

УДК 661.717.5

**Ю.А. Сергеев, Р.В. Андержанов**

ОАО «Научно-исследовательский и проектный институт карбамида и продуктов органического синтеза», ул. Грибоедова, 31, г. Дзержинск Нижегородской области, РФ, 606008  
 e-mail: niik@sinn.ru

## ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАРБАМИДА

*Характер и содержание примесей в диоксиде углерода оказывают влияние на процесс получения и качество карбамида. Повышенное содержание инертных примесей в диоксиде углерода приводит к снижению степени превращения  $\text{CO}_2$  в карбамид. Наличие горючих примесей в диоксиде углерода вызывает образование взрывоопасных смесей с кислородом, необходимым для пассивации сталей. Представлены три способа очистки диоксида углерода от горючих примесей путем их выжигания на катализаторе в присутствии кислорода с размещением установки выжигания перед узлом компрессии  $\text{CO}_2$  между I-ой и II-ой ступенями компрессора и после полного компримирования  $\text{CO}_2$ .*

**Ключевые слова:** Производство карбамида. Диоксид углерода. Инертные примеси. Горючие примеси. Катализатор. Компрессор.

**Yu.A. Sergeev, R.V. Anderzhanov**

## REQUIREMENTS TO CARBON DIOXIDE QUALITY FOR UREA PRODUCTION

*Nature and content of impurities in carbon dioxide influences on the process of production and quality of urea. Higher concentration of inert impurities in carbon dioxide leads to decrease of  $\text{CO}_2$  conversion to urea. The presence of the combustible impurities in carbon dioxide causes generation of explosive mixtures with oxygen necessary for steel passivation. Three ways of carbon dioxide purification from combustible impurities by burning them out on the catalyst in the presence of oxygen has been described. In every case a burning apparatus is placed in front of  $\text{CO}_2$  compression unit, between the 1st and 2nd stages of the compressor and after full  $\text{CO}_2$  compression.*

**Keywords:** Production of urea. Carbon dioxide. Inert impurities. Combustible impurities. Catalyst. Compressor.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Характер и содержание примесей в диоксиде углерода зависят от способов его получения в производстве аммиака. Диоксид углерода отделяют от синтез-газа путем абсорбции водными растворами органических или неорганических оснований. Выделенный таким образом  $\text{CO}_2$  содержит примеси компонентов синтез-газа ( $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{O}_2$ ), а также сернистых соединений из углеводородного сырья.

### 2. ВЛИЯНИЕ ИНЕРТНЫХ ПРИМЕСЕЙ НА ВЫХОД КАРБАМИДА

Газы, инертные по отношению к реакции синтеза карбамида, снижают степень превращения сырья в карбамид. Практически нерастворимые в жидкой фазе, они способствуют увеличению относительного объема газовой фазы и перераспределению аммиака

между жидкой и газовой фазами, снижению его избытка в жидкой фазе и, как следствие, к уменьшению равновесной степени превращения. При этом снижается средняя плотность реакционной среды и уменьшается время пребывания реагирующих веществ в реакторе синтеза карбамида. Относительное снижение степени превращения  $\text{CO}_2$  в карбамид в зависимости от содержания газовых примесей в  $\text{CO}_2$  [1] показано на рис. 1. Следует также отметить, что с увеличением содержания газовых примесей увеличивается расход электроэнергии на сжатие  $\text{CO}_2$ .

### 3. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСЕЙ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ (ВОДОРОДА) НА ВЗРЫВООПАСНОСТЬ В УЗЛАХ КОНДЕНСАЦИИ И АБСОРБЦИИ АММИАКА

Наличие в диоксиде углерода и жидком аммиаке горючих примесей, особенно водорода, может при-