

УДК 544.4

Синтез и характеристика катализаторов на основе высокоэнтропийных сплавов, нанесенных на функциональный оксидный носитель

Трусевич В.С. (ИТМО), Гайнанов И.И. (ИТМО), Никифоров К.А. (ИТМО)

Научный руководитель: доцент ПИШ ИТМО к.х.н. Морозов Н.А. (ИТМО)

Введение. Современные процессы нефтепереработки требуют высокоэффективных, стабильных и экономически оправданных для использования катализаторов. Традиционные платиносодержащие системы, наиболее широко применяемые в этих процессах, имеют ряд ограничений по стоимости, устойчивости к коксообразованию и деактивации.

В последние годы в качестве перспективных катализаторов рассматривают высокоэнтропийные сплавы (ВЭС) - многокомпонентные материалы с синергетическим каталитическим эффектом, высокой термической стабильностью и коррозионной стойкостью [1,2]. Однако их эффективное использование требует равномерного распределения металлов по поверхности носителя и прочного закрепления активной фазы. В рамках данной работы рассматриваются синтез носителя γ -Al₂O₃ и нанесение ВЭС с последующей характеристикой полученных катализаторов.

Основная часть. Выбор γ -формы Al₂O₃ обусловлен её высокой удельной поверхностью и развитой пористой структурой, что выгодно отличает её от других полиморфных модификаций оксида алюминия. Синтез носителя проводили гидротермальным методом: в автоклав помещали раствор, содержащий осадок, полученный из нитрата алюминия, осажденного раствором аммиака, который перемешивали в течение 1 часа, затем закрывали и выдерживали в сушильном шкафу при температуре 200°C в течение 2 часов, в результате чего формировалась фаза псевдобемита AlO(OH). Полученный таким образом осадок промывали, сушили и обжигали при температуре 600°C в течении 2 часов, в результате чего образуется γ -Al₂O₃ с высокой удельной поверхностью.

Нанесение ВЭС осуществляли методом совместного химического восстановления солей металлов боргидридом натрия в присутствии γ -Al₂O₃. Варьировали концентрации реагентов, соотношение металлов и условия восстановления для достижения равномерного распределения активной фазы.

Характеризацию материалов проводили: рентгенофазовым анализом, энергодисперсионной рентгеновской спектроскопией с картированием и сканирующей электронной микроскопией.

Выводы. В работе синтезированы и охарактеризованы бифункциональные катализаторы на основе высокоэнтропийных сплавов, нанесенных на γ -Al₂O₃. Разработанный подход обеспечивает равномерное распределение и прочное закрепление металлов, что открывает перспективы для их применения в процессах нефтепереработки.

Список использованных источников

1. Yao Y. et al. High-entropy alloys in catalysis: a review // Journal of Materials Science & Technology. 2022
2. Xin Y. et al. High-entropy alloys as a new class of catalysts // Matter. 2021.