

1 – вилучена речовина (гумати калію та натрію), 2 – інертний носій (торф),
3 – заповнена розчином поря (розчин солей калію та натрію)

Рис. 1 – Схема вилучення твердої речовини

Розглянемо другий випадок вилучення твердої речовини з пористої сфери. Рідина, яка оточує пористу сферу, являє собою розчин деякого реагенту R, яка має можливість реагувати з твердою речовиною A з утворенням продукту реакції B. На поверхні, яка позначена літерою P відбувається швидка реакція. Розчинений продукт реакції дифундує в протилежному напрямленні до поверхні P. Концентраційні профілі визначаються виразом (рисунок 2) [3].

Перенос речовини буде описаний рівнянням конвективної дифузії:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D \left(\frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} \right) - \left(v_x \frac{\partial C}{\partial x} + v_y \frac{\partial C}{\partial y} + v_z \frac{\partial C}{\partial z} \right)$$

та граничними умовами (на зовнішній границі області) і (на поверхні розчинення s). Слід також встановити поле концентрацій, яке описується диференціальним рівнянням:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2}$$

$$C = C(x, t)$$

та граничними умовами $C(0, t) = C_0$ та $C(l, t) = C_1$.

Розподіл концентрацій апроксимується у вигляді залежності:

$$\frac{C_s - C}{C_s - C_1} = \frac{1 - \frac{r_0}{r}}{1 - \frac{r_0}{R}}$$

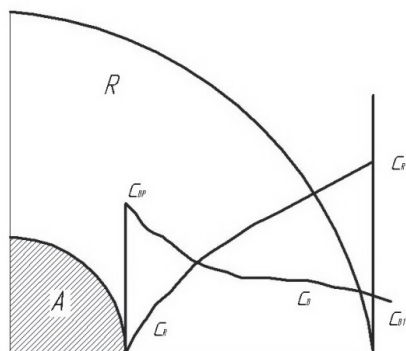
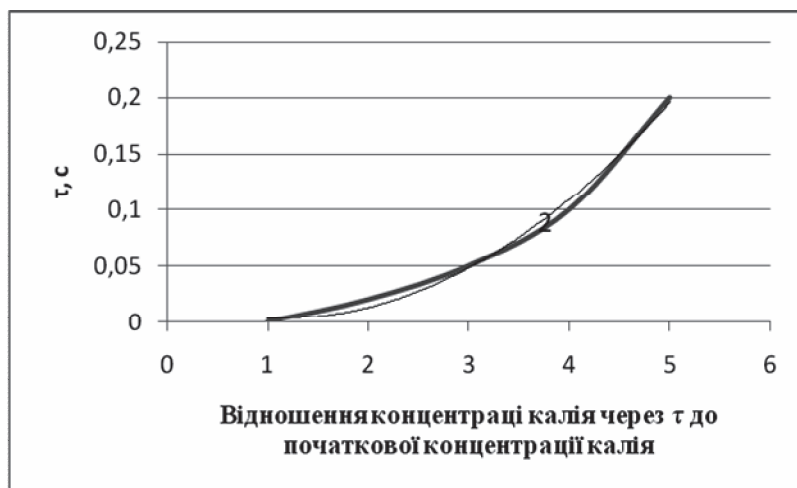


Рис. 2 – Схема вилучення твердої речовини з пористої сфери

В даному частковому випадку рівняння повинні наближено описувати кінетику вилучення розчиненої речовини з початковим рівномірним розподілом концентрації $C = C_0$. Однак для цього випадку має точне рішення:

$$\frac{C - C_1}{C_0 - C_1} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(v+1)B_n^2}{\mu_n^2 (B_n^2 - 2vB_n + \mu_n^2)} e^{-\mu_n^2 \frac{B_n^2}{R^2}}$$

На рисунку 3 точне рішення співставлене з наближенням. Співпадання цих двох рішень вказує на використання рівнянь в широкому діапазоні змінних умов [1].



1 – точне рішення, 2 – наближене рішення

Рис. 3 – Кінетика вилучення розчиненої речовини

В ході виконання магістерської дисертації проводяться дослідження для визначення оптимального вмісту гумату та сульфату амонію в вихідному розчині для одержання мінерально-органічних структур. На рисунку 4 зображено розчин води та соняшникового попелу вмісту 20% та на рисунку 5 зображено розчин води та соняшникового попелу вмісту 20% та сульфату амонію 30%.

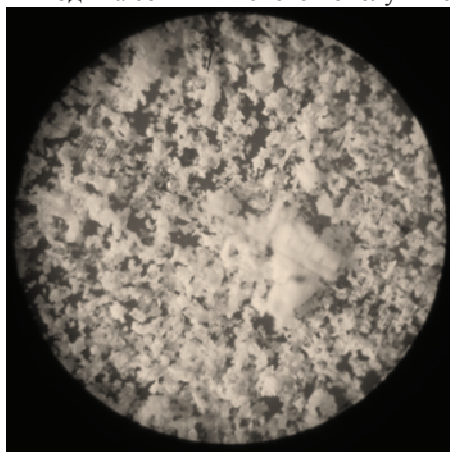


Рис. 4 – Розчин води та соняшникового попелу вмісту 20%

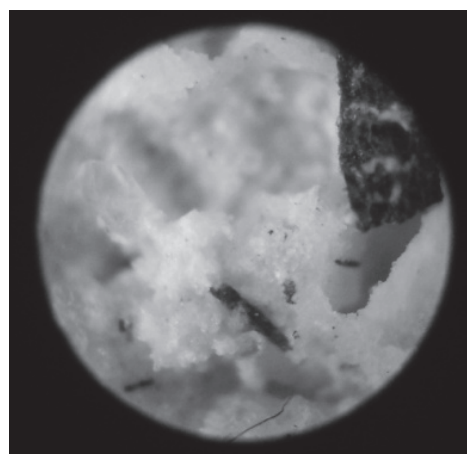


Рис. 5 – Розчин води та соняшникового попелу вмісту 20% та сульфату амонію 30%

Метою подальшої роботи є знаходження залежності часу вилучення гуматів калію та натрію, отриманих з суміші торфу та соняшникового попелу та порівняння його з точним рішенням.

Література

1. Г.А. Аксельруд, В.М.Лисенявський, Екстрагування – система тверде тіло-рідина / Ленінград, 1974, 255с.