

КАТАЛИЗАТОРЫ ДЛЯ СТАДИИ КОНВЕРСИИ МОНООКСИДА УГЛЕРОДА В ПРОИЗВОДСТВЕ АММИАКА

Костиков В.В. студент гр. ХН₆-131, IV курс
Научный руководитель: Черкасова Е.В., к.х.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева
г. Кемерово

Аммиак широко используется в различных отраслях промышленности, но главная область его применения – производство минеральных удобрений.

Стремительно растущие темпы развития современного производства связаны с высокой потребностью в аммиаке. Одним из важнейших параметров, определяющим рентабельность производства является энергопотребление.

Единственным способом снижения издержек производства на единицу продукции является увеличение единичной мощности агрегатов, модернизация технологии, а это, несомненно, потребует и разработки новых, более совершенных катализаторов производства аммиака.

Стадия каталитической конверсии монооксида углерода является составной частью процесса получения водорода в промышленности на основе природного газа. В связи с ростом производства водорода для синтеза аммиака и других целей роль этой реакции в химической промышленности возрастает [1].

На ускорение этого процесса влияют оксиды железа, хрома, кобальта, никеля, цинка меди и др. Катализаторы на основе кобальта и никеля обладают большей активностью, чем на основе железа, однако из-за быстрой отравляемости сернистыми соединениями и дороговизны они не нашли широкого распространения; к тому же они способствуют протеканию нежелательной реакции метанирования. Поскольку конверсия монооксида углерода парами воды относится к окислительно-восстановительным реакциям, то применяемые катализаторы кроме высокой активности должны обладать селективными свойствами, характеризующимися умеренной гидрирующей способностью. Это необходимо для достижения соответствующих скоростей реакции без заметного образования метана [2].

Долгое время для высоко- и среднетемпературной конверсии монооксида углерода использовался катализатор на основе магнетита, как наиболее дешевый, стабильный и стойкий к отравлению примесями, особенно серой. В дальнейшем он был усовершенствован введением монооксида хрома, который препятствует росту кристаллов Fe₃O₄ во время работы катализатора, что позволяет увеличить срок его службы до трех и более лет. К низкотемпературным катализаторам следует отнести оксидный цинк-хром-медный, позволяющий проводить процесс при 180-250 С. Процесс конверсии на этом катализаторе даже при невысоком давлении протекает во

внутридиффузионной области, поэтому важно усовершенствовать его пористую структуру, не уменьшая механическую прочность.

В настоящее время наиболее перспективными катализаторами для процесса низкотемпературной конверсии СО являются промотированные Cu-Zn-Al катализаторы. При анализе экспериментальных данных было обнаружено, что введение в состав Al-Zn-Cu систему оксидов лантана, церия и самария позволяет уменьшить содержание нежелательных органических примесей. Значительное увеличение селективности наблюдается при введении в состав катализатора оксидов щелочных металлов [3].

Список литературы:

1. Ильин А.А., Бабайкин Д.В. Смирнов Н.Н., Ильин А.П. Проблемы низкотемпературной конверсии монооксида углерода водяным паром в водород в производстве аммиака / А.А. Ильин // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология – Ивановский государственный химико-технологический университет, Иваново – 2013 – №12 – С 112.
2. Власенко В.М. Катализ в азотной промышленности / В.М. Власенко, Н.П. Самченко, В.И. Астрощенко. – Киев, Наукова думка, 1983. – 200 с.
3. Комаров Ю.М., Ильин А.А., Смирнов Н.Н., Ильин А.П., Бабайкин Д.В. Влияние оксидов щелочных металлов на селективность процесса конверсии монооксида углерода в водород на медьсодержащих катализаторах / Ю.М. Комаров // Журнал прикладной химии. – 2013. – Т.86. – Вып. 1. – С 31– 35.