
**УСТАНОВКА НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ
ЛАБОРАТОРНАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ
«БИРЮЗА»**

**Внесены
в Государственный
реестр
под № 5632—76**

**Утверждены Государственным комитетом стандартов Совета Министров
СССР 22 сентября 1976 г. Выпуск разрешен**

10 шт.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установка непрерывного действия лабораторная автоматическая «Бирюза» предназначена для приготовления газовых смесей с заданным содержанием кислорода и может быть использована при проведении научно-исследовательских работ, а также при проверке газоанализаторов на кислород, для измерения концентрации кислорода в инертных газах.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия установки основан на электролитическом дозировании кислорода из атмосферного воздуха в поток рабочего газа с помощью регулирующей ячейки и одновременном измерении создаваемой концентрации чувствительным элементом.

Регулирующая ячейка и чувствительный элемент выполнены из твердоэлектролитной циркониевой керамики, обладающей кислородо-ионной проводимостью при температуре 600—1000°C; электроды ячеек — из пористой платины.

Рабочий газ с заданной скоростью проходит через ячейку, к электродам которой приложено постоянное напряжение. Молекулы кислорода диффундируют в слой внешнего отрицательного электрода и, сорбируясь на нем, диссоциируют на атомы, которые затем ионизируются платиновым электродом. Под действием электрического напряжения ионы кислорода перемещаются через толщу электролита по вакансиям кристаллической решетки к внутреннему электроду, в результате чего образуется молекулярный кислород.

Электроны, выделяемые на внутреннем электроде, обуславливают наличие тока во внешней цепи, а молекулярный кис-

лород переходит в рабочий газ. Концентрация кислорода в рабочем газе зависит от значений тока в цепи и расхода газа.

Вследствие различия концентраций кислорода в сравнительной и анализируемой средах, разделенных твердым электролитом, обладающим кислородо-ионной проводимостью, в чувствительном элементе возникает э.д.с., пропорциональная концентрации кислорода.

В общем случае зависимость между э.д.с. чувствительного элемента и концентрацией кислорода в сравнительной и анализируемой средах определяют по соотношению

$$E = \frac{RT}{4F} \ln \frac{C''}{C'}$$

где E — э.д.с. чувствительного элемента, В;

R — газовая постоянная;

T — температура рабочей части чувствительного элемента, К;

F — число Фарадея;

C' и C'' — концентрация кислорода в анализируемой и сравнительной средах.

Э.д.с. чувствительного элемента — сигнал системы автоматического регулирования, обеспечивающей поддержание концентрации на заданном уровне. Так как электроды чувствительного элемента обладают некоторой асимметрией по отношению друг к другу и по отношению к температурному полю нагревателя, чувствительный элемент имеет некоторую постоянную начальную э.д.с. ΔE .

С учетом э.д.с. асимметрии аналитическая градуировочная характеристика чувствительного элемента имеет вид

$$E = \frac{RT}{4F} \ln \frac{C''}{C'} + \Delta E.$$

Э.д.с. чувствительного элемента подается на вход нулевой компенсационной схемы регулятора тока электролиза регулирующей ячейки. Установившийся ток электролиза соответствует нулевому напряжению на входе компенсационной схемы, т. е. равенству э.д.с. чувствительного элемента и «задатчика» — специального регулируемого источника известной э.д.с. Регулирование задатчика позволяет установить нужные значения э.д.с. и концентрации кислорода.

Благодаря системе автоматического регулирования исключается нестабильность концентрации кислорода в рабочем газе, вызванная колебаниями расхода газа, тока электролиза и другими причинами.

Одновременно э.д.с. чувствительного элемента усиливается, преобразуется в унифицированный электрический сигнал

и подается на показывающий прибор. Показания прибора переводятся в концентрацию кислорода по специальной таблице, содержащейся в техническом паспорте.

Конструктивно установка состоит из двух блоков — преобразователя и блока управления, смонтированных на одном шасси и размещенных в общем корпусе. На лицевую панель прибора выведены ручки задатчика, ручка регулирования расхода газа к потребителю, ручка регулирования расхода газа через чувствительный элемент, ручка регулирования давления в пневматической схеме, сигнальная лампочка, показывающий прибор, переключатель рода работы, переключатель диапазонов, измеритель расхода газа, кнопка измерения расхода газа к потребителю, кнопка измерения расхода газа через чувствительный элемент, манометр.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

С помощью установки могут быть приготовлены газовые смеси с концентрацией кислорода в инертном газе от $1 \cdot 10^{-3}$ до 1 об. % при расходе от 50 до 1000 см³/мин.

Основная абсолютная погрешность установки не превышает $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ об. % при концентрациях кислорода до $5 \cdot 10^{-3}$ об. % включительно.

Основная относительная погрешность установки не превышает $\pm 2\%$ при концентрациях кислорода от $5 \cdot 10^{-3}$ до 1 об. % включительно.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект установки входят:

- 1) комплект запасных частей;
- 2) комплект монтажных частей;
- 3) комплект принадлежностей;
- 4) техническое описание и инструкция по эксплуатации;
- 5) паспорт;
- 6) планшет с таблицами перевода показаний прибора в концентрацию кислорода.

ПОВЕРКА

Методы и средства поверки установки описаны в техническом описании и инструкции по эксплуатации, входящих в комплект поставки.

Действительное значение концентрации кислорода и основная погрешность установки определяют по действительным

значениям расхода газа и тока электролиза, измеряемым с необходимой точностью.

Кроме основной погрешности, при поверке определяют время установления задаваемой концентрации и изменение концентрации при изменении напряжения питания.

Испытания проводил и рассматривал их результаты Сибирский филиал ВНИИФТРИ.

Изготовитель — Министерство химической промышленности СССР.