

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель руководителя ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева»

  
В.С.Александров  
« 5 » 12 2008 г.

СОГЛАСОВАНО  
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ

  
О.И. Донченко  
« 12 » 2008 г.

<p>Приборы комплексного контроля параметров гипербарической газовой среды «КОНВОЙ-2»</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39721-08</u> Взамен № _____</p>
--	--

Выпускаются по техническим условиям АРГБ.413411.006 ТУ.

### Назначение и область применения

Приборы комплексного контроля параметров гипербарической газовой среды «КОНВОЙ-2» (далее по тексту – приборы) предназначены для непрерывных автоматических измерений, цифровой индикации и автоматического документирования в память парциального давления кислорода и диоксида углерода, избыточного давления, скорости изменения давления, температуры, влажности газовой среды, а также для обеспечения контроля оператором режима поддержания рекомпрессии спасённых подводников, проводимой в барокамерах различного типа.

Приборы применяются для обеспечения безопасных условий труда, а также для контроля технологических процессов на объектах в сфере обороны, безопасности и в промышленности.

### Описание

Принцип работы приборов при измерении парциального давления основан на электрохимическом методе с использованием электрохимического датчика с внутренней поляризацией. Электроды датчика погружены в раствор электролита, который отделен от внешней среды газодиффузионной мембраной, проницаемой для кислорода и непроницаемой для жидкости.

Кислород из анализируемой газовой среды диффундирует через мембрану к поверхности катода и вступает в электрохимическую реакцию. При этом между катодом и анодом датчика вырабатывается сигнал постоянного тока, который, при постоянном давлении и температуре, пропорционален парциальному давлению кислорода в анализируемой среде.

Чувствительность датчика кислорода возрастает при повышении температуры анализируемой среды. Для учета этой зависимости в приборе применяется автоматическая температурная компенсация с использованием преобразователя температуры, размещенного в корпусе датчика.

Для измерений парциального давления диоксида углерода используется оптический инфракрасный датчик. Принцип измерений основан на схеме двухканальной бездисперсионной оптической спектроскопии. Два луча света проходят через газ в измерительной ячейке. После прохождения сравниваются их интенсивности. Один из лучей (измерительный канал) имеет длину волны, совпадающую с линией оптического поглощения измеряемого газа (для диоксида углерода – 4,26 мкм). Другой луч подобран так, что он не поглощается в измеряемой среде (относительный канал) и служит для контроля и сравнения (для диоксида углерода прибора – 3,9 мкм). Поглощение света (измерительный канал) прямо

пропорционально концентрации молекул поглощаемого вещества. Для учета изменения чувствительности датчика при изменении температуры и давления анализируемой среды применяются программные средства коррективки.

Значения объемной доли кислорода рассчитываются с учетом текущего избыточного давления среды программными средствами прибора.

Основным режимом работы является отображение на информационном табло значений парциального давления и объемного содержания кислорода и парциального давления диоксида углерода в газовой среде, а также избыточного давления, температуры, влажности и скорости изменения давления. Период обновления информации не более 2 с.

Конструктивно прибор состоит из блока управления и индикации, размещаемого снаружи барокамеры, и блока датчиков, размещаемого в барокамере. Блоки соединяются между собой посредством четырехжильного электрического кабеля.

Для измерений давления применяется датчик, в котором в качестве чувствительного элемента используется кремниевый пьезорезистор X-ducer TM с термокомпенсацией и калибровкой усиления.

Для измерений температуры используется микросборка со встроенной схемой усиления и нормализации сигнала.

Датчик влажности представляет собой многослойный чувствительный элемент с чередованием губчатой пластины и полимера, нанесенный на подложку из кремния, на которой выполнена схема нормализации и усиления сигнала.

Способ проникновения анализируемой газовой среды в блок датчиков – диффузионный.

Информация об измеренных значениях параметров гипербарической среды передается по кабелю на блок управления и индикации и отображается на жидкокристаллическом информационном табло с подсветкой.

По условиям эксплуатации приборы соответствуют группе 2.3.1 по ГОСТ РВ 20.39.304-98 с диапазоном рабочих температур от 0 до 40 °С; относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 98 % при температуре 35 °С, атмосферным давлением от 84 до 106,7 кПа. Климатическое исполнение ОМ по ГОСТ 15150-69.

#### Основные технические характеристики.

Контролируемые параметры, диапазон их измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1

Контролируемый параметр	Единица измерения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ( $\Delta$ )
Парциальное давление кислорода (для (O <sub>2</sub> -N <sub>2</sub> -He) смесей)	кПа	от 0 до 60	± 1,5*
Парциальное давление кислорода (для воздушной среды)		от 0 до 150	± 2,5*
		Свыше 150 до 250**	не нормируется
Парциальное давление диоксида углерода (для всех типов газовых смесей)	кПа	от 0 до 0,6	± 0,06*
		свыше 0,6 до 2,0	± 0,12*
		свыше 2,0 до 4,0	± 0,24*

Контролируемый параметр	Единица измерения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ( $\Delta$ )
Избыточное давление	м вод. ст.	от 0 до 110	$\pm 1,0$
Скорость изменения давления	м вод. ст./мин	от 0 до 5	$\pm 0,5$
		от 5 до 40**	не нормируется
Температура	$^{\circ}\text{C}$	от 0 до 50	$\pm 0,5$
Относительная влажность	%	от 30 до 100	$\pm 5,0$
* - значения основной погрешности; ** - поддиапазон показаний			

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений парциального давления кислорода и диоксида углерода, вызванной изменением температуры газовой среды на каждые  $10^{\circ}\text{C}$ :

в диапазоне температур от  $25$  до  $35^{\circ}\text{C}$  .....  $\pm 0,5 \cdot \Delta$ ;

в диапазонах температур от  $0$  до  $15^{\circ}\text{C}$  и от  $35$  до  $50^{\circ}\text{C}$  .....  $\pm 1,5 \cdot \Delta$ .

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений парциального давления кислорода и диоксида углерода от изменения давления дыхательных газовых сред в диапазоне от  $P_{атм}$  до  $1,1$  МПа .....  $\pm 1,0 \cdot \Delta$ , где  $P_{атм}$  – значение атмосферного давления.

Время установления показаний  $T_{0,9}$  при температуре  $20^{\circ}\text{C}$  по каналам измерения парциального давления кислорода и диоксида углерода, с, не более ..... 30.

Время прогрева прибора, мин, не более ..... 10.

Напряжение электропитания прибора от внешних источников переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц или постоянного тока, В .....  $12_{-1,2}^{+3}$ .

Мощность, потребляемая прибором, Вт, не более:

- в режиме измерений индикации ..... 5;

- в режиме заряда аккумуляторов ..... 10.

Габаритные размеры (ширина  $\times$  высота  $\times$  длина), мм, не более:

- блока управления и индикации ..... 240x200x90;

- блока датчиков ..... 140x110x60.

Масса, кг, не более:

- блока управления и индикации ..... 1,8;

- блока датчиков ..... 0,8.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды,  $^{\circ}\text{C}$  ..... от 0 до 40;

- относительная влажность при температуре  $35^{\circ}\text{C}$ , % ..... от 30 до 98;

- давление атмосферного воздуха, кПа ..... от 84 до 106,7;

- атмосфера типа 3, морская по ГОСТ 15150-69.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## **Комплектность**

В комплект поставки входят: прибор комплексного контроля параметров гипербарической газовой среды «КОНВОЙ-2»; комплект ЗИП; комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

## **Поверка**

Поверка приборов проводится в соответствии с приложением В «Приборы комплексного контроля параметров гипербарической газовой среды «КОНВОЙ-2». Методика поверки. АРГБ. 413411.006 Дб » руководства по эксплуатации, согласованного начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ и заместителем руководителя ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в декабре 2008 г. и входящего в комплект поставки.

Средства поверки: поверочные газовые смеси (ТУ 6-162956-92 с извещением о продлении № 1 от 01.04.98г.); манометр образцовый МО-1227 (ТУ 25-05-1664-74); вакуумметр образцовый ВО-1227 (ТУ25-05-1664-74); барометр-анероид М-110 (ТУ 25.04-1799-75); насос форвакуумный НВР-1,25 (ТУ 3-2360-90); измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (ТУ4311-001-70203816-2006).

Межповерочный интервал – 1 год.

## **Нормативные и технические документы**

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

ГОСТ 8.578-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».

ГОСТ 8.017-79 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».

Технические условия АРГБ.413411.006 ТУ.

## **Заключение**

Тип приборов комплексного контроля параметров гипербарической газовой среды «КОНВОЙ-2» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## **Изготовитель**

ЗАО «ИНСОВТ»,  
191028, г. Санкт-Петербург, ул. Фурштатская, 19, пом.35Н.

Директор ЗАО «ИНСОВТ»



В.М. Константинов