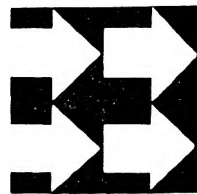


Краткие сообщения



УДК 535.343

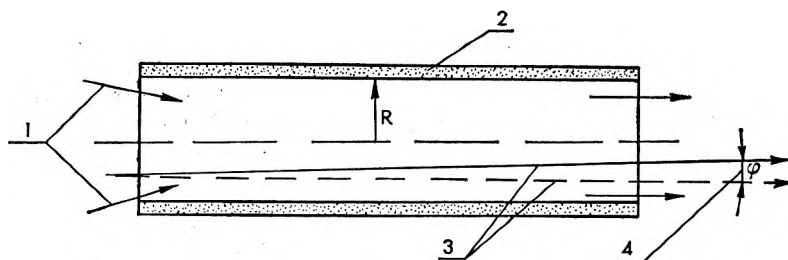
Б. Б. ВИЛЕНЧИЦ, Д. С. УМРЕЙКО

СЕЛЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ГАЗОВЫХ СРЕД СОРБЦИОННО-РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

В [1] предложен оптический метод анализа газовых сред, основанный на создании сорбентом градиента показателя преломления в потоке исследуемой среды и измерении угла отклонения светового зондирующего пучка. Этот метод позволяет проводить селективный анализ газовых смесей без использования селективных источников излучения (например, лазеров) или спектральных устройств (интерференционных фильтров, монохроматоров и т. д.).

Сорбционно-рефрактометрический метод может быть реализован в каналах с различной формой в поперечном сечении, при разных гидродинамических режимах течения в них анализируемой газовой смеси [2].

Рассмотрим поток смеси двух газов в цилиндрическом канале, стенки которого выполнены из сорбента, например, активного угля (см. рисунок), а один из компонентов смеси (определяемый) сорбируется стенками канала. Положим, что молекулярный вес этого сорбируемого компонента (например, этана) приблизительно равен молекулярному весу другого компонента смеси (например, азота), а коэффициенты поляризуемости их различны. Пусть при входе в канал с сорбирующими стенками анализируемая газовая смесь однородна. При движении смеси в канале происходит поглощение сорбируемого компонента стенками канала, что нарушает однородность распределения концентрации как по радиусу канала, так и по его длине. Радиальный градиент концентрации порождает градиент показателя преломления того же направления, пропорциональный градиенту концентрации. Зондирующий пучок света, направленный внутрь канала на некотором расстоянии от его оси, будет отклоняться на выходе из канала от первоначального направления распространения. Изменение концентрации определяемого компонента в га-



К реализации сорбционно-рефрактометрического метода анализа газовых сред:

1 — поток анализируемой газовой смеси; 2 — сорбирующий канал; 3 — зондирующий световой пучок; 4 — угол отклонения пучка

зовой смеси на входе в канал приведет к изменению распределения концентрации и показателя преломления в канале с сорбирующими стенками, а также к изменению угла отклонения зондирующего пучка на выходе из канала. Установив связь угла отклонения с концентрацией определяемого компонента, можно использовать ее в дальнейшем для анализа газовых сред.

Для описания концентрации исследуемого компонента по радиусу канала в различных его сечениях можно воспользоваться известным решением Гретца — Нуссельта [3], что позволит определить градиент показателя преломления в зависимости от поперечной и продольной координат, и, следовательно, углы отклонения светового зондирующего пучка.

Существенно, чтобы при выборе определенных газов и сорбентов не произошло насыщения сорбирующих стенок канала поглощаемым компонентом, тогда газовый поток в канале будет отклонять луч неограниченно долго. Объяснить это можно следующим образом.

Поток газа в сорбированной фазе через стенку канала можно записать [4, 5]:

$$j \approx D \exp\left(\frac{Q-E}{kT}\right) \frac{dN}{dr} = D_{eff} \frac{dN}{dr},$$

где D — коэффициент, близкий коэффициенту диффузии в газовой фазе; Q — теплота адсорбции; E — энергия активации для поверхностной диффузии; k — постоянная Больцмана; T — абсолютная температура; N — концентрация определяемого компонента; r — радиальная координата.

Для этана, этилена и углей марок СКТ, АРТ и АГ, например, $E \approx 0,5Q$ [4]. Так как $Q \gg kT$, то D_{eff} может быть намного больше коэффициента диффузии в газовой фазе [4, 5]. При толщине стенки канала, сравнимой с ее радиусом, диффузионное сопротивление стенки примерно в сто раз меньше диффузионного сопротивления самого газового потока в канале. Время релаксации концентрации определяется отношением $t = R^2/D$ и для канала с радиусом $R \approx 0,01$ м составит примерно 10 с.

Таким образом, очевидна возможность селективного анализа газовых смесей сорбционно-рефрактометрическим методом, которая определяется в основном свойствами сорбента и сорбируемого газового компонента. Производя непрерывный или циклический подогрев сорбирующих стенок канала, можно осуществлять анализ и влагосодержащих газовых смесей.

Список литературы

1. Виленчиц Б. Б., Коротких В. Т., Петрученко И. В. и др. Способ анализа газовых смесей: А. с. 792101 СССР // БИ.—1980.— № 48.
2. Ашкинадзе Д. А., Виленчиц Б. Б., Дубров Г. А., Сергеев Н. М. Газоанализатор: А. с. 1056007 СССР // БИ.—1983.— № 43.
3. Гребер Г., Эрк С., Григуль У. Основы учения о теплообмене.— М., 1958.
4. Де Бур Я. Динамический характер адсорбции.— М., 1962.
5. Старобинец Г. Г., Жуховицкий А. А. // Докл. АН СССР.—1968.— Т. 178.— № 1.— С. 145.

Поступила в редакцию 03.06.85.

УДК 514.765

Ю. Д. ЧУРБАНОВ

ИНДУЦИРОВАННЫЕ СВЯЗНОСТИ НА ЛИНЕЙНЫХ ГРУППАХ ЛИ

Рассмотрим группу Ли $GL(n, R)$, которая является открытым подмножеством во множестве всех квадратных матриц порядка n [1], аффинную связность ∇ на $GL(n, R)$, которую будем определять с помощью функций Γ_{ijkl}^m ($i, j, k, l, m, t=1, n$). Отметим считающийся известным