

**ВИЗНАЧЕННЯ ВІДНОШЕННЯ ЧИСЛА МІКРО- ТА МАКРОПОР ПО ДАНИМ
ТЕРМОГРАВИМЕТРІЇ**

Лазаренко М.М.¹, Лазаренко М.В.², Баглюк С.В.²

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка, пр. Глушкова 2, корпус 1, м. Київ, Україна.

²Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна.
(044)526-86-77, maxs@univ.kiev.ua

Серед фізичних методів дослідження особливе місце відводиться дериватографу, так як цей прилад дозволяє одночасно визначати наявні релаксаційні та фазові переходи та проводити гравіметричні дослідження при неперервному нагріванні зразка. Цей метод досить інформативний, хоча чутливість по диференціально термічному аналізу значно поступається динамічному калориметру.

В нашій роботі ми пропонуємо розширити можливості дериватографа Q-1500D та якісно проаналізувати число мікро- та макропор по відношенню до найбільш імовірних в досліджуваному зразку. Об'єктом дослідження було вибрано гіроскопічну біополімерну речовину – природній картопляний крохмаль. Були отримані температурні залежності теплофізичних ДТА та гравіметричних характеристик TG, DTG для дослідженого зразка (рис.1, рис.2).

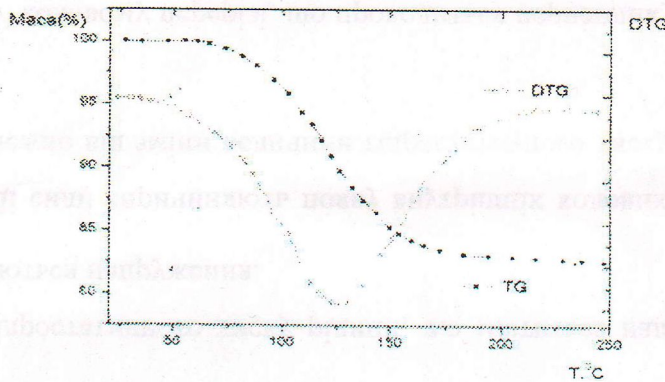


Рис.1. Температурні залежності гравіметричних характеристик TG, DTG для нативного картопляного крохмалю.

Також були проведені дослідження дистильованої води, які показали, що мінімум піка

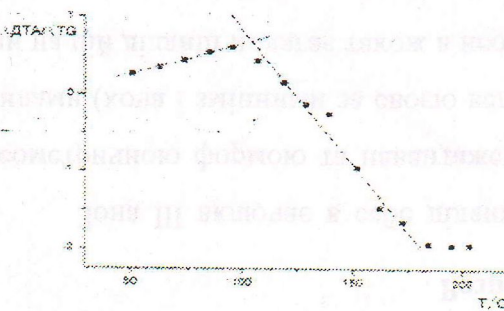


Рис.2. Температурні залежності теплофізичних ДТА характеристик для нативного картопляного крохмалю та дистильованої води.

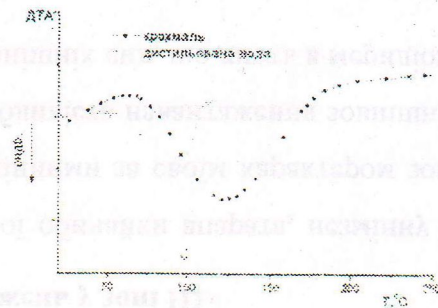


Рис.3. Температурна залежність зміни теплоти випаровування ΔDTA до зміни втрати маси ΔTG для нативного картопляного крохмалю.

на залежності ДТА відповідає температурі 100 °C (рис.2), причому права частина кривої мінімуму практично вертикальна. Для нашого досліджуваного зразка права частина кривої

1. РЕЛАКСАЦІЙНІ ЯВИЩА У МЕТАЛАХ І СПЛАВАХ
RELAXATION PHENOMENA IN METALS AND ALLOYS

мінімуму на ДТА подовжена і сягає температури до 190°C (рис.2). Тому, якби досліджуваний крохмаль містив лише вільну вологу, то мінімум приходився б на температуру 100°C . Однак в системі, якою являється крохмаль, є макро та мікропори. Під мікропорами розуміють отвори, які відповідають ефективному діаметру молекули води, тому вода в таких мікропорах не може бути у вільному стані: вона зв'язана з поверхнею мікропори. Для цієї води значно вищий потенціальний бар'єр кипіння. Тому наявність $T_{\text{min}} > 100^{\circ}\text{C}$ для досліджуваного зразку про наявність води в мікропорах. Зрозуміло, що вода знаходиться у крохмалі і в макропорах, оскільки випаровування починається з температури близько 30°C (рис.1). Розглянемо криві ДТА та TG. Після визначення похідних даних значень по часу знайдемо швидкість їх зміни. Взввши співвідношення значень цих похідних, одержимо відношення зміни теплопоглинання до масових втрат при випаровуванні. Побудувавши температурну залежність $\Delta\text{DTA}/\Delta\text{TG}(T)$, проаналізуємо кількість мікро- та макропор. Отримана крива (рис.3) носить нелінійний характер. Якщо по експериментальним точках провести дві прямі, то можна чітко розділити два процеси. В проекції на температурну вісь прямі перетинаються в точці, що відповідає температурі 108°C . На нашу

думку, це і є та точка, яка розділяє процеси закінчення випаровування води з макро пор та початок випаровування води з мікропор. Якщо розрахувати tg нахилу кривих, який свідчить про акумулювання тепла по відношенню до масових втрат, то бачимо, що акумулювання тепла при випаровуванні води з макропор менше, ніж з мікропор. Відповідно питома теплота випаровування для мікропор значно більша.

З іншого боку, проведені дві трихпунктирні прямі дозволяють розраховувати їх нахил, тобто $\text{tg}\alpha_1$ і $\text{tg}\alpha_2$. Так $\text{tg}\alpha_1$ характеризує співвідношення кількості самих великих пор до тих, яких найбільше в даній системі, а $\text{tg}\alpha_2$ відповідає за співвідношення самих малих пор до тих, яких найбільше. Точка перетину пунктирних кривих і її проекція на температурну вісь визначає число пор, яких найбільше в системі. Тому, чим вище значення температури, тим більше мікропор у розглядуваній системі.