**Очистка гелия от азота и кислорода с помощью низкотемпературной короткоцикловой адсорбции**

***Столярова П.С.***

*Студентка, 1 курс магистратуры*

*РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва, Россия*

*E-mail: stolyarova.p@gubkin.ru*

Гелий, как один из благородных газов, в последнее время находит всё большее количество областей применения, например, медицина, научные и космические исследования, военно-промышленный комплекс, а также в высокоразвитые отрасли промышленности, в первую очередь микроэлектроника [1]. Таким образом, актуальным является получение высокочистого гелия наиболее эффективным, быстрым и экономически выгодным способом.

В работе рассмотрен процесс короткоцикловой адсорбции (КЦА) для очистки гелия от таких примесей, как азот и кислород. Данный процесс получил широкое распространение в последнее время за счет его преимуществ перед другими методами разделения газов. КЦА позволяет разделять газы с высокой эффективностью и селективностью, а также с низкими затратами на оборудование и эксплуатацию. Кроме того, КЦА является непрерывным процессом и может использоваться для разделения газов с высокой степенью чистоты [2].

Основной целью данной научно-исследовательской работы является определение возможность применения адсорбентов в процессе очистки гелиевой смеси от соответствующих примесей. Во время выполнения работы менялась температура адсорбции (от –80 ℃ до –40 ℃) для достижения необходимой степени очистки гелиевого концентрата от кислорода и азота с помощью низкотемпературной КЦА с вакуумной регенерацией. Применение вакуума для регенерации позволяет строго выдерживать изотермические условия для адсорбента, помещенного в U-образную медную трубку с внутренним диаметром не более 8 мм. Для приближения процесса к промышленным условиям адсорбция проводилась при давлении 6 атм с постоянным нахождением трубки в криостате, заполненным этанолом для снятия тепла адсорбции. Такие условия позволяют, с одной стороны, приблизиться к промышленным процессам, с другой стороны, значительно снижают неравномерность температур по фронту адсорбции за счёт повышения теплопередачи от адсорбента к медной трубке и от медной трубки к теплоносителю (этиловому спирту).

В результате работы показана возможность замены импортных адсорбентов на адсорбенты отечественного производства для применения в процессе криогенной КЦА очистки гелиевого концентрата от азота и кислорода.

**Литература**

1. Dr. Harald Elsner. Noble gases – supply really critical? // DERA Rohstoffinformationen. – Hannover, 2019. – 168 p.

2. Кондратенко А.Д. Использование мембран и короткоцикловой адсорбции при подготовке природного газа на малотоннажных установках сжижения // Инновационное развитие технологий производства СПГ : сборник статей III всероссийской научной конференции, Москва, 30 сентября 2022 года / РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина. – Москва: Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, 2022. – С. 23–25.