

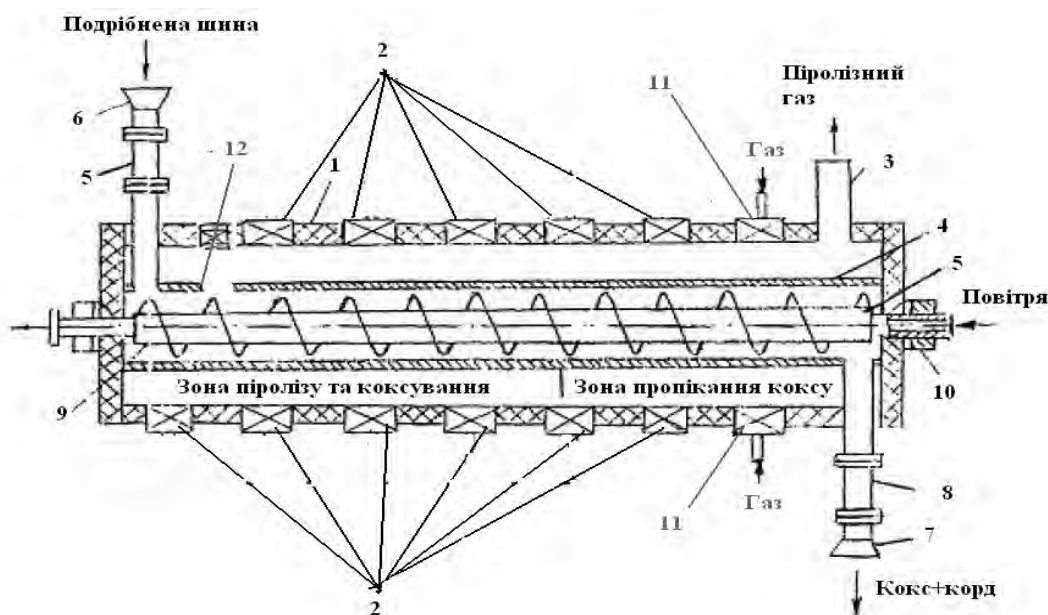
Коломієць О.В., Буличов В.В.

(ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро)

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ ПІРОЛІЗНИЙ РЕАКТОР ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ЗНОШЕНИХ ШИН

E-mail: lenysik_kol@i.ua

Утилізація зношених шин є глобальною світовою проблемою, яка потребує вирішення. Тому метою даної роботи є опис роботи екологічного піролізного реактора (рис. 1).



1 – камера згоряння; 2 – індуктор; 3 – димохід; 4 – реакційна камера; 5,8 – шлюзові камери; 6,7 – бункери; 9 – шнек; 10 – підшипники-вкладиші; 11 – радіаційні пальники; 12 – вихідний отвір для газоподібних продуктів

Рис. 1. Піролізний реактор

Подрібнені шини засипаються в бункер завантаження сировини 6, потім попадають в шлюзову камеру 5. Після шлюзової камери сировина надходить у реакційну камеру 4, обладнану шнеком 9 з електроприводом, що обертає і переміщує сировину в реакційній камері з такою швидкістю, щоб час перебування гуми в ній забезпечував повну її переробку. У порожнину вала з боку вивантаження коксу подається повітря для охолодження шийки вала шнека і зниження температури підшипника, а виходить повітря з боку виходу газу. Сировина просувається шнеком уздовж камери 4 і при цьому піролізується і коксується. Процеси піролізу і коксування протікають у реакторі при найбільш сприятливій температурі 500...750 °С, яка досягається шляхом індукційного нагрівання металевого корду шин без використання природного газу, що робить процес утилізації більш економічним та екологічним. При цьому утворюється кокс зі значним вмістом важких смол. Вихідний отвір для газоподібних продуктів 12 розташований на вхідному кінці реактора біля шлюзової камери для завантаження сировини. Отже, газоподібні продукти піролізу рухаються протитечією до сировини, що піддають піролізу, й інтенсифікують її нагрівання. При цьому гази трохи охолоджуються і найбільш важкі фракції конденсуються на поверхні сировинної маси. У такий спосіб здійснюється внутрішній рецикл продуктів піролізу, що дозволяє одержувати пірогаз, частково звільнений від важких рідких продуктів. Утворений при температурі 500...600 °С кокс містить визначену кількість важких смол, і його необхідно піддавати пропіканню.

Для збільшення температури камера 4 оснащена безполумєневими радіаційними пальниками 11, які розташовані ближче до вихідного кінця реактору, де утворюється зона пропінання коксу (приблизно 1/3 загальної довжини реактору). При температурі 1000 °С практично всі вуглеводневі сполуки руйнуються з утворенням пірокарбону (коксу, сажі, графіту) і невеликої кількості газу. Прожарений кокс із металокордом вивантажується з реактору в бункер 7 через шлюзову камеру 8. Потім металевий корд відділяють від коксу і пресують.

Використання індукційного нагріву дозволить істотно скоротити споживання придодного газу на проведення процесу піролізу та не вимагає значного подрібнення шин, що також скоротить затрати на їх утилізацію.

Косенко В.А., Драгун Ю.О.
(Університет «Україна» м. Київ)
НАНОКЕРАМІКА- ПЕРСПЕКТИВНИЙ МАТЕРІАЛ
МАШИНОБУДУВАННЯ
E-mail: s097@i.ua

Останнім часом усе ширше застосовують керамічні матеріали в наноструктурному стані. У широкому сенсі до керамічних відносять клас матеріалів, одержуваних спіканням дисперсних порошоків тугоплавких і тендітних у звичайних умовах речовин різної фізико-хімічної природи: оксиди, нітриди, карбіди, бориди, силіциди та інші керамічні матеріали. Кераміку ділять на дві групи: конструкційну і функціональну. До першої групи відносять матеріали, використовувані для створення механічно стійких конструкцій та виробів. До другої – кераміку зі специфічними електричними, магнітними, оптичними й іншими властивостями. Найважливішими компонентами сучасної кераміки є: оксиди алюмінію, цирконію, кремнію, берилію, титану, магнію; нітриди кремнію, бору, алюмінію; карбіди тугоплавких металів, кремнію, бору тощо.

Застосування конструкційної кераміки обумовлено такими характеристиками, як висока температура експлуатації, твердість, міцність, корозійна стійкість та ін. Слабке місце кераміки – низька тріщиностійкість і пластичність. Для нанокераміки виявлено підвищення пластичності при низьких температурах, а при підвищених температурах нанокристалічні матеріали можуть проявляти властивості надпластичності.

Серед конструкційної кераміки слід виділити карбіди і нітриди тугоплавких металів (W, Ti, V, Ta та ін.) і сплавів на їх основі. Основні сфери їх застосування – це зносостійкі інструменти та різні деталі (свердла, фрези, прокатні валки, штампи та ін.). Багато матеріалів конструкційного призначення базуються на основі оксидної нанокераміки, зокрема на основі ZrO₂, Al₂O₃, V₂O₃, TiO₂ і ін. Нанокераміка на основі ZrO₂ забезпечує високу стійкість виробів в агресивних середовищах, має підвищену жароміцність, зносостійкість, термостійкість, стійкість до радіаційного впливу. Так, термін служби плунжерів насосів з ZrO₂ в десять разів перевищує час експлуатації плунжерів з легованої сталі.

Керамічні наноматеріали широко використовуються для виготовлення деталей, що працюють в умовах підвищених температур, неоднорідних термічних навантажень і агресивних середовищ. Надпластичність керамічних наноматеріалів дає змогу отримувати з них вироби складної конфігурації з високою точністю розмірів, що застосовуються в аерокосмічній техніці. Нанокераміка на основі гідроксиапатиту завдяки біосумісності і високій міцності використовується в ортопедії для виготовлення штучних суглобів і в стоматології для виготовлення зубних протезів. Нанокристалічні феромагнітні сплави систем Fe-Cu-M-Si-B (M – перехідний метал IV-VI груп) застосовують як трансформаторні м'які магнітні матеріали з дуже низькою коерцитивною силою і високою магнітною проникністю.