

Г.К. Лавренченко, А.В. Копытин, А.Ю. Федчун

Украинская ассоциация производителей технических газов «УА-СИГМА», а/я 188, г. Одесса, Украина, 65026
e-mail: uasigma@paso.net

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ CAP-ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА ИЗ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ЕГО ПОСЛЕДУЮЩЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КАРБАМИДА

Технология «Chilled Ammonia Process» (CAP) может использоваться для извлечения диоксида углерода из дымовых и других газов, например, отходящих от крупных электростанций. Процесс, который реализуется при использовании CAP-технологии, описывается с помощью программного обеспечения, разработанного Томсеном и Расмуссеном для трёхкомпонентной системы $\text{CO}_2\text{-NH}_3\text{-H}_2\text{O}$. Программное обеспечение позволяет рассчитывать равновесие пар-жидкость-твёрдое тело в трёхкомпонентной системе, а также определять термодинамические свойства этой системы в широком диапазоне концентраций компонентов (до 80 моль/кг H_2O), при изменении температуры в диапазоне от 0 до 110 °C и давлений до 100 бар. CAP-технология по сравнению с моноэтаноламиновой очисткой газов от CO_2 более предпочтительна. Показано, что целесообразно использовать эту технологию для извлечения CO_2 из дымовых газов с целью его последующей подачи на производство карбамида. Рассмотрены различные варианты компримирования получаемого диоксида углерода до давления 150 бар.

Ключевые слова: Диоксид углерода. Аммиак. Вода. Извлечение CO_2 . Водоаммиачный раствор. Дымовой газ. Компримирование CO_2 . Карбамид. Экономия энергии.

G.K. Lavrenchenko, A.V. Kopytin, A.U. Fedchun

PERSPECTIVES OF CAP-TECHNOLOGY FOR THE CAPTURE OF CARBON DIOXIDE FROM GAS MIXTURES FOR ITS SUBSEQUENT USE IN CARBAMIDE PRODUCTION

The «Chilled Ammonia Process» (CAP) technology can be used to capture carbon dioxide from the flue gases and others, for example, the gas waste from large power plants. The process, which is implemented by using CAP-technology, is described using the software developed by Thomsen and Rasmussen for the ternary system of $\text{CO}_2\text{-NH}_3\text{-H}_2\text{O}$. The software allows to calculate the equilibrium vapor-liquid-solid in the ternary system as well as to determine the thermodynamic properties of the system in a wide range of component concentrations (up to 80 mol/kg H_2O), in the temperature range from 0 to 110 °C and pressures up to 100 bar. CAP-technology is more preferable in comparison with monoethanolamine gas cleaning from CO_2 . It is shown that it is appropriate to use the technology to capture CO_2 from the flue gas with a view to its subsequent supply for carbamide production. Different versions of compressing the resulting carbon dioxide to the pressure of 150 bars have been considered.

Key words: Carbon dioxide. Ammonia. Water. Capture of CO_2 . Ammonia water. Flue gas. Compression of CO_2 . Carbamide. Energy saving.

1. ВВЕДЕНИЕ

На протяжении последних 40 лет концентрация CO_2 в атмосфере постоянно увеличивается и в настоящее время достигает 400 ppm. Наибольшее влияние на данный рост оказывают тепловые электростанции, на которые приходится более 60 % от общего объёма выбросов CO_2 [1].

Во многих странах разрабатываются технологии,

позволяющие снизить выбросы диоксида углерода, содержащегося в дымовых газах, отходящих от крупных электростанций. Это позволяет применять различные технологии извлечения CO_2 без изменения используемых на станциях отработанных процессов сгорания [2].

Промышленное производство CO_2 из дымовых газов основано на химической абсорбции/десорбции. В качестве абсорбента используют чаще всего водный