

ГРАФИТИЗАЦИЯ УГЛЕРОДНОГО НОСИТЕЛЯ ДЛЯ РУТЕНИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ СИНТЕЗА АММИАКА

Борисов В.А.,^{а,б} Иост К.Н.,^а Темерев В. Л.,^а Суровикин Ю.В.,^{а,б} Смороков А.А.,^в Шляпин Д.А.^а

^аЦентр новых химических технологий ИК СО РАН,
644040 Омск, Ул. Нефтезаводская, 54

^бОмский Государственный Технический Университет,
644050, Омск, Пр. Мира, 11

^вТомский Политехнический Университет,
634050, Томск, проспект Ленина, 30
e-mail: borisovtiger86@mail.ru

Низкотемпературный синтез аммиака очень важен для энергосберегающих технологий и водородной энергетики. Промышленный КААРplus-процесс осуществляется на дважды промотированном рутениевом катализаторе на углеродном носителе. Однако, углеродные носители при повышенных температурах могут газифицироваться в водородсодержащей среде, поэтому требуются методы повышения их устойчивости. Один из наиболее эффективных методов повышения устойчивости углеродных носителей – графитизация, поэтому мы графитизировали Сибунит при 1400, 1600, 1800, 2000 и 2200 °С. Для быстрой оценки степени графитизации можно использовать ряд физико-химических методов исследования: РФА, КР-спектроскопию и термогравиметрический анализ (ТГА) на воздухе. Целью работы было определение влияния графитизации Сибунита на его устойчивость по данным ТГА.

Согласно ТГА все характеристические температуры выгорания Сибунита увеличиваются при увеличении температуры графитизации, что коррелирует с данными РФА. Так расстояние d_{002} снижается с 3,49 Å, для исходного Сибунита до 3,44 для Сибунита прокаленного при 2200 °С. Однако, по данным КР спектроскопии отношение I_D/I_G изменяется мало, и становится заметно только при 2200 °С – 1.59 и 1.18 для исходного и прокаленного при 2200 °С соответственно.

Можно сделать выводы, что графитизация приводит к упорядочению структуры исходного углеродного носителя Сибунита, однако удельная площадь поверхности снижается в 10 раз. Графитизация увеличивает термостабильность носителей, но может негативно повлиять на возможность приготовить рутениевый катализатор с достаточным содержанием рутения. Данные РФА, КРС и ТГА хорошо коррелируют между собой.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ, проект № 18-73-00255.