

ОТРИМАННЯ ВИСОКООКТАНОВИХ БЕНЗИНІВ З ПРЯМОГОННОЇ ФРАКЦІЇ ГАЗОКОНДЕНСАТУ НА БІМЕТАЛІЧНИХ КАТАЛІЗАТОРАХ НА ОСНОВІ ЦЕОЛІТУ ZSM-5

Ширінова С. М.¹, Ахмедова Н. Ф.², Мамедов С. Е.², Мірзалієва С. Е.²

¹Нахічеванський державний університет, Нахічевань, Азербайджан

²Бакинський державний університет, Баку, Азербайджан

nargiz.akhmedova1@gmail.com

У зв'язку з переходом на випуск високооктанових моторних палив класу «Євро-4» і «Євро-5» виникла необхідність розробки нових високоефективних каталізаторів, що мають високу ізомеризаційну здатність, і в каталізаті вміст бензолу повинен бути не більше 1 %, сумарний вміст ароматичних вуглеводнів має бути не більше 35 %. У зв'язку з цим, найбільш перспективними для переробки прямогонних бензинових фракцій і газоконденсатів на високооктанові бензини є каталізатори на основі висококремнеземних цеолітів типу ZSM-5, які виявляють підвищену молекулярно-ситову вибірковість по відношенню до *n*-парафінових і нафтових вуглеводнів, що входять до складу бензинових фракцій. Метою цієї роботи є дослідження фізико-хімічних та каталітичних властивостей цеолітів типу ZSM-5, модифікованих перехідними металами (Cu, Ni) та бором у процесі одержання високооктанових бензинів із прямогонних бензинів газового конденсату.

Для приготування каталізаторів використовували цеоліт типу ZSM-5 із силікатним модулем 61, який методом іонного обміну з подальшим прожарюванням переводили в H-форму. Модифікування HZSM-5 проводили методом просочення з використанням водних розчинів ацетатів міді, нікелю та ортоборної кислоти.

Перетворення прямогонної бензинової фракції газоконденсату проводили у присутності металоцеолітних каталізаторів, на проточній установці зі стаціонарним шаром каталізатора (5 см³) в інтервалі температур 350–430 °C з об'ємною швидкістю подачі сировини 2 год⁻¹, атмосферному тиску і тривалості досліді за кожної температури процесу 1 год.

На HZSM-5 в основному перебігають крекінг та ароматизація вуглеводнів. Зі зростанням температури процесу з 350 до 430 °C вихід рідких продуктів знижується до 60,5 мас.%, а вміст ароматичних вуглеводнів зростає до 18,0 мас.%. Крім того, відбувається суттєве зростання виходу коксу з 3,5 мас.% до 7,7 мас.%. Введення до складу HZSM-5 міді в кількості до 2,0 мас.% надає промотуючий вплив на його ізомеризаційну і ароматизаційну активність. За температури 380 °C вміст ізопарафінів у каталізаті збільшується до 22,5 мас.%. Подальше збільшення вмісту міді в каталізаторі до 3,0 мас.%, не сприяє зростанню вмісту ізопарафінів. Модифікування монометалевого каталізатора 2 % Cu-HZSM-5 нікелем у кількості 0,5–1,0 мас.% сприяє збільшенню виходу ізопарафінів до 41,2 мас.%. При цьому спостерігається зростання виходу рідких продуктів до 73,1 % і зниження вмісту коксу до 2,5 мас.%. Додаткове модифікування біметалічного каталізатора Ni Cu /HZSM-5 у кількості 0,5–1,0 мас.% істотно підвищує вихід рідких продуктів до 77,5 мас.%, помітно знижує вміст коксу до 1,8 мас.%, дещо знижує вміст ароматичних вуглеводнів. Вміст ізопарафінів у каталізаті збільшується до 42,9 мас.%.

Таким чином, біметалічний каталізатор 1 % Ni 2 % Cu 1 % P/HZSM-5 забезпечує найвищий вихід ізопарафінів та октанове число каталізату до 86 за ІМ.