

УДК 621.594; 536.7

Г. К. Лавренченко*, А. В. Копытин

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

*e-mail: uasigma@paso.net

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГАЗООБРАЗНОГО ДИОКСИДА УГЛЕРОДА И АЗОТА ИЗ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕССОВ АБСОРБЦИИ-ДЕСОРБЦИИ

Создаваемые установки переработки дымовых газов разрабатываются преимущественно для извлечения диоксида углерода методом его абсорбции-десорбции. Эффективность таких установок оказывается невысокой. Выполненный термодинамический анализ показал, что эксергетический КПД установок можно повысить на 25 %, если кроме газообразного диоксида углерода производить ещё и азот. Полезное использование избытка теплоты водяного пара или его конденсата даёт возможность дополнительно увеличить эксергетический КПД в 2–4 раза по сравнению с его значениями у существующих установок.

Ключевые слова: диоксид углерода; азот; дымовой газ; абсорбция; десорбция; эксергетический баланс; минимальная работа разделения; эксергия; эксергетический КПД.

G. K. Lavrenchenko, A. V. Kopytin

THE EFFICIENCY OF MANUFACTURING OF GASEOUS DIOXIDE CARBON AND NITROGEN FROM FLUE GASES BY USING ABSORPTION-DESORPTION PROCESSES

The units for processing of flue gases are mainly created for extraction of dioxide carbon by method of its absorption-desorption. The efficiency of such units is low. The stated thermodynamic analysis has shown that exergy efficiency of units can be increased 25 % if in addition to gas dioxide carbon one will also manufacture nitrogen. The effective use of excess heat of steam or its condensate enables to increase exergy efficiency by 2–4 times in comparison with its values of existing units.

Keywords: dioxide carbon; nitrogen; flue gas; absorption; desorption; the exergy balance; minimum operation of division; exergy; exergy efficiency.

ОБОЗНАЧЕНИЯ

D_e — потери эксергии;
 e — удельная эксергия;
 E — эксергия;
 g — концентрация;
 G — расход;
 h — энтальпия;
 l — удельная работа;
 $l_{p\ min}$ — минимальная работа разделения газовой смеси;
 L — работа;
 n — количество компонентов смеси;
 N — мощность;
 p — давление;
 q — удельный тепловой поток;
 Q — тепловой поток;
 r — удельная теплота парообразования;
 R_i — газовая постоянная i -го компонента;
 R_o — универсальная газовая постоянная;
 s — энтропия;
 T — температура;
 V — объёмная доля компонента;

y — концентрация компонента в газовой фазе;
 z — мольная доля компонента;
 Δ_a — изменение величины;
 η_e — эксергетический КПД;
 τ_e — эксергетическая температурная функция;
 φ — относительная влажность.

ИНДЕКСЫ

Подстрочные

0 — нулевое значение;
1, 2, 3, ..., 20 — обозначение параметров, относящихся к точкам схемы углекислотной установки;
A — азот;
AB — абсорбер;
в.о. — вспомогательное оборудование;
в.п. — водяной пар;
вх — входящий поток;
вых — выходящий поток;
B — вода;
г — газ;
ДГ — дымовой газ;
ДУ — диоксид углерода;

© Г. К. Лавренченко, А. В. Копытин, С. Г. Швеи, 2004