

УДК 544.319.031

В.Л. Бондаренко, Ю.А. Чех, В.Н. Рура

ООО «Айсблик», ул. Дворянская, 1/3, г. Одесса, 65026, Украина

* e-mail: office@iceblick.com

КОНТРОЛЬ ГАЗОВОГО СОСТАВА В ПРОИЗВОДСТВЕ НЕОНА ВЫСОКОЙ ЧИСТОТЫ

Сложной научно-технической задачей является производство неона высокой чистоты. Контроль его чистоты обычными методами газовой хроматографии затруднен наличием в нем такого близкого к нему по свойствам компонента, каким является гелий. Для проведения высокоэффективного технологического контроля на предприятии создана специальная аналитическая служба. Рассмотрены в сравнении с привлечением многочисленных собственных данных основные направления решения задачи надежного определения незначительных примесей гелия в неоне высокой чистоты. Предложены метод и оригинальное устройство технологического контроля процесса очистки неона. Обсуждаются возможности метода газовой хроматографии с детекцией гелия по теплопроводности. Учитывается влияние изменений изотопного состава неона на результаты измерений малых концентраций гелия в неоне.

Ключевые слова: Неон. Изотопы неона. Гелий. Неонгелиевая смесь. Теплопроводность. Газовая хроматография. Контроль качества. Масс-спектрометрия.

V.L. Bondarenko, Yu.A. Chekh, V.N. Rura

THE CONTROL OF GAS STRUCTURE IN THE MANUFACTURE OF HIGH PURITY NEON

The manufacture of high purity neon is a complex scientific and technical problem. The conventional testing methods of the gas chromatography are complicated due to the presence of such a component as helium in it. The helium properties are very close to those of neon. A special analytical service has been established in the company for carrying out the highly effective in-process measurement. The basic directions of the reliable detection of insignificant helium impurities in high purity neon have been analyzed in comparison with the numerous inhouse data. A method and an original device for the technological control of the neon purification process have been described. The gas chromatography method with the helium detection on the heat conductivity has been discussed. The influence of the neon isotope structure change on the measurements results of the small concentrations of helium in neon has been considered.

Keywords: Neon. Neon isotopes. Helium. Neon-helium mixture. Heat conductivity. Gas chromatography. Quality control. Mass spectrometry.

1. ВВЕДЕНИЕ

В основе криогенных технологий разделения благородных газов лежат циклические процессы. Поэтому заданная степень чистоты газа достигается итеративно, т.е. в результате многократного повторения рабочих циклов. В связи с этим даже небольшие отклонения в эффективности одного какого-либо технологического цикла газоразделительной системы могут существенно повлиять на технические и экономические показатели производства в целом. Поэтому в производстве чистых газов и их смесей точного состава газовый анализ несомненно занимает центральное место. Это обуславливает высокие требования к качеству контроля газовой

го состава и самой измерительной технике.

Стремительный рост требований высоких технологий к чистоте благородных газов и точности состава их смесей стимулировал развитие адекватных аналитических методов и средств лабораторного контроля газовой структуры в процессе их производства. Однако в этой области до сих пор имеются задачи, не нашедшие еще оптимального производственного решения, одна из которых — организация контроля газовой структуры в процессе получения неона высокой чистоты.

Нами выпускается неон высокой чистоты, примеси в котором составляют в сумме не более 10 ppm. Для отделения Ne от Ne смесь этих газов подвергается низкотемпературной ректификации. В процессе работы установки разделения необходимо пери-

© В.Л. Бондаренко, Ю.А. Чех, В.Н. Рура, 2005