

КАТАЛІТИЧНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ ФРАКЦІЇ C<sub>4</sub> ПРОДУКТІВ ПІРОЛІЗУ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ СИРОВИНИ© Л.В. Баб'як<sup>1</sup>, О.В. Шішчак<sup>2</sup>

Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С.Бандери, 12, Україна

<sup>1</sup> Баб'як Людмила Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімічної технології переробки нафти та газу, e-mail: hvbabuyak@gmail.com<sup>2</sup> Шішчак Олена Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімічної технології переробки нафти та газу, e-mail: oshyshchak@gmail.com*Проведено дослідження перетворення фракції C<sub>4</sub> продуктів піролізу вуглеводневої сировини на висококремнеземистому цеолітовому каталізаторі ЦВМ+2% мас. Zn при високих об'ємних швидкостях.*Ключові слова: фракція C<sub>4</sub> піроліз, вуглеводнева сировина, висококремнеземистий каталізатор, етилен, пропілен, бензол

\*\*\*\*\*

При піролізі вуглеводневої сировини окрім етилену і пропілену одержують фракції C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, смоли і сухий газ піролізу (H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>). За оптимальних умов здійснення процесу піролізу, в залежності від фракційного і хімічного складу вихідної сировини, вихід етилену становить 25-30 % мас., пропілену – 13-15 % мас. Фракція C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub> продуктів піролізу вуглеводневої сировини містить в основному арами (бензол, толуол, ксилоли, етилбензол). На промислових виробництвах нижчих олефінів з вказаної фракції переважно одержують бензол на спеціальній установці каталітичного деалкілювання («Піротол»). Завдяки реалізації такого процесу вихід бензолу в розрахунку на вихідну сировину досягає ~10 % мас. [1, 2]. На ряді промислових установок високотемпературного піролізу вуглеводнів основними цільовими продуктами є етилен, пропілен і бензол, сумарний вихід яких становить 50-55 % мас.

В зв'язку з цим, значний практичний інтерес представляє пошук більш економічних методів переробки фракції C<sub>4</sub> на промислових установках піролізу вуглеводневої сировини. На особливу увагу заслуговують такі процеси, які дозволять б з фракції C<sub>4</sub> одержати цінні продукти за мінімально можливих додаткових капітальних і енергетичних затрат з максимально можливим використанням існуючого технологічного обладнання установок піролізу. Одним з таких перспективних варіантів переробки фракції C<sub>4</sub> на промислових установках піролізу може бути одержання нижчих алкенів і арами внаслідок перетворення бутенів і бутадієну, які містяться у фракції C<sub>4</sub>, на висококремнеземистому цеолітовому каталізаторі.

На кафедрі хімічної технології переробки нафти та газу Національного університету «Львівська політехніка» проведені дослідження протікання реакції перетворення фракції C<sub>4</sub> на високо кремнеземистому цеолітовому каталізаторі, модифікованому цинком ЦВМ+2% мас. Zn. Для проведення експериментальних досліджень використовували фракцію C<sub>4</sub>, одержану при піролізі рідкої вуглеводневої сировини, вміст бутадієну-1,3 у фракції становить 43 %, сумарний вміст бутенів 55 %, домішки 2 %. Дослідження проводили при об'ємних швидкостях 500–2000<sup>л</sup> [3].

Подальші дослідження показали, що принципово можливо реалізувати процес одержання нижчих алкенів – етилену і пропілену перетворенням фракції C<sub>4</sub> на висококремнеземистому каталізаторі при вищих об'ємних швидкостях. На виробництві нижчих олефінів такий процес можливо здійснити за температури 773К і об'ємної швидкості подачі сировини 50000 год<sup>-1</sup>.

За вказаних умов перетворення фракції C<sub>4</sub> утворюється хімічні сполуки, які присутні і в продуктах високотемпературного піролізу вуглеводневої сировини на промислових установках. Тому при реалізації такого процесу перетворення фракції C<sub>4</sub> на промисловому виробництві нижчих олефінів принципово можливо продукти реакції перетворення фракції C<sub>4</sub> після реактора подати в загальний потік продуктів піролізу вуглеводневої сировини після трубчастих печей і попереднього загартування з подальшим фракціонуванням і переробкою продуктів піролізу.

Реалізація такого процесу на виробництвах нижчих олефінів при вмісті фракції C<sub>4</sub> в продуктах піролізу вуглеводневої сировини (~10 % мас.) дозволить відносно збільшити вихід найбільш цінних продуктів піролізу – етилену і пропілену (на 4-5 % мас.); при цьому дещо збільшиться вихід бензолу (на 1 % мас.).

## Бібліографічний список

1. Гориславец С.П. Піролиз углеводородного сырья / Гориславец С.П., Тменов Д.Н., Майоров В.И. – К.: Наукова думка, 1977. – 309 с.
2. Мухина Т.Н. Піролиз углеводородного сырья / Мухина Т.Н., Барабанов Н.П., Бабаш С.Е., Меньшиков В.А., Аврок Г.П. – М.: Химия, 1987. – 240 с.
3. Babyak L. Conversion of C<sub>4</sub> fraction of hydrocarbons pyrolysis products over ZVM+2 % mass. Zn high-silica zeolite catalyst / L. Babyak, O. Matsyuk, V. Shevchuk // Chemistry & Chemical Technology. – 2011. – Vol. 5, № 1. – P. 95-99.

CATALYTIC CONVERGENCE OF C<sub>4</sub> POTASSIUM PYROLYSIS PRODUCTS FOR HYDROCARBONS

© L.V. Babyak, PhD in technical sciences, O.V. Shishchak PhD in technical sciences

*The study been provided of the conversion of C<sub>4</sub> fraction of pyrolysis products of raw materials into highly silica zeolite catalyst + 2% by mass Zn at high volumetric velocities.*Keywords: fraction C<sub>4</sub>, pyrolysis, hydrocarbon raw material, high siliceous catalyst, ethylene, propylene, benzene