

В.И. Файнштейн*, Н.А. Пуртов, Л.В. Максимова, В.Я. Шкадов

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

*e-mail: vladlenf@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ ОСУШКИ ВОЗДУХА МЕТОДОМ КОРОТКОЦИКЛОВОЙ АДсорбЦИИ

Метод короткоциклового адсорбции (КЦА), при использовании которого исключается нагрев адсорбента при регенерации, нашёл широкое применение, в том числе и для осушки газов. Расчётные исследования показали, что при осушке методом КЦА на активной окиси алюминия накапливается значительное количество влаги, которое во много раз превышает влагу, поступающую в адсорбер за полуцикл. Накопление в слое адсорбата в количествах, заметно превышающих цикловую нагрузку, характерно и для других процессов КЦА. Установлено, что при осушке воздуха методом КЦА адсорбционные характеристики углеродных молекулярных сит близки к аналогичным показателям активной окиси алюминия.

Ключевые слова: Короткоцикловая адсорбция (КЦА). Осушка газов. Активная окись алюминия. Углеродные молекулярные сита. Температура в слое.

V.I. Fainshtein, N.A. Purtoṡ, L.V. Maksimova, V.Ya. Shkadov

FEATURES AIR DRYER BY METHOD OF PRESSURE SWING ADSORPTION

The method of pressure swing adsorption (PSA), at which use adsorbent heating is excluded at regeneration, has found wide application, including for drying gases. Calculations researches have shown that at the drying method of PSA on the active alumina accumulates a significant amount of moisture, which many times over exceeds moisture arriving in an adsorber in a half-cycle of an adsorber. Accumulation in the adsorbate layer in quantities, is appreciable exceeding cyclic loading, is characteristic and for other processes PSA. It is established that at the drying air by method PSA adsorption characteristics of carbon molecular sieves are close to similar indicators of active aluminum oxide.

Keywords: Pressure swing adsorption (PSA). Dehydration of gases. Active aluminum oxide. Carbon molecular sieves. Temperature in a layer.

1. ВВЕДЕНИЕ

Метод короткоциклового адсорбции (КЦА или PSA), предложенный С.В. Skarstrom [1], нашёл широкое применение. При его использовании исключается нагрев адсорбента во время регенерации. Промышленные установки осушки воздуха, работающие по этому методу, выпускаются в настоящее время многими зарубежными и российскими фирмами. Создаются также многочисленные установки КЦА для разделения воздуха, очистки водорода и природного газа.

В [2] изложены результаты работ, выполненных в МХТИ им. Менделеева по осушке воздуха на мелкопористом силикагеле в КЦА-установке. Позднее было установлено, что в результате длительной работы в условиях КЦА после многократно повторяющихся циклов «адсорбция-десорбция» адсорбционные характеристики силикагеля заметно ухудшаются, и он измельчается. В [3] отмечается, что при осушке газовых потоков с помощью силикагеля КСМ пылеобразование в результате малой гидротермальной ста-

бильности может достигать 0,5 масс. % в сутки. В связи с этим в современных установках осушки воздуха, работающих по методу КЦА, применяются только имеющие более высокую гидротермальную стабильность модифицированные силикагели и активная окись алюминия.

Известно, что КЦА-установки осушки газов начинают выдавать осушенный газ надлежащего качества только через значительное время после их пуска (см. рис. 1).

Целью настоящей работы является изучение и совершенствование системы осушки воздуха в азотных КЦА-установках.

2. ОСУШКА ВОЗДУХА НА АКТИВНОЙ ОКИСИ АЛЮМИНИЯ

В ОАО «Криогенмаш» на специально созданном стенде исследован процесс осушки воздуха на различных адсорбентах в условиях КЦА. Адсорбер, в котором изучался указанный процесс, имел кольцевую