

МОДЕЛЬ ЗНЕВОДНЕННЯ СФЕРИЧНОЇ ГРАНУЛИ У ВИРОБНИЦТВІ ГУМІНОВО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

*Д.М. Корінчук, К.О. Гевліч, Л.Г. Воронін
Інститут технічної теплофізики НАН України
Київ, вул. Булаховського, 2*

При сучасних світових тенденціях до зростання споживання продукції різних галузей промисловості та екологічній ситуації гостро постає проблема раціонального використання в промисловому виробництві енергетичних та сировинних ресурсів з метою одержання максимальної кількості готового продукту заданої якості. Важливим етапом вирішення цієї задачі є створення адекватної математичної моделі процесу.

Математична модель зневоднення плівки водного розчину на поверхні одиначної гранули формулюється наступним чином.

Розподіл температури в межах гранули та плівки описується рівнянням:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a \left(\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial T}{\partial r} \right),$$

де t – час, с; T – температура, К; a – коефіцієнт теплопровідності, м²/с; r – поточний радіус, м. з початковими умовами:

$$T|_{t=0} = T_1 \quad \text{і} \quad \delta \text{è} \quad 0 \leq r \leq R_1; \quad T|_{t=0} = T_2 \quad \text{і} \quad \delta \text{è} \quad R_1 \leq r \leq R_2;$$

з граничними умовами:

$$\begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=0} &= 0; & T|_{r=R_1-e} &= T|_{r=R_1+e}; \\ I_1 \frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=R_1} &= I_2 \frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=R_1}; & I \frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=k} &= a(T - T_3). \end{aligned}$$

Рівняння балансу теплоти і вологи в межах фронту випаровування:

$$4pk^2 a_2 \Delta T = 4pk^2 \frac{dk}{dt} r(1-c)L; \quad R_1 \leq k \leq R_2,$$

де L – теплота пароутворення, Дж/кг; c – концентрація, долі мас.

Дана модель дозволяє з достатньою для інженерних розрахунків точністю визначити час зневоднення гранули, тобто нарощування одного шару в багатошаровій структурі композитів. Результати можуть бути застосовані на стадіях проектування та відпрацювання режиму роботи гранулятора.

ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТОРФУ, ДЕРЕВИННОЇ ТИРСИ, ЛУЗГИ НАСІННЯ СОНЯШНИКА ТА ГРЕЧКИ

*Корінчук Д.М., Снежкін Ю.Ф., Михайлик В.А.
Інститут технічної теплофізики НАН України
Київ, вул. Булаховського 2, boss77@i.com.ua*

При використанні композиційних брикетів як палива відкритим є питання спільного впливу на процес спалювання рослинних складових та торфу. При спалюванні в котлах відбувається термічний розклад складових. Використання методів термогравиметрії для дослідження процесу

термічного розкладання твердих палив дозволяє визначити інтервали термічного розкладання та вплив цих ефектів в процесі спалювання палива.

Аналіз термограмм свідчить про те, що при 140—150°C починається екзотермічне розкладання торфу. Оскільки для дослідження застосовували підсушений торф, то глибокий ендотермічний пік відповідає як розкладанню торфу; так само можливо, що тут накладається й ефект видалення гігроскопічної вологи. Первинне розкладання торфу закінчується при 170—190°C. При подальшому нагріванні до 230°C помітні хімічні зміни торфу відсутні, тому відбувається вирівнювання температур торфу й еталона й крива вертається в нульове положення. При температурах вище 250°C починається термічна деструкція палива з позитивним тепловим ефектом, про що свідчить екзотермічний пік на термограмі торфу, що досягає максимуму при 270—380°. Інтенсивне розкладання деревини починається при 228°C и закінчується при 639°C. Процес розкладання деревини супроводжується виділенням значної кількості тепла, тому на її термограмі є великий екзотермічний підйом.

Про інтенсивне утворення летучих у процесі термічного розкладання рослинної сировини в діапазоні температур 250-300° свідчить різке зменшення маси й ендоефект присутній як у деревини, так і в лущиння гречки й соняшника. При використанні як наповнювача для торф'яних брикетів подібна рослинна сировина буде газифікуватися інтенсивніше торфу. Підтверджено припущення про інтенсифікацію процесу горіння в композиційних брикетах порівняно з торф'яними за рахунок збільшення реакційної поверхні та підвищення повітряпроникності в процесі горіння.