

УДК 544.4

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КАТАЛИЗАТОРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ОБЪЕМНОГО ГОРЕНИЯ РАСТВОРА

© Аратов В.О., Копенкина А.Д., Тупикова Е.Н.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: aratov.valera2010@yandex.ru

Цель данного исследования заключалась в изучении возможности применения метода объемного горения раствора для нанесения каталитического слоя на различные носители, а также в изучении влияния состава катализаторов, приготовленных с помощью данного метода, на их каталитическую активность в реакции горения углеводородов. В работе в качестве носителя для каталитически активного слоя был выбран носитель из металлорезины (МР), который характеризуется высокой порозностью, низким газодинамическим сопротивлением, механической прочностью и простотой изготовления. Нанесение каталитически активной фазы проводилось методом объемного горения раствора. Данный метод является перспективным [1], т. к. не требует больших энергозатрат, сложного оборудования, а также характеризуется быстротой и простотой проведения синтеза.

В качестве каталитически активных компонентов были выбраны оксиды никеля, кобальта и церия, а также их смесь. В ходе работы были получены порошкообразные продукты из соединений-предшественников и разработан способ нанесения слоев на металлорезину и керамические носители.

Испытания полученных катализаторов показали их высокую каталитическую активность в реакции окисления н-гексана. 50 % превращения углеводорода наблюдается при 262 °С на катализаторе NiO+Co₃O₄/МР и при 320 °С на катализаторе Co₃O₄/МР, что соизмеримо с аналогичной характеристикой катализатора Pd/МР. Сопоставление результатов испытаний катализаторов, полученных предложенным методом, и катализаторов NiO/Al₂O₃ и Co₃O₄/Al₂O₃, приготовленных традиционным методом пропитки, показали, что при одинаковом массовом содержании каталитически активных компонентов оксиды, образующиеся в процессе объемного горения растворов, проявляют более высокую активность. Данный факт может быть связан с их высокой дисперсностью и дефектностью.

Для изучения влияния диоксида церия на термостабильность катализаторов было проведено их термическое старение при 450 °С в течение 5 ч. Было выявлено, что активность катализатора, содержащего только палладий, сильно снижается. Так, при температуре 350 °С степень превращения н-гексана уменьшается почти в 5 раз, с 62 до 13 %. В то время как степень превращения н-гексана на катализаторе, содержащем Pd и CeO₂, уменьшается с 50 до 37 %. Данный факт свидетельствует о положительном влиянии оксида церия (IV) на термостабильность катализатора.

Библиографический список

1. Varma A., Mukasyan A.S., Rogachev A.S., Manukyan K.V. Solution Combustion Synthesis of Nanoscale Materials // Chem. Rev. 2016. V. 116. P. 14277–14920.