

Попов Д.С., Румянцев Р.Н., Ильин А.П.
(ФГБОУ ВО «ИГХТУ», Иваново, Россия)

ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ СИНТЕЗА НА СВОЙСТВА МЕДЬЦИНКАЛЮМИНИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАНОЛА

Все процессы переработки природного газа тесно связаны с применением различного рода катализаторов. Приоритетным направлением в области катализа является разработка катализаторов и каталитических технологий новых поколений, позволяющих заменить широко применяемые в настоящее время зарубежные аналоги. Одним из основных потребителей природного газа являются производства метанола. От рационального подхода к выбору катализатора получения метанола будет зависеть общая мощность цеха синтеза и, соответственно, выход готового продукта.

Исходя из анализа современного состояния исследований в данной области и потребности промышленности в импортозамещении зарубежных катализаторов, сформулирована цель работы – исследование физико-химических свойств медьцинкалюминиевых катализаторов для синтеза метанола, полученных методами соосаждения, механохимическим и сонохимическим методами синтеза и, соответственно, выбор оптимальных условий их получения. Свойства разрабатываемых катализаторов сравнивались с зарубежным аналогом.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы были применены методы исследований как рентгенофазовый анализ, сканирующая электронная микроскопия, газовая хроматография, метод низкотемпературной адсорбции-десорбции азота.

С помощью сканирующей электронной микроскопии было установлено, что в состав промышленного катализатора помимо основных компонентов входят также промотирующие добавки, находящиеся в виде соединений в нанодисперсной рентгеноморфной фазе.

Из полученного распределения пор относительно их общего объема было обнаружено, что промышленный катализатор состоит из мезопор с размерами от 3,5 до 30 нм. Отличие образца, полученного сонохимическим методом, состоит в том, что он имеет большую долю пор размером меньше 10 нм, тогда как в промышленном образце и катализаторе, полученный осаждением преобладают поры размером от 10 до 20 нм. А также в нем присутствуют небольшое количество макропор. Для этого была проведена регистрация равновесной

изотермы адсорбции–десорбции азота на поверхности исследуемых образцов при температуре жидкого азота. Согласно классификации ИЮПАК, виды полученных изотерм соответствуют протеканию процесса капиллярной конденсации в мезопорах.

Данные метода низкотемпературной десорбции азота (БЭТ), представленные в таблице 1, показывают, что промышленный образец имеет развитую удельную поверхность, которая составляет $84,0 \pm 0,5$ м²/г. Катализаторы, полученные механохимическим и сонохимическим методами имеют значение удельной поверхности выше, чем у промышленного образца. Катализатор, приготовленный методом осаждения, в свою очередь, имеет меньшую удельную поверхность по сравнению с промышленным образцом.

Таблица 1. Площадь удельной поверхности образцов катализаторов

Результаты проведенной научно-исследовательской работы

Образец	Удельная поверхность, м ² / г
Промышленный	$84,0 \pm 0,5$
Приготовленный методом соосаждения	$50,5 \pm 0,3$
Приготовленный сонохимическим методом	$104,3 \pm 1,5$
Приготовленный механохимическим методом	$152,3 \pm 0,5$

могут быть использованы для проведения опытно-технологических работ, направленных на создание производства катализаторов синтеза метанола.

При выполнении исследований привлекались ресурсы Центра коллективного пользования научным оборудованием ИГХТУ.