

И. В. Горенштейн, А. В. Копытин, В. А. Власюк, Г. К. Лавренченко

Украинская ассоциация производителей технических газов «УА-СИГМА», а/я 271, г. Одесса, 65026, Украина

МЕТОДИКА РАСЧЁТА БЛОКОВ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ И ОСУШКИ ВОЗДУХА ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Блоки комплексной очистки и осушки воздуха входят в состав современных воздуходелительных установок. Их конструкции постоянно совершенствуются, в них находят применение новые более эффективные адсорбенты. Это объясняется тем, что качество очистки воздуха от примесей существенно влияет как на характеристики установок, так и на обеспечение их безопасной эксплуатации. В связи с этим требуются достаточно надёжные методики инженерного расчёта таких блоков и прежде всего продолжительности отдельных периодов работы. На основании относительно простых моделей, надёжность которых подтверждается опытом разработки различных блоков, нами создана подобная методика, описанная в публикуемой статье. Приведен пример её использования для определения продолжительности основных процессов и оценки работоспособности блока.

Ключевые слова: адсорбент; адсорбция; десорбция; блок очистки и осушки воздуха; электроподогреватель; воздуходелительная установка; методика расчёта.

The blocks of complex clearing and gas dewaterings of air go into modern air separation units. Their constructions improve constantly, the new more effective adsorbents find an use in them. It is explained by the quality of clearing air from impurities is essentially influences both the performances unit and on supply of their secure exploitation. In this connection the reliable enough method of engineering design such blocks are required and first of all endurances of the special periods operation. On a foundation concerning of simple models, reliability which one proves to be true by expertise of design the different blocks, we create the similar method which depicted in a published article. The example of use this method to definition endurance of basic processes and rate of work capacity block is demonstrated.

Key words: adsorbent; adsorption; desorption; the block of clearing and dewatering of air; electroheater; air separation unit; the method of calculation.

ОБОЗНАЧЕНИЯ

a — адсорбционная динамическая ёмкость цеолита по диоксиду углерода из влажного воздуха, м³/кг;
 B — расход воздуха, м³/ч;
 c — удельная теплоёмкость, кДж/кг·К;
 d — влагосодержание воздуха, кг/кг;
 d_0 — условный диаметр клапана, вентиля, мм;
 E — доля свободного объема в цеолите;
 G — расход газа, м³/ч;
 K_1, K_2, K_3 — коэффициенты;
 N — мощность, кВт;
 p — давление, МПа;
 p_0 — темп изменения давления, МПа/мин;
 q — теплота десорбции, кДж/кг;
 t — температура, °С;
 V — ёмкость адсорбера, м³;
 w — объёмное содержание диоксида углерода в очищаемом воздухе, м³/м³;
 γ — удельная масса аппарата, отнесённая к его ёмкости либо мощности, кг/м³ (кг/кВт);
 λ — коэффициент теплопроводности, Вт/м·К;
 ΔT — среднее изменение температуры, °С;
 ρ — плотность, кг/м³;
 τ — время, ч.

ИНДЕКСЫ

a — атмосферный
 adc — адсорбция;
 v — воздух;
 vl — влага;
 gr — греющий газ;
 $доп$ — дополнительно;
 $ду$ — диоксид углерода;
 $к$ — конец процесса;
 $м$ — материал адсорбера;
 $н$ — начало процесса;
 $нагр$ — нагрев;
 $ох$ — охлаждающий газ;
 $охл$ — охлаждение;
 $нап$ — подъём давления;
 $пр$ — параллельная работа;
 $пред$ — предел;
 $сбр$ — сброс давления;
 $ц$ — цеолит;
 $э$ — материал электроподогревателя.

СОКРАЩЕНИЯ

БО — блок очистки;
 ВРУ — воздуходелительная установка;
 ЭП — электроподогреватель.

© И. В. Горенштейн, А. В. Копытин,
 В. А. Власюк, Г. К. Лавренченко