

УДК 66.042:621.921.8

Сидорчук Ю. Ю., Жуйко К. К., Радомська А. О. (Україна, Вінниця)

НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИЙ ПІРОЛІЗ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ

Низькотемпературна переробка харчових відходів не знайшла належного впровадження в світовій практиці, що пов'язують з великим вмістом води в їх складі і, як наслідок, високою енергоємністю таких технологій.

Таблиця – Склад і характеристика харчових відходів

Компонент	Елементний склад в перерахунку на суху масу						Вологість, %	Витрати легких речовин, %	Коксовий залишок, %	Зольність, %	Теплотворна здатність, кДж/кг
	Карбон	Гідроген	Оксиген	Нітроген	Сульфур	Зола					
Овочеві	49,6	6,62	37,55	1,68	0,20	4,89	78,29	17,1	3,55	1,06	4150
М'ясні	59,6	9,47	24,55	1,02	0,19	5,08	38,74	56,3	1,81	3,11	17750
Жири	73,1	11,54	44,82	0,43	0,07	0,00	0,00	97,6	2,36	0,00	38300

Наведені в таблиці дані відносно середнього елементного складу харчових відходів вказують на те, що при їх гнитті або спалюванні окрім вкрай неприємного запаху буде виділятися в атмосферу велика кількість оксидів карбону, нітрогену та сульфуру, що суттєво погіршує екологічний стан навколишнього середовища та посилює парниковий ефект Землі.

Тому при утилізації/переробці харчових відходів низькотемпературним піролізом необхідно враховувати окрім екологічної ще і технологічну та економічну складову процесу.

Екологічна складова примусової переробки харчових відходів не викликає сумнівів.

Технологічна ж складова потребує детального обґрунтування. Низькотемпературний піроліз, особливо овочевих відходів, потребує попереднього їх деструктування та зневоднення до вмісту води 38 – 40% мас з наступним утворенням сумішних композицій овочеві відходи : м'ясні відходи : жири = 1 : 1 : 1, або комбінованих сумішей харчові відходи : деревна тирса = 1 : 1; завантаження їх в піролізер та проведення процесу без доступу кисню повітря протягом 1,5 – 3,5 годин в температурному інтервалі 250 – 350 °С в залежності від складу завантаженої суміші. При проведенні нами низькотемпературного піролізу харчових відходів було встановлено, що первинне, примусове нагрівання харчових сумішей з використанням традиційних видів палива (природного газу, вугілля, мазуту, дров) проходить лише на першій стадії процесу, до початку їх дегазації. Подальше їх нагрівання супроводжується утворенням газової суміші – синтез-газу ($\text{CO} + \text{H}_2$), який подається на спалювання та підтримання температурного режиму другої стадії. Крім цього, після стадії конденсації виділяють водно-органічну фазу та кінцевий пірокарбон. Таким чином, така технологічна схема низькотемпературного піролізу харчових відходів є прийнятною та обґрунтованою.

Економічна доцільність означеного процесу визначається можливістю практичного використання отриманих продуктів низькотемпературного піролізу, навіть з попереднім припущенням того, що весь синтез-газ (важливий та цінний компонент для отримання великої кількості органічних продуктів: метилового спирту, альдегіду мурашиної кислоти, мурашиної кислоти та первинних насичених вуглеводнів) буде використано на другу стадію процесу – нагрівання суміші харчових відходів. Виділена водно-органічна фаза підлягала послідовним технологічним операціям: розділенню на ділильній колоні; очищенню активованим вугіллями або природними сорбентами; хімічному модифікуванню з отриманням солей природних карбонових кислот. Проведені дослідження показали, що останні можна використовувати як мікроорганічні добрива в сільському господарстві. Пірокарбон з деякими компонентами піролізної переробки як зв'язуючими та доданою деревною тирсою був досліджений для практичного отримання паливних брикетів, що показали високу теплотворну здатність.