

Изобретение относится к аналитическому приборостроению и может быть использовано для выявления превышения предельно допустимых концентраций оксида азота в воздухе производственных помещений.

Известен газоаналитический прибор [1] для определения содержания оксида азота в атмосферном воздухе, работа которого основана на пропускании газовой смеси через разделительную колонку, заполненную сорбентом - активированным углем марки КАД-йодный, и последующей количественной регистрации концентрации оксида азота газохроматографическим методом. Применение такого прибора позволяет решить проблему определения очень низких ($\sim 10^{-6}\%$) концентраций оксида азота в атмосфере. Однако прибор громоздкий, а метод анализа проб длителен и трудоемок.

Известно устройство - пассивный дозиметр [2], представляющий собой слой активированного угля, нанесенного на химически нейтральную целлюлозную подложку. После выдержки дозиметра в загрязненном воздухе он исследуется методом газовой хроматографии. Устройство миниатюрное, не требует насосов для аспирирования газовой пробы, газовая смесь сама диффундирует внутрь пленки сорбента. Прибор прост и надежен в работе, экономичен. Однако и он не избавляет от необходимости проведения длительного анализа проб воздуха методом газохроматографии.

Задачей изобретения является упрощение и удешевление процесса газоанализа атмосферного воздуха на содержание в нем оксида азота путем использования в пассивном дозиметре более простой чем в известных устройствах конструкции и дешевых материалов.

Технический результат обеспечивается тем, что в пассивном дозиметре, содержащем чувствительный элемент в виде твердого сорбента, нанесенного на химически и сорбционно нейтральную плоскую подложку и контейнер для чувствительного элемента, в качестве сорбента используется пористый слой вакуумного конденсата тройного халькогенидного стеклообразного полупроводникового (ХСП) материала групп $A^{IV}B^{IV}C_2^{VI}$ (где A^{IV} - элементы 1

группы периодической системы - $K, Na; B^{IV}$ - элементы 4 группы $Ge; C_2^{VI}$ - элементы 6 группы

- S, Se) толщиной 0,8 - 1,2мкм. Пленка ХСП, конденсированная на подложку в высоком вакууме $\sim 10^{-7}$ Па при температуре 300К имеет аморфную структуру, большую пористость и высокую сорбционную способность. При воздействии на пленку атмосферного воздуха с примесью оксида азота происходит окисление компонентов, благодаря чему изменяется ее оптическая плотность - увеличивается коэффициент пропускания T света в видимой области спектра. В указанном выше интервале толщин слоев ХСП (0,8 - 1,2мкм) имеет место

монотонная спектральная зависимость $T(\lambda)$, что позволяет однозначно связать оптическую плотность пленки со степенью ее окисления. Коэффициент пропускания измеряется с помощью спектрофотометра. Достоинством предлагаемого дозиметра является его миниатюрность и быстрота проведения газоанализа.

Как показали патентные исследования

пассивные дозиметры, в которых использовались бы в качестве сорбента тонкие слои ХСП, изменяющие оптическую плотность под воздействием оксида азота, отсутствуют.

Известно применение для контроля окружающей среды газоанализатора [3], в котором используется полупроводниковый измерительный преобразователь (ПИП), представляющий собой пленку пористого сорбента - оксида металла. Работа прибора основана на том, что при адсорбции молекул газов на поверхности пленки изменяется ее электросопротивление. Однако эти дозиметры не используются для обнаружения оксида азота.

Устройство предлагаемого дозиметра иллюстрируется чертежом (фиг.).

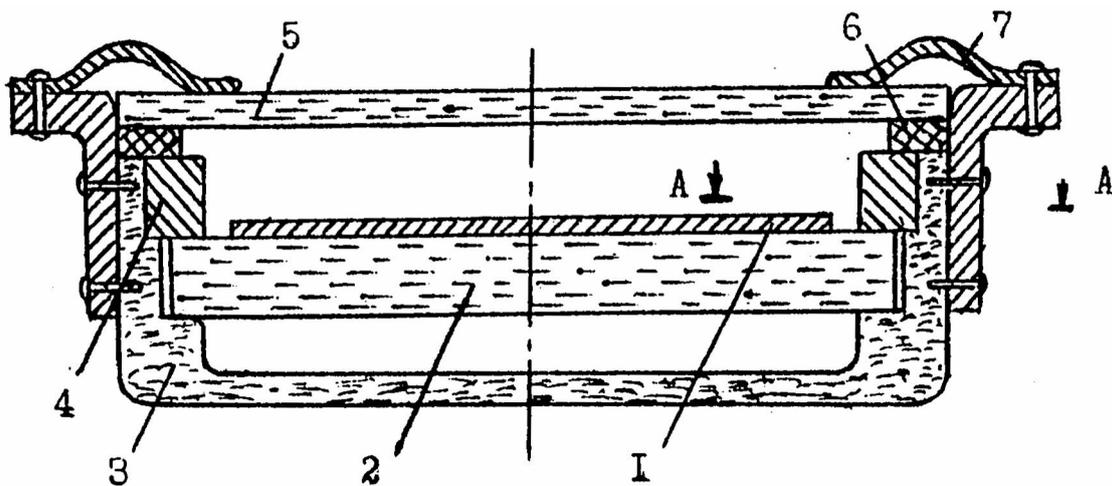
Пассивный дозиметр содержит чувствительный элемент в виде тонкой пленки ХСП 1 толщиной 0,8 - 1,2мкм, нанесенной на высоком вакууме $\sim 10^{-7}$ Па на поверхность плоской прозрачной, например, стеклянной, пластинки 2, закрепленной в контейнере 3 из прозрачного для видимого света материала с помощью специальных держателей 4. Контейнер снабжен прозрачной крышкой 5 с резиновым уплотнителем 6, обеспечивающим герметичность. Пружины 7 плотно прижимают крышку к корпусу контейнера.

Дозиметр работает следующим образом. Чувствительный элемент 1 - 2 сразу после изготовления извлекается из вакуумной камеры, помещается в контейнер 3 и термически закрывается крышкой 5. Затем в спектрофотометре измеряется и фиксируется значение коэффициента оптического пропускания дозиметра в видимой области спектра при некоторой определенной длине волны. После этого дозиметр переносится в производственное помещение в зону, где необходимо определить наличие в воздухе оксида азота. Крышка дозиметра снимается, и в течение 1 часа пленка ХСП подвергается воздействию загрязненного воздуха. Через час крышка герметически закрывается. Дозиметр помещается в спектрофотометр, производятся повторные измерения коэффициента оптического пропускания T дозиметра. Сравнение полученного результата с первоначальным значением позволяет сделать заключение либо о превышении предельно допустимых для данных условий концентраций оксида азота, либо о соответствии этим нормам.

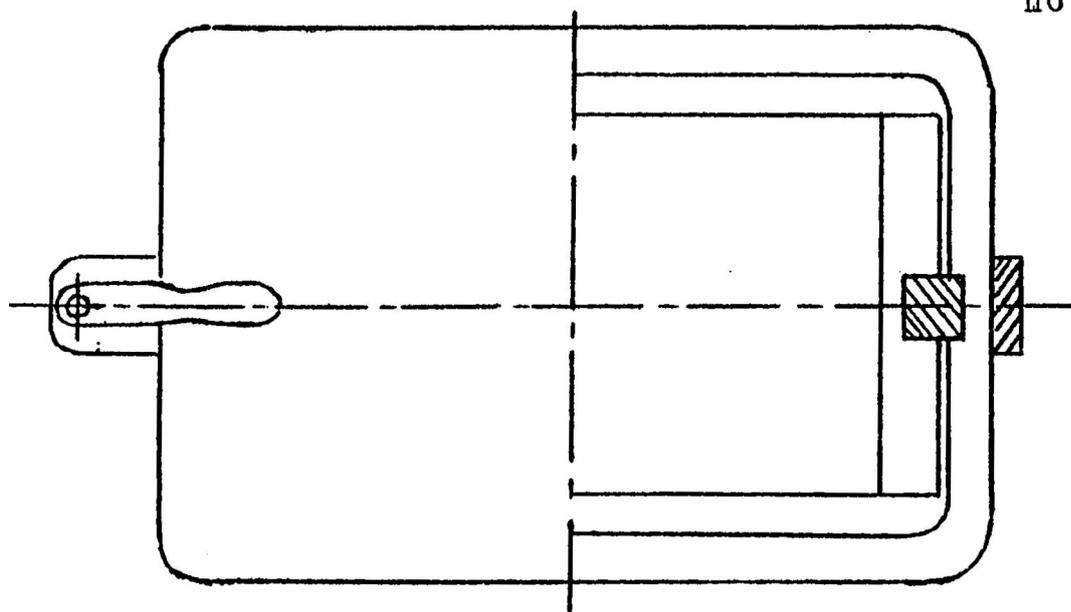
Пример. Предельно допустимая концентрация оксида азота для некоторой зоны химического производства аммиака составляет $\approx 1\text{мг/м}^3$. Чувствительный элемент дозиметра - пленка ХСП толщиной 0,8мкм, нанесенная на пластинку прозрачного силикатного стекла, непосредственно после изготовления при длине световой волны 0,7мкм имеет коэффициент оптического пропускания $T = 0,72$. После выдержки пленки в воздухе, содержащем 1мг/м^3 оксида азота, в течение 1 часа коэффициент пропускания стал равным $T = 0,92$. Таким образом, при длине волны 0,7мкм значения $T = 0,72-0,92$ соответствуют предельно допустимым нормам содержания оксида азота в воздухе в производственной зоне, а при $T > 0,92$ эти нормы превышены.

Предлагаемое устройство изготовлено и испытано в научной лаборатории кафедры общей и экспериментальной физики Харьковского политехнического института. Использование его

для экологических целей планируется в 1994 - 1995г.



Сечение
по А-А



Фиг.