

УДК 621.565:621.59

М.Б. КравченкоОдесская государственная академия холода, ул. Дворянская, 1/3, г. Одесса, Украина, 65082
e-mail: kravtchenko@i.ua**ВОЛНОВАЯ АДсорбЦИЯ.****1. АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ**

Предложена математическая модель для описания процесса прохождения концентрационной волны сквозь слой адсорбента. Получено аналитическое решение для набора собственных частот адсорбционного слоя. Это позволяет описать прохождение концентрационной волны произвольной формы сквозь слой адсорбента, разложив предварительно её на входе в слой адсорбента по собственным частотам. Сопоставление результатов расчётов, выполненных с учётом математической модели, с известными в газовой хроматографии данными даёт хорошую сходимость. Объясняются некоторые приёмы и эмпирическое уравнение Ван-Димтера, используемые в газовой хроматографии.

Ключевые слова: Разделение газов. Адсорбция. Волны. Газовая хроматография.

М.В. Kravchenko**WAVE ADSORPTION.****1. ANALYTICAL DESCRIPTION AND ANALYSIS OF PROCESSES**

The mathematical model that is offered to describe the process of passing the concentration wave through a layer of adsorbent. The analytical decision for this model giving the set of own frequencies of adsorption layer is found. It allows to describe the passage of a concentration wave of the any form passing through adsorption layer, expanding it's previously at the entrance to the absorbent on the natural frequencies. The comparison of the results of calculations carried out taking into account the mathematical model, with well-known in gas chromatography practice gives a good convergence. Some of the techniques and the empirical equation of Van Deemter, used in gas chromatography are explained.

Keywords: Separation of gases. Adsorption. Waves. Gas chromatography.

1. ВВЕДЕНИЕ

Адсорбционная очистка газов стала типовой технологией перед их подачей в низкотемпературную часть установок сжижения и разделения газовых смесей, например, воздуха. Широко используется адсорбционное получение кислорода и азота из атмосферного воздуха.

Существенными признаками адсорбционной технологии очистки газов является наличие нескольких адсорберов, через которые попеременно пропускается поток очищаемого газа и встречный поток газа, регенерирующего адсорбент. В некоторых установках регенерация адсорбента производится вакуумированием.

Все современные методы адсорбционной очистки газов строятся вокруг понятия — срок защитного действия адсорбционного слоя. С этим понятием связана определённая физическая картина процесса поглощения примеси в адсорбционном слое, которая описывается уравнением *Н.А. Шилова*.

В химической промышленности находит применение другой вид адсорбционных технологий, которые

условно можно назвать хроматографическими. Эти технологии применяются в основном для разделения многокомпонентных газовых смесей. Существенный признак таких технологий — однонаправленное движение газа в адсорбционном аппарате и отсутствие регенерации адсорбента, по крайней мере, в явном виде.

По сути дела обе эти технологии дополняют друг друга в том смысле, что при адсорбционной очистке газов используют период времени от входа очищаемой смеси в адсорбционный аппарат до появления удаляемой примеси на выходе из адсорбционного аппарата. Хроматографические же технологии используют следующий за этим период времени — от появления первого компонента смеси на выходе из адсорбционного аппарата до выхода последнего компонента разделяемой смеси из адсорбционного аппарата.

В данной работе предпринята попытка рассмотреть все адсорбционные процессы с единых позиций и предложить методику расчёта универсального адсорбционного процесса, который начинается от входа разделяемой газовой смеси в адсорбционный аппарат и