

УДК 621.565:621.59

М.Б. КравченкоОдесская государственная академия холода, ул. Дворянская, 1/3, г. Одесса, Украина, 65026
e-mail: kravtchenko@i.ua

ВОЛНОВАЯ АДСОРБЦИЯ. 2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Усовершенствована разработанная ранее базовая математическая модель волновой адсорбции. Показана возможность практического применения её для расчётов газохроматических технологий. Предложена газохроматическая технология извлечения неона и гелия из неонгелиевой смеси, получаемой в блоках разделения крупнотоннажных криогенных воздуходелительных установок (ВРУ). Для рассмотрения особенностей технологии принято, что в ВРУ поступает 100000 нм³/ч перерабатываемого воздуха. Приводятся размеры хроматографической колонки, которая необходима для разделения неонгелиевой смеси, сообщаются и другие показатели технологии.

Ключевые слова: Адсорбция. Газовая хроматография. Получение неона.

М.В. Kravchenko

WAVE ADSORPTION. 2. PRACTICAL APPLICATION

The base mathematical model of wave adsorption developed earlier was improved. The possibility of its practical application is shown for the calculations of gas chromatography technologies. Gas chromatography technology of neon and helium extraction from neon-helium mixture obtained in blocks of large cryogenic air separation units (ASU) is offered. For the consideration of technology features it is accepted that in the ASU enters 100000 nm³/h recycled air. Sizes of chromatography column, which are necessary to separate the neon-helium mixture are reported and other indicators of technology are realized.

Keywords: Adsorption. Gas chromatography. Getting neon.

1. ВВЕДЕНИЕ

В работе [1] предложена математическая модель волновой адсорбции, которая может рассматриваться как базовая. Результаты расчётов с учётом этой модели находятся в хорошем согласии с эмпирическими данными и практическим опытом работы в области газовой хроматографии. Математическая модель вполне пригодна для качественного описания периодических адсорбционных технологий и позволяет углубить понимание некоторых приёмов, используемых в области газовой хроматографии.

Однако предложенная математическая модель не всегда годится для практических расчётов. В тех случаях, когда фоновый уровень концентрации компонента существенно меньше высоты скачка концентрации компонента на входе в адсорбционный аппарат, расчёты дают отрицательные выбросы концентрации компонента на выходе из адсорбционного аппарата. Очевидно, что такие результаты не имеют физического смысла.

Если площадь и амплитуда этих выбросов сравнительно малы, то они могут быть просто отброшены и заменены нулевыми значениями концентрации компонента. Возникающая при этом погрешность расчё-

та может рассматриваться как методическая погрешность математической модели, которая является результатом идеализации моделируемого объекта.

Если же фоновый уровень концентрации компонента близок к нулю, то площадь и амплитуда отрицательных выбросов, получаемых в результате расчётов, оказываются сопоставимыми с площадью и амплитудой положительной части решения. Естественно, что в этом случае уже нельзя просто отбросить отрицательную часть решения.

Проблема заключается в том, что решения с низким или практически нулевым фоновым уровнем компонента представляют наибольший практический интерес. Поэтому для того, чтобы предлагаемая математическая модель могла быть использована для практических расчётов, она должна быть лишена этого недостатка.

2. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВОЛНОВОЙ АДСОРБЦИИ

Отрицательные значения концентрации компонента в результате расчётов по предложенной в работе [1] модели возникают в результате того, что в физических принципах, заложенных в эту математиче-