

УДК 621.59(075.8)

В.И. Файнштейн*, Ю.Н. Кобец, Д.И. Масумов, Н.А. Пуртов, В.Я. Шкадов

«ОАО Криогенмаш», пр. Ленина, 67, г. Балашиха Московской области, 143907, РФ

*e-mail: root@cryogenmash.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КИСЛОРОДНЫХ УСТАНОВОК КЦА

В кислородных установках короткоциклового безнагревной адсорбции (КЦА) реализуются циклические быстропотекающие процессы. Для их описания необходимо использовать сложные математические модели в сочетании с экспериментальными данными об исследованиях опытных образцов. Описывается разработанный стенд для изучения изменяющихся во времени параметров реализуемых в установках процессов. Были созданы и всесторонне исследованы две установки: AdKt-0,007 с адсорбентом Silporite G5O2, работающая в напорном режиме (PSA); AdKt-0,002, работающая в безнапорном режиме (VPSA) с вакуумированием адсорбента Silporite G5L86. Результаты экспериментов использованы для разработки надежных программ технологических расчетов кислородных установок КЦА.

Ключевые слова: Короткоцикловая адсорбция. Воздух. Кислород. Цеолит. Безнапорная схема. Испытания.

V.I. Fainshtein, U.N. Kobets, D.I. Masumov, N.A. Purtoov, V.Ya. Shkadov

RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCHES OF PSA OXYGEN PLANTS

In oxygen plants of pressure swing free-flow adsorptions (PSA) are realized the cyclic fast-leaking processes. For their description it is necessary to use the complex mathematical models in combination with experimental data about researches of pre-production models. The developed stand for researching parameters of processes sold in plants changing in time is described. Two plants have been created and comprehensively investigated: «AdKt-0,007» with adsorbent Silporite G5O2, working under pressure head mode (PSA); «AdKt-0,002», working in free-flow mode (VPSA) with pumping out the adsorbent Silporite G5L86. Results of experiments are used for development of reliable programs of technological calculations of PSA oxygen plants.

Keywords: Pressure swing adsorption. Air. Oxygen. Zeolite. Free-flow circuit. Tests.

1. ВВЕДЕНИЕ

Установки, основанные на принципах короткоциклового безнагревной адсорбции (далее — процессы и установки КЦА) для некриогенного производства из воздуха кислорода или азота, выпускаются многими фирмами.

Наиболее подробно теория процессов КЦА рассмотрена в работах [1, 2]. Другие публикации, как правило, носят рекламный характер и не описывают в достаточной мере технологические особенности установок КЦА.

В настоящее время установки КЦА создаются по одной из двух основных схем: напорные или так называемые PSA (Pressure Swing Adsorption) с подачей воздуха для разделения под повышенным давлением 2–10 кгс/см²; безнапорные или VPSA

(Vacuum Pressure Swing Adsorption), в которых адсорбент регенерируется вакуумированием.

В табл. 1 приведены интервалы изменения основных параметров и характеристики указанных двух типов установок КЦА.

Таблица 1. Основные параметры кислородных установок КЦА

Параметр	Тип установки	
	PSA	VPSA
Производительность, м ³ /ч	до 200	200–1500
Чистота кислорода, % об.	90–95	90–95
Рабочее давление, ати	4–7	0,05–4,0
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/м ³	0,8–2,0	0,35–1,5