

**АЛКІЛЮВАННЯ ТОЛУОЛУ ІЗОПРОПАНОЛОМ
НА ВИСОКОКРЕМНЕЗЕМНОМУ ЦЕОЛІТІ ТИПУ ПЕНТАСИЛ
МОДИФІКОВАНОМУ ГОЛЬМІЄМ**

Абдуллаєва Н. М.¹, Мамедова А. З.²

¹Бакинський державний університет, Баку, Азербайджан

²Азербайджанський державний університет нафти та промисловості, Баку,

Азербайджан

nigaramirova@yandex.ru

Пара-заміщені ароматичні вуглеводні широко застосовуються у виробництві пластмас, пластифікаторів і синтетичних каучуків. Для одержання цих вуглеводнів у процесах алкілювання широко використовують гомогенні кислотні каталізатори типу Фріделя Крафтса, які швидко дезактивуються, а процес супроводжується утворенням агресивних стічних вод. Тому в даний час інтенсивно ведуться дослідження щодо заміни цих каталізаторів на гетерогенні каталізатори на основі цеолітів типу пентасил, аналогів ZSM-5.

У даній роботі досліджено вплив концентрації гольмію на фізико-хімічні та каталітичні властивості цеоліту типу пентасил у реакції алкілювання толуолу ізопропанолом.

Каталізатори модифіковані гольмієм (1,5–5,0 мас.%) отримували просоченням цеоліту Н-пентасил ($\text{SiO}_2 / \text{Al}_2\text{O}_3 = 58$) водним розчином нітрату гольмію, з наступним сушінням і прожарюванням за 550 °С протягом 4 годин. Експерименти проводили на проточній установці з кварцовим реактором зі стаціонарним шаром каталізатора 5 см³ в інтервалі температур 300–350 °С при мольному відношенні $\text{C}_7\text{H}_8 : i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$, що дорівнює 2:1.

На вихідному Н-пентасилі алкілювання супроводжується значним утворенням побічних продуктів. З підвищенням температури реакції до 330 °С відбувається ізомеризація 4-ізопропілтолуолу (4-іпт) у 3-ІПТ і 2-ІПТ.

Зміст небажаного ізомеру 2-ІПТ зростає до 7,5 мас.%. Модифікування Н-пентасил гольмієм у кількості до 3,0 мас.% сприяє зростанню виходу 4-ІПТ до 64,7 мас.% і знижує вміст 2-ІПТ до 1,5 мас.%. Збільшення вмісту гольмію в цеоліті до 4,0 мас.% приводить до збільшення селективності 3-ІПТ до 70,5 % і зростання селективності за 4-ІПТ до 68,5 %. На цьому каталізаторі не спостерігається утворення ізомеру 2-ІПТ. Подальше збільшення вмісту гольмію до 5,0 мас.% мало впливає на селективність за 4-ІПТ, але призводить до різкого зниження конверсії толуолу.

Таким чином, максимальна селективність за 4-ІПТ (68,5 %) досягається за 300 °С на цеоліті пентасил, що містить 4,0 мас.% гольмію.

Показано, що залежність пара-селективності від концентрації гольмію в цеоліті обумовлена зміною його текстурних і кислотних властивостей. Зі збільшенням концентрації гольмію до 5,0 мас.% питома поверхня каталізатора знижується з 286 до 264 м²/г, а об'єм пор з 0,22 до 0,16 см³/г. Крім того, в результаті модифікування відбувається зниження концентрації сильних бренстедівських кислотних та збільшення концентрації середніх кислотних центрів. Ці фактори грають визначальну роль у зростанні селективності за 4-ІПТ.