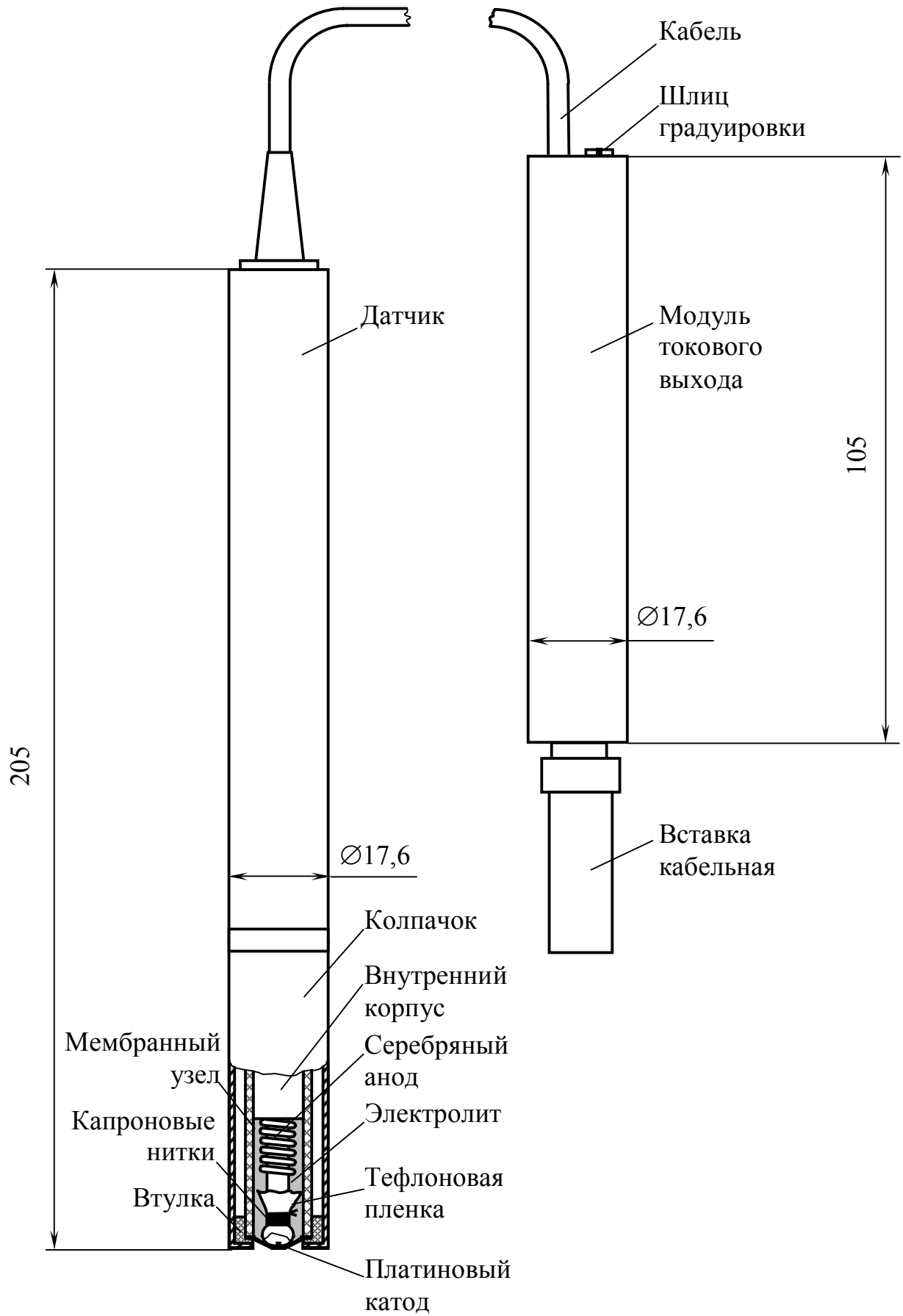


Рисунок 1.1 – Датчик кислородный ДК-404, ДК-404/1

### 1.5.2 Принцип измерения кислорода

При измерении содержания в воде растворенного кислорода используется амперометрический датчик, по принципу работы совпадающий с полярографической ячейкой закрытого типа.

Электроды погружены в раствор электролита, который отделен от контролируемой среды мембраной, проницаемой для кислорода, но непроницаемой для жидкости и паров воды. Кислород из контролируемой 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 контролируемой среде.

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

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### ***2.1 Эксплуатационные ограничения***

2.1.1 Датчик кислородный может использоваться для измерений в различных поверхностных и сточных водах, в том числе мутных и окрашенных, с наличием органических загрязнителей. По некоторым из компонентов, которые могут влиять на результаты измерений, допустимые концентрации приведены в п. 1.2.6.

2.1.2 Модуль токового выхода должен располагаться таким образом, чтобы избежать прямого попадания воды.

2.1.3 При работе с датчиком оберегать его от ударов, так как в его конструкции использовано стекло.

### ***2.2 Указание мер безопасности***

2.2.1 К работе с датчиком допускается персонал, изучивший настоящее руководство и правила работы с химическими растворами.

### ***2.3 Подготовка датчика к работе и проведение измерений***

При получении изделия следует вскрыть упаковку, проверить комплектность и убедиться в сохранности упакованных изделий.

После пребывания датчика кислородного на холодном воздухе необходимо выдержать его при комнатной температуре не менее 1 ч, после чего можно приступить к подготовке датчика к работе.

### 2.3.1 Подключение датчика кислородного

К розетке РС4ТВ модуля токового выхода подключается источник питания постоянного тока и внешнее регистрирующее устройство в соответствии с рисунком 2.1.

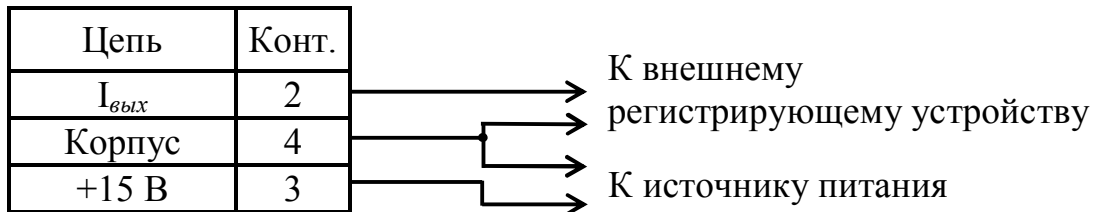


Рисунок 2.1 – Схема подключения датчика кислородного

Схема расположения контактов розетки РС4ТВ (вид со стороны пайки контактов) приведена на рисунке 2.2.

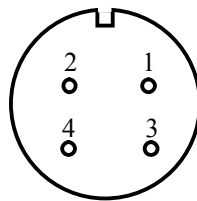


Рисунок 2.2

### 2.3.2 Подготовка датчика

Датчик поставляется в сухом виде и при получении его необходимо залить электролитом из комплекта поставки в соответствии с п. 2.5.3 настоящего РЭ. Подключить к контактам 3-4 розетки РС4ТВ модуля токового выхода источник питания постоянного тока и погрузить датчик мембраной вниз на 2 ч в дистиллированную воду.

### 2.3.3 Проверка нижней точки диапазона измерения

Приготовить бескислородный («нулевой») раствор. Для этого следует:

- залить в сосуд 250 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, уровень воды должен быть от 50 до 70 мм;
- добавить 13 г натрия сернистокислового и перемешать;
- добавить 5 см<sup>3</sup> раствора кобальта хлористого концентрацией 2 г/дм<sup>3</sup> и перемешать.

Подключить к контактам розетки РС4ТВ модуля токового выхода источник питания постоянного тока напряжением 15 В и вольтметр В7-40, включенный в режиме измерения постоянного тока и автоматического выбора поддиапазона (АВП) в соответствии с рисунками 2.1, 2.2, 2.3.

Погрузить датчик в приготовленный раствор. Встряхнуть его в растворе, чтобы исключить скапливание пузырьков воздуха на мембране.

Через 10 мин снять показания вольтметра. Они должны находиться в пределах от минус 0,010 до плюс 0,050 мА.

Если показания не опускаются до указанного значения, сделать несколько энергичных встряхиваний датчика, не вынимая его из раствора, чтобы удалить пузырьки воздуха с мембраны.

Если в результате вышеуказанных действий не удастся получить требуемые показания, то это может свидетельствовать либо о плохом качестве «нулевого» раствора (плохих реактивах), либо о неисправности прибора (раздел 2.5 «Возможные неисправности и методы их устранения»).

Проверку нижней точки диапазона измерения рекомендуется проводить при появлении сомнений в исправности датчика.

**Примечание** – Срок годности бескислородного («нулевого») раствора в плотно закрытой посуде до одних суток.

### 2.3.4 Градуировка датчика кислородного по атмосферному воздуху

Градуировка датчика кислородного по атмосферному воздуху может производиться:

- в помещении при комнатной температуре;
- в водоеме при температуре, равной температуре анализируемой воды.

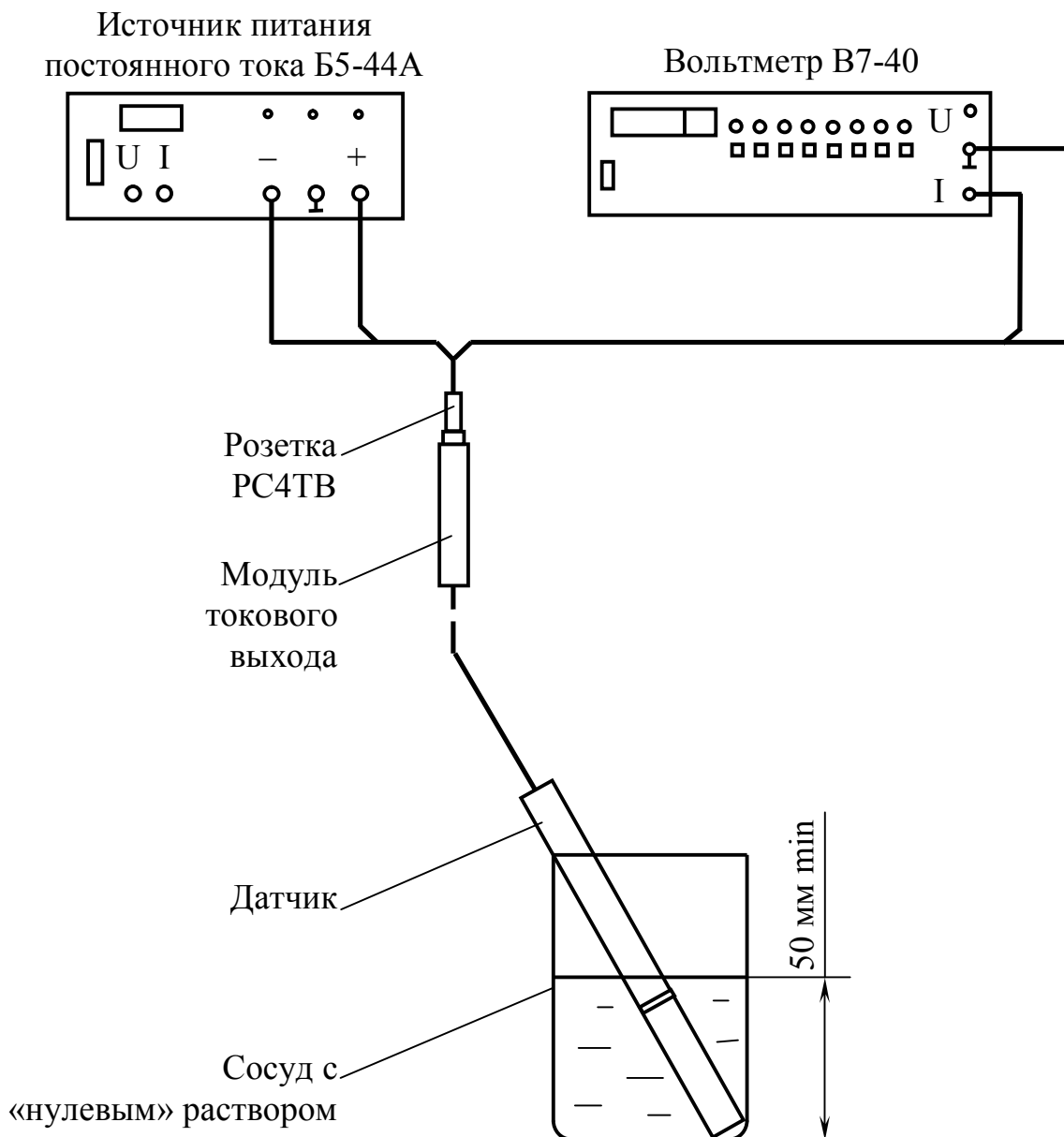


Рисунок 2.3

#### 2.3.4.1 Градуировка датчика кислородного в помещении при комнатной температуре

Градуировка датчика кислородного производится по атмосферному воздуху при относительной влажности 100 %.

Модуль токового выхода до градуировки должен быть выдержан при комнатной температуре не менее 1 ч. Датчик должен быть полностью погружен в дистиллированную воду комнатной температуры на время не менее 20 мин.

Для выполнения градуировки произвести следующие операции.

Ополоснуть датчик дистиллированной водой.

Стряхнуть капли воды с мембраны датчика и поместить его в коническую колбу КН-100-19/26 или аналогичную, на дно которой налита вода в количестве 20-30 см<sup>3</sup> в соответствии с рисунком 2.4.

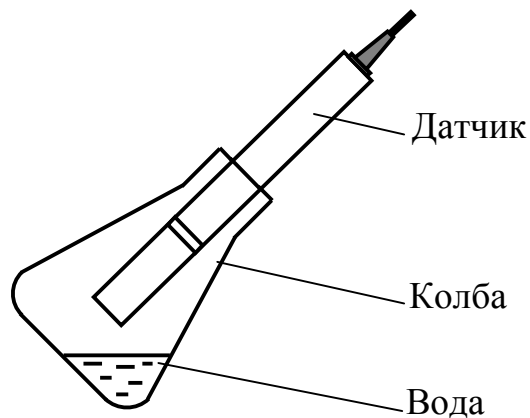


Рисунок 2.4 – Положение датчика в колбе при градуировке прибора

Колбу расположить наклонно под углом 30-45° к горизонтали для стекания остатка воды с мембраны.

Через 10 мин измерить и зафиксировать по барометру атмосферное давление  $P_{атм}$ , кПа.

Измерить температуру окружающего воздуха термометром с погрешностью  $\pm 0,2$  °С.

Вращая шлиц градуировки, расположенный на торцевой поверхности модуля токового выхода, установить с точностью  $\pm 0,5$  % показания вольтметра, включенного в режиме измерения тока и автоматического выбора поддиапазона (АВП), равными:

–для датчика кислородного ДК-404

$$I_{град} = Co_2(t) \cdot \frac{P_{атм}}{101,325},$$

–для датчика кислородного ДК-404/1

$$I_{град} = 4 + \frac{16}{20} \cdot Co_2(t) \cdot \frac{P_{атм}}{101,325}$$

где  $Co_2(t)$  – значение КРК для измеренной температуры воздуха, взятое из таблицы А.1, мг/дм<sup>3</sup>;

$P_{атм}$  – атмосферное давление на момент градуировки, кПа.

Отградуированный датчик готов к работе.

2.3.4.2 Градуировка датчика по атмосферному воздуху в водоеме с использованием устройства для градуировки К-404 – в соответствии с п. 2.4 ВР16.04.000РЭ.

**Примечание** – Если при градуировке в соответствии с пп. 2.3.4.1, 2.3.4.2 соответствующее значение выставить не удастся, следует обратиться к п. 2.5 «Возможные неисправности и методы их устранения».

**ВНИМАНИЕ:** Датчик кислородный обеспечивает измерение КРК с погрешностью, установленной в разделе 1.3 настоящего руководства, при условии его градуировки не реже одного раза в течение месяца!

### 2.3.5 Монтаж датчика кислородного

Установить и закрепить модуль токового выхода датчика кислородного в условиях, соответствующих п. 1.2.7, используя пенал, входящий в комплект датчика кислородного. Габаритные и присоединительные размеры пенала – в соответствии с рисунком 2.5.

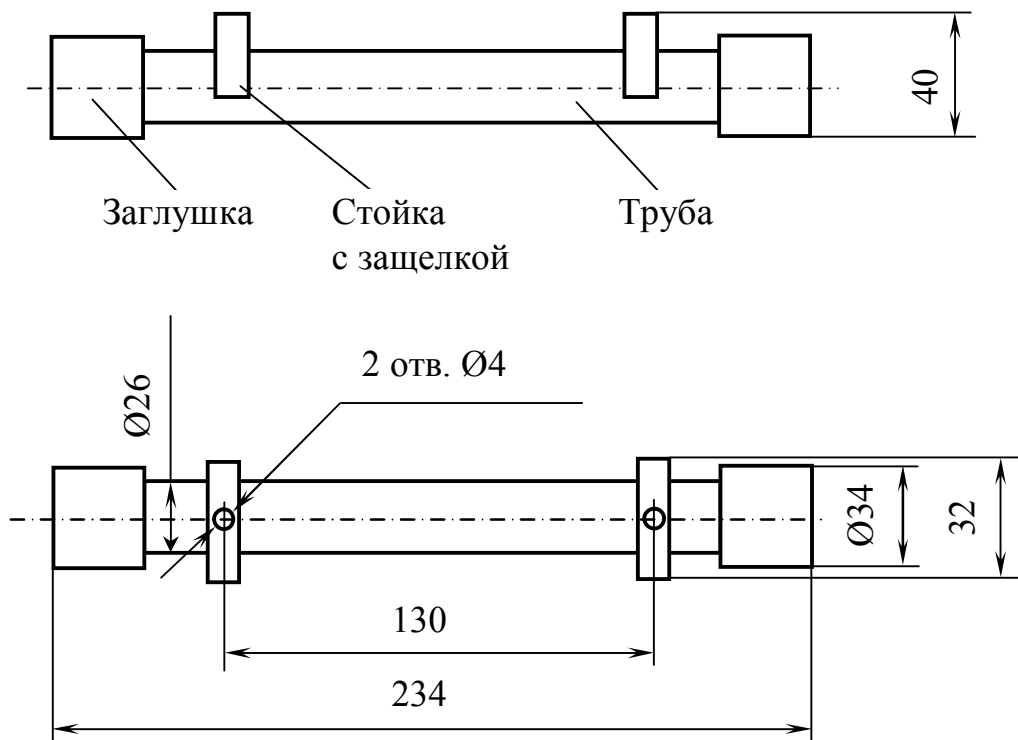


Рисунок 2.5 – Габаритные и присоединительные размеры пенала модуля токового выхода



Соединить кабелем длиной до 1000 м с помощью разъема модуль токового выхода с внешним регистрирующим устройством и источником питания.

Входной каскад регистрирующего устройства должен иметь дифференциальный вход для приема токового сигнала либо должен быть гальванически развязан от общей заземляющей шины. Сопротивление изоляции должно быть не менее 40 МОм.

Установить и закрепить датчик с использованием комплекта монтажных частей в месте, где требуется контроль КРК.

Условная схема размещения составных частей датчика приведена на рисунке 2.6.

Перед установкой датчика в держатель датчика следует ослабить гайку уплотнения датчика, установить датчик и завернуть гайку. Развернуть тройник держателя датчика, чтобы при установке в точке измерения он находился под углом 45° к вертикали.

Датчик должен быть погружен в воду полностью.

При выборе места расположения датчика следует также учесть, что для правильного измерения КРК необходимо движение воды относительно датчика со скоростью не менее 5 см/с.

### 2.3.6 Определение концентрации растворенного кислорода по выходному току датчика кислородного

Определение концентрации растворенного кислорода в мг/дм<sup>3</sup> по выходному току анализатора в мА производится по формулам:

– для датчика кислородного ДК-404

$$Y = \frac{I^{\circ}}{\beta};$$

– для датчика кислородного ДК-404/1

$$Y = \frac{(I^{\circ} - 4) \cdot 20}{16\beta},$$

где  $I^{\circ}$  – выходной ток датчика, мА;

$\beta = 1 \frac{\text{мА}}{\text{мг/дм}^3}$  в отградуированном датчике кислородном.

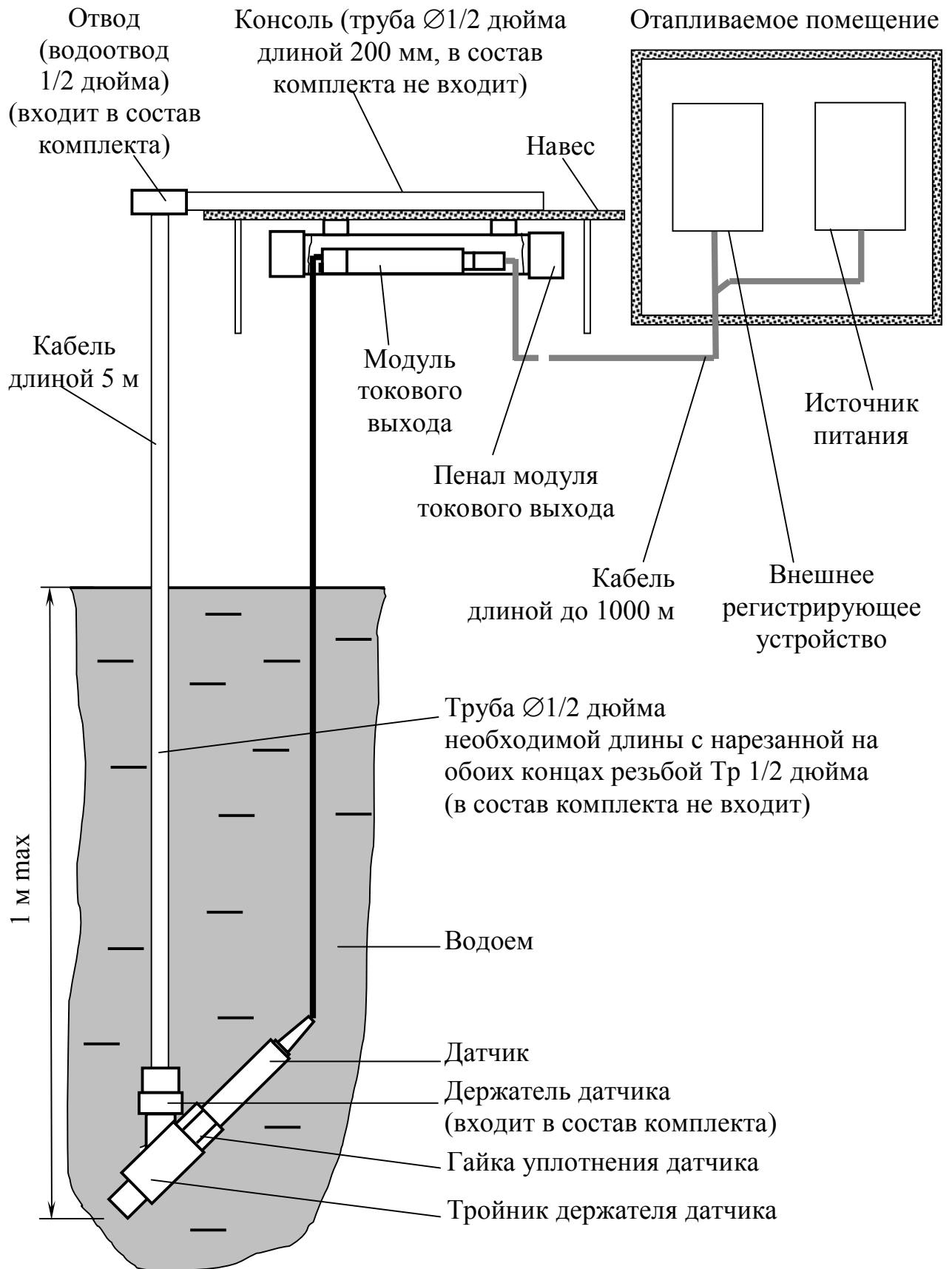


Рисунок 2.6 – Условная схема размещения составных частей датчика кислородного



## 2.4 Проверка технического состояния

Показателем нормального технического состояния датчика кислородного является выполнение следующих условий:

- при проверке нижней точки диапазона преобразования КРК в выходной ток значение выходного тока датчика кислородного находится в пределах от минус 0,010 до плюс 0,050 мА (п. 2.3.3);
- при градуировке по атмосферному воздуху с помощью шлица градуировки устанавливается необходимое значение.

## 2.5 Возможные неисправности и методы их устранения

2.5.1 Характерные неисправности датчика кислородного и методы их устранения приведены в таблице 2.2.

При возникновении неисправностей, указанных в таблице 2.2, следует выполнить действия, рекомендуемые в графе «методы устранения» (смотри нижеследующие пункты и рисунки 1.1, 2.7).

Таблица 2.2

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
1 При градуировке не удается выставить необходимое значение	Вытек электролит	п. 2.5.3. Залить электролит
	Загрязнена мембрана	п. 2.5.2. Очистить мембрану
	Высохла мембрана	Вымочить мембрану, не разбирая датчик, в воде в течение 2-3 суток
	Дефекты мембраны	п. 2.5.4. Заменить мембранный узел
	Слишком натянута тефлоновая пленка	п. 2.5.4. Заменить тефлоновую пленку
2 Слишком длительное время реагирования на изменение концентрации кислорода	Загрязнена мембрана	п. 2.5.2. Очистить мембрану
	Дефекты мембраны	п. 2.5.4. Заменить мембранный узел
	Вздутие мембраны	п. 2.5.3. Заменить электролит

*Продолжение таблицы 2.2*

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
3 Резкое изменение и повышенная нестабильность выходного тока, велики показания на воздухе и в нулевом растворе	Разрыв мембраны	п. 2.5.4. Заменить мембранный узел
	Загрязнение электролита	п. 2.5.3. Заменить электролит
	Разрыв тефлоновой пленки	п. 2.5.4. Заменить тефлоновую пленку
	Попала влага на платы модуля токового выхода	Ремонт в заводских условиях
	Попала влага на плату датчика	
4 Быстро вытекает электролит	Разрыв мембраны	п. 2.5.4. Заменить мембранный узел

### 2.5.2 Очистка мембраны

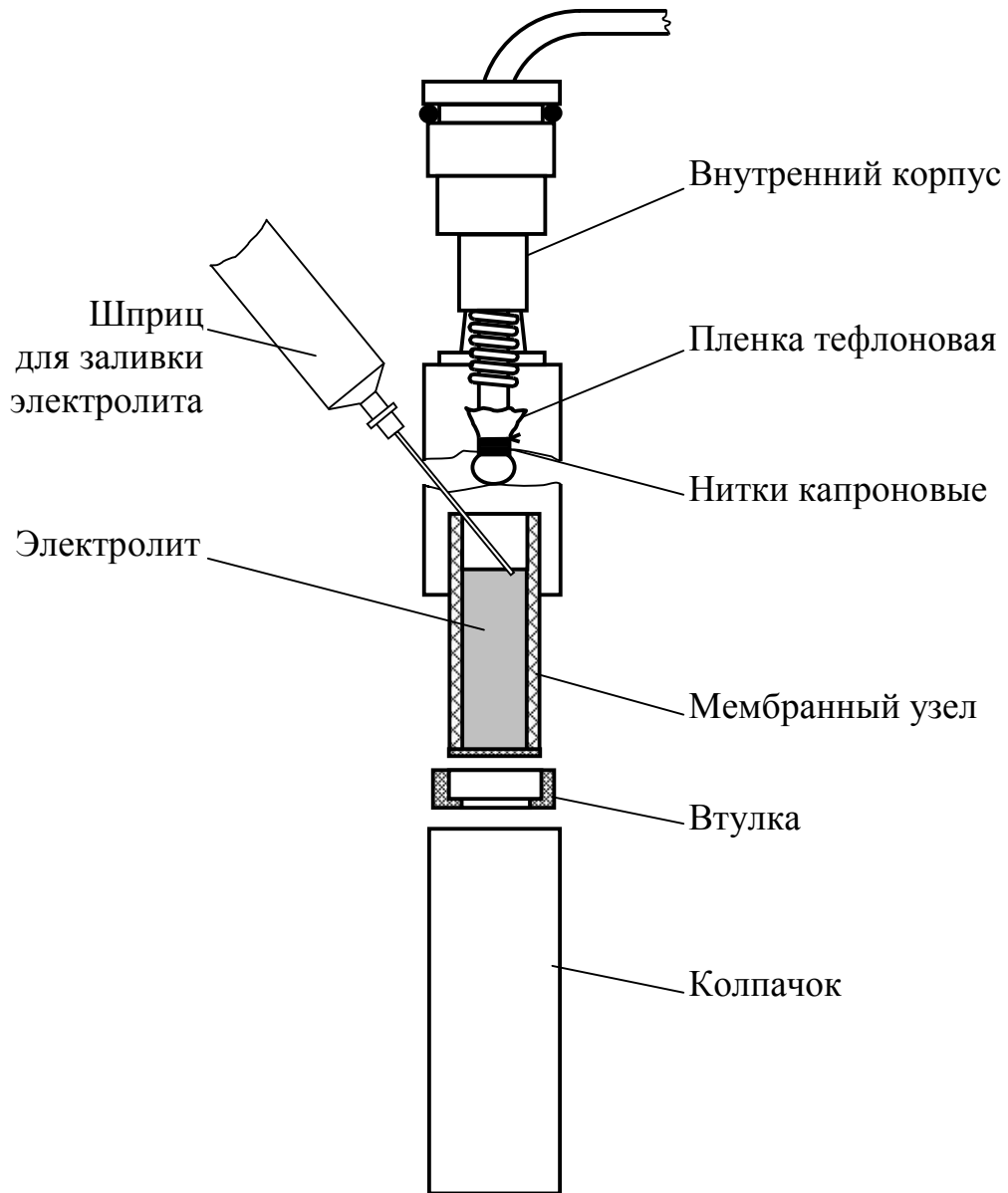
Для очистки мембраны датчика погрузить датчик на глубину 20-30 мм в слабый раствор (2 %) серной кислоты на время около 1 ч, после чего промыть его в проточной воде.

### 2.5.3 Заполнение датчика электролитом, замена электролита

Заполнение датчика электролитом требуется после получения прибора с предприятия-изготовителя, так как датчик поставляется в сухом виде (без электролита).

Отвернуть против часовой стрелки колпачок в соответствии с рисунком 2.7 и снять его. Снять с мембранного узла втулку.

Осторожно, стараясь не сломать стеклянную трубку-держатель электродов, находящуюся под мембранным узлом, снять мембранный узел с внутреннего корпуса.



*Рисунок 2.7 – Схема разборки датчика при заливке, замене электролита и при замене тefлоновой пленки*

#### 2.5.4 Замена мембранного узла и тefлоновой пленки

Замена мембранного узла может потребоваться при механическом повреждении мембраны (трещинах, разрывах) либо вытягивании. Признаками этого являются нестабильность показаний анализатора, большие показания в нулевом растворе, большое время реагирования при измерении концентрации кислорода.

Для замены мембранного узла необходимо отвернуть против часовой стрелки колпачок в соответствии с рисунком 2.7 и снять его. Снять с мембранного узла втулку, слить из него электролит.

Проверить целостность тефлоновой пленки на платиновом катоде, впаянном в торец стеклянной трубки-держателя электродов. Пленка должна быть плотно без морщин прижата к катоду. При наличии механических повреждений пленки ее следует заменить.

Снять поврежденную тефлоновую пленку и осмотреть электроды датчика. Платиновый катод, вваренный в стеклянную трубку, должен быть чистым. Серебряный анод, намотанный поверх трубки, должен быть серого цвета.

При необходимости очистка электродов осуществляется:

- платинового катода – мягкой тканью, смоченной спиртом;
- серебряного анода – мягкой тканью, смоченной в 10 % растворе аммиака.

После очистки электродов промыть датчик в дистиллированной воде.

**ВНИМАНИЕ: Электроды абразивными материалами НЕ ЧИСТИТЬ!**

Установить новую тефлоновую пленку из комплекта запасных частей. Для этого наложить ее на плоскость катода, затем края пленки прижать к боковой поверхности стеклянной трубки, и, удерживая их рукой, намотать 5-6 витков капроновых ниток и завязать 2-3 узла. Обрезать ножницами излишки тефлоновой пленки на расстоянии 3-5 мм от ниток капроновых.

Взять новый мембранный узел из комплекта ЗИП и залить электролит в соответствии с п. 2.5.3.

После замены мембранного узла или тефлоновой пленки необходимо выдержать датчик в воде при включенном блоке преобразовательном не менее 3 ч, после чего выполнить операции, указанные в пп. 2.3.3 и 2.3.4.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание датчика заключается в его периодической градуировке по атмосферному воздуху, как это описано в п. 2.3.4.

Периодичность градуировки – не реже одного раза в месяц.

При выполнении условий, указанных в разделе 2.4, анализатор обеспечивает характеристики, гарантируемые в разделе 1.3.

3.2 В процессе эксплуатации необходимо периодически очищать мембрану датчика в соответствии с п. 2.5.2.

Чистку корпуса датчика и корпуса модуля токового выхода производить с использованием мягких моющих средств.

### 4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки должен соответствовать таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование	Обозначение	Количество
1 Датчик кислородный: – ДК-404; – ДК-404/1.	BP16.02.000 BP16.02.000-01	1
2 Вставка кабельная K404.L**	BP16.02.300	1*
3 Комплект монтажных частей: – пенал модуля токового выхода; – 1 шт. – держатель датчика; – 1 шт. – отвод (водоотвод 1/2 дюйма). – 1 шт.	BP16.02.400	1
4 Комплект запасных частей: – мембранный узел; – 2 шт. – пленка тефлоновая; – 10 шт. – нитки капроновые L = 200 мм – 10 шт.	BP16.02.500	1
5 Комплект инструмента и принадлежностей: – емкость с электролитом (50 см <sup>3</sup> ); – 1 шт. – отвертка 4 мм; – 1 шт. – шприц медицинский. – 1 шт.	BP16.02.600	1
6 Розетка РС4ТВ с кожухом.		1***
7 Руководство по эксплуатации	BP16.02.000РЭ	1

\* По согласованию с заказчиком.

\*\* Длина L по согласованию с заказчиком.

\*\*\* Поставляется при отсутствии в комплекте поставки анализатора вставки кабельной K-404.L.



## 5 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Для проведения работ по контролю и текущему обслуживанию датчика кислородного требуются следующие инструменты и принадлежности:

- отвертка (4 мм) для регулировки шлица градуировки датчика;
- шприц медицинский 2 см<sup>3</sup> для заливки электролита в датчик;
- натрий сернистокислый, ч.д.а. ГОСТ 195-77;
- кобальт хлористый 6-водный ч.д.а. ГОСТ 4525-77;
- барометр-анероид БАММ-1;
- эталонный термометр с ценой деления не менее 0,2 °С;
- вольтметр В7-40;
- колба КН-100-19/26.

## 6 МАРКИРОВКА

6.1 На поверхности модуля токового выхода датчика нанесены:

- наименование датчика;
- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- порядковый номер датчика;
- год выпуска.

6.2 На упаковочной коробке нанесены манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги» и «Верх».

На упаковочной коробке также наклеена этикетка, содержащая наименование и условное обозначение датчика, дату упаковки, товарный знак, телефоны, адрес и наименование предприятия-изготовителя.

## 7 УПАКОВКА

7.1 Составные части датчика кислородного укладываются в картонную коробку в запаянных пакетах. В отдельные пакеты укладываются:

- датчик кислородный ДК-404, ДК-404/1;
- комплект монтажных частей;
- емкость с электролитом;
- запасные части датчика, отвертка (4 мм), шприц медицинский;

руководство по эксплуатации и упаковочная ведомость.

7.2 Пространство между пакетами и стенками коробки заполняется амортизационным материалом.

## 8 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Датчик кислородный ДК-404, ДК-404/1 № \_\_\_\_\_  
упакован ООО «ВЗОР» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## 9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Датчик кислородный ДК-404, ДК-404/1 № \_\_\_\_\_  
изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

*Начальник ОТК*

М.П.

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## 10 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие датчика требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных в настоящем руководстве.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации датчика, поставляемого по территории Российской Федерации, – 48 месяцев с момента отгрузки со склада предприятия-изготовителя (с учетом замены изделий с ограниченным ресурсом и расходных материалов).

10.3 Гарантийный срок эксплуатации датчика, поставляемого на экспорт, – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента отгрузки со склада предприятия-изготовителя (с учетом замены изделий с ограниченным ресурсом и расходных материалов).

10.4 Изготовитель обязан в течение гарантийного срока бесплатно ремонтировать датчик при выходе его из строя, либо при ухудшении технических характеристик не по вине потребителя.

10.5 Гарантийные обязательства прекращаются при:

- нарушении условий транспортирования, хранения и эксплуатации изделия, установленных в руководстве по эксплуатации;
- наличии признаков несанкционированного ремонта;
- механических повреждениях.

10.6 В гарантийный ремонт принимаются изделия в упаковке, обеспечивающей сохраняемость изделий при их транспортировании и хранении, в комплекте с руководством по эксплуатации на изделие и оригиналом рекламации.

10.7 Гарантийные обязательства не распространяются на расходные материалы и детали с ограниченным ресурсом, подверженные износу при нормальной эксплуатации датчика:

- электролит;
- узел мембранный;
- пленка тефлоновая;
- нитка капроновая;
- шприц.

## 11 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

11.1 В случае выявления неисправности в период гарантийного срока потребитель должен предъявить рекламацию по адресу:

E-mail: service@vzor.nnov.ru  
Телефон/факс: (831) 229-68-44  
Почтовый адрес: 603000 г. Н. Новгород, а/я 80, ООО «ВЗОР».

11.2 В случае обнаружения некомплектности при получении датчика потребитель должен предъявить рекламацию по адресу:

E-mail: market@vzor.nnov.ru  
Телефон/факс: (831) 229-65-30, 412-39-53  
Почтовый адрес: 603000 г. Н. Новгород, а/я 80, ООО «ВЗОР».

11.3 Рекламация предъявляется письменно с указанием неисправности или некомплектности.

## 12 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

В конструкции датчика использованы драгоценные металлы:

- проволока Ср 999 Ø 0,5 – 250 мг;
- проволока Пл 99,9 Ø 1,0 – 160 мг.

## **13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

13.1 Транспортирование датчиков кислородных в упаковке предприятия-изготовителя в закрытом железнодорожном или автомобильном транспорте в условиях 5 по ГОСТ 15150-69.

13.2 Хранение датчиков в упаковке предприятия-изготовителя в условиях 1 по ГОСТ 15150-69.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочи, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Растворимость кислорода воздуха 100 % влажности  
в дистиллированной воде в зависимости от температуры

$P_{атм} = 101,325$  кПа

Таблица Б.1

В мг/дм<sup>3</sup>

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

Продолжение таблицы Б.1

t, °C	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
30	7,56	7,54	7,53	7,52	7,50	7,49	7,48	7,46	7,45	7,44
31	7,44	7,44	7,43	7,42	7,41	7,39	7,38	7,37	7,36	7,35
32	7,33	7,32	7,31	7,30	7,29	7,28	7,26	7,25	7,24	7,23
33	7,22	7,21	7,19	7,18	7,17	7,16	7,15	7,14	7,13	7,11
34	7,10	7,09	7,08	7,07	7,06	7,05	7,04	7,03	7,01	7,00
35	6,99	6,98	6,97	6,96	6,95	6,94	6,93	6,92	6,90	6,89
36	6,82	6,81	6,80	6,78	6,77	6,76	6,75	6,74	6,73	6,72
37	6,71	6,70	6,69	6,68	6,67	6,66	6,65	6,64	6,63	6,62
38	6,61	6,60	6,59	6,58	6,57	6,56	6,55	6,54	6,53	6,52
39	6,51	6,50	6,49	6,48	6,47	6,46	6,45	6,44	6,43	6,42
40	6,41	6,40	6,39	6,38	6,37	6,36	6,35	6,34	6,33	6,32
41	6,31	6,30	6,29	6,28	6,27	6,26	6,25	6,24	6,23	6,22
42	6,21	6,20	6,19	6,19	6,18	6,17	6,16	6,15	6,14	6,13
43	6,12	6,11	6,10	6,09	6,08	6,07	6,06	6,05	6,04	6,04
44	6,03	6,02	6,01	6,00	5,99	5,98	5,97	5,96	5,95	5,94
45	5,93	5,92	5,92	5,91	5,90	5,89	5,88	5,87	5,86	5,85
46	5,84	5,83	5,82	5,82	5,81	5,80	5,79	5,78	5,77	5,76
47	5,75	5,74	5,74	5,73	5,72	5,71	5,70	5,69	5,68	5,67
48	5,66	5,66	5,65	5,64	5,63	5,62	5,61	5,60	5,59	5,59
49	5,58	5,57	5,56	5,55	5,54	5,53	5,52	5,52	5,51	5,50
50	5,49	5,48	5,47	5,47	5,46	5,45	5,44	5,44	5,43	5,42