

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

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

*e-mail: uasigma@paco.net

**e-mail: fedchun@orz.odessa.ua

КОМПРЕССОРНО-НАСОСНАЯ УСТАНОВКА, ИСПОЛЬЗУЮЩАЯ ХОЛОД ЖИДКОГО АММИАКА, ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЖИДКОГО CO₂ И ПОДАЧИ ЕГО НА СИНТЕЗ КАРБАМИДА

Диоксид углерода широко применяется в крупнотоннажной химии для производства карбамида. Газообразный CO₂ сжимают в установке с многоступенчатым компрессором до давления 15 МПа и подают в агрегат синтеза карбамида. Удельный расход электроэнергии на сжатие диоксида углерода в компрессорной установке составляет 0,13 кВт·ч/кг. Энергетически более выгодным является применение разработанной новой компрессорно-насосной установки для сжатия диоксида углерода. Приводится схема установки для сжатия CO₂ до давления 15 МПа и подачи его на производство карбамида. В качестве источника холода в установке используется поток холодного жидкого аммиака с начальной температурой –30 °С. Производительность и энергопотребление компрессорно-насосной установки зависят от давления сжатия CO₂. При сжатии CO₂ до 1,8 МПа можно с помощью холода аммиака охладить 2,3 т/ч диоксида углерода, который затем подаётся на синтез карбамида с помощью насоса с давлением 15 МПа. Удельный расход электроэнергии в установке — 0,1 кВт·ч/кг. При сжатии CO₂ до 3 МПа производительность установки — 8,78 т/ч, а удельные затраты — 0,108 кВт·ч/кг. Производство карбамида в этом случае может возрасти с 1400 до 1680 т/сут.

Ключевые слова: Газообразный диоксид углерода. Жидкий диоксид углерода. Аммиак. Карбамид. Компрессорно-насосная установка. Сверхкритическое давление. Сжатие газа. Термодинамический анализ. Эффективность.

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

COMPRESSOR-PUMP UNIT USING A COLD OF LIQUID AMMONIA FOR MANUFACTURE THE LIQUID CO₂ AND ITS FEEDING ON SYNTHESIS OF UREA

Carbon dioxide are widely applied in tonnage chemistry for manufacture of urea. Gaseous CO₂ compress in unit with the multistage compressor up to pressure 15 MPa and feed to unit of urea' synthesis. The specific power consumption of the electric power for compression of carbon dioxide in compressor unit makes 0,13 kW·h/kg. Application of the created new compressor-pump unit for compression carbon dioxide is more favourable energetically. The circuit of unit for compression of CO₂ up to pressure 15 MPa and its feeding for manufacture of urea is resulted. The stream of cold liquid ammonia with initial temperature –30 °C is used as a source of cold in unit. Productivity and power consumption of compressor-pump unit depend on pressure of compression CO₂. At compression CO₂ up to 1,8 MPa is possible with the help of cold of ammonia to liquefaction the 2,3 t/h of carbon dioxide which then feed on synthesis of urea with the help of the pump with pressure 15 MPa. The specific power consumption in unit is 0,1 kW·h/kg. The productivity of unit during compression CO₂ up to 3 MPa is 8,78 t/h and specific charge by unit is 0,108 1 kW·h/kg. Manufacture of urea in this case can increase with 1400 up to 1680 t/day.

Keywords: Gaseous carbon dioxide. Liquid carbon dioxide. Ammonia. Urea. Compressor-pump unit. Supercritical pressure. Gas compression. Thermodynamic analysis. Efficiency.