

УДК 541.183:66.021.33

**А.К. Акулов**

ООО «Провита», 24-ая линия, 3-7, г. Санкт-Петербург, РФ, 199106

e-mail: provita@yandex.ru

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ В УСТАНОВКАХ АДСОРБЦИОННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

*Адсорбционные генераторы кислорода и азота, использующие метод короткоциклового безнагревной адсорбции, обладают присущими только им специфическими особенностями. Некоторые из них освещены в настоящей статье. Обращено внимание на то, что и генератор кислорода, работающий на синтетическом цеолите, и генератор азота, использующий в качестве адсорбента углеродное молекулярное сито, одновременно с разделением воздуха производят его осушку. Анализируется влияние влаги в исходном воздухе на работу генераторов. Отмечается, что при работе генератора кислорода наблюдаются значительные неизотермические эффекты. Рассматриваются причины их проявления. Приводятся данные по удельным энергозатратам на получение 1 м<sup>3</sup> кислорода или азота из воздуха.*

**Ключевые слова:** Азот. Кислород. Короткоцикловая безнагревная адсорбция. Генератор кислорода. Генератор азота. Адсорбция. Десорбция. Степень извлечения. Энергозатраты.

**A.K. Akulov**

## FEATURES OF PROCESSES IN UNITS OF ADSORPTION AIR SEPARATION

*An adsorption generators of oxygen and nitrogen using a method of «Pressure swing adsorption», has specific features inherent only to them. Some of them are covered in present article. It is given the attention to fact that generator of oxygen working on synthetic zeolite and generator of nitrogen using as adsorbent a carbon molecular sieve manufacturing simultaneously with air separation make it dehydration. The effect of dampness in initial air to work of generators is analyzed. It is marked that at work of the generator of oxygen a significant nonisothermal effects are observed. The reasons of their display are considered. The data of specific power inputs on reception of 1 m<sup>3</sup> oxygen or nitrogen from air are shown.*

**Keywords:** Nitrogen. Oxygen. Pressure swing heatless adsorption. Generator of oxygen. Generator of nitrogen. Adsorption. Desorption. Degree of extraction. Power inputs.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Среди разнообразных применений физической адсорбции особое место занимают технологические процессы, использующие метод короткоциклового безнагревной адсорбции (КБА). Они используются в установках осушки и разделения газовых смесей. Но, пожалуй, самое широкое применение метод КБА в настоящее время находит в технологиях и оборудовании разделения воздуха на основные составляющие его компоненты — азот и кислород.

Отличительные особенности метода КБА отражены в его названии. Это, во-первых, короткий цикл, составляющий от нескольких секунд до двух-трёх минут. Во-вторых, в процессах КБА не используется искусственный нагрев или охлаждение какого-либо компонента установки. Поэтому процессы протекают при температуре, близкой к температуре окружающей сре-

ды. В этой статье будут обсуждены некоторые другие специфические особенности установок, работающих по методу КБА, на примере адсорбционных генераторов, предназначенных для получения азота или кислорода. При этом будем различать адсорбционные генераторы, в адсорберы которых загружен синтетический цеолит, и генераторы на основе углеродного молекулярного сита (УМС). Генераторы первого типа обычно служат для получения кислорода, а второго типа — азота.

### 2. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕРАТОРОВ КИСЛОРОДА И АЗОТА

#### 2.1. Генераторы кислорода

**Принцип работы.** Процесс выделения кислорода из воздуха на синтетических цеолитах основан на разнице в равновесных величинах сорбции азота и кислорода. Основные схемы установок получения