УДК 664.72.047,54:005.591.6
І.І.Гапонюк, д.т.н, професор, nuft2016@gmail.com
Національний університет харчових технологій, Київ

ОСОБЛИВОСТІ КОНДУКТИВНОГО ВОЛОГООБМІНУ КАПІЛЯРНО-ПОРИСТИХ ТІЛ ЗА РІЗНИХ ГРАДІЄНТІВ ТЕМПЕРАТУРИ

З метою удосконалення технології рециркуляційного способу зневоднення капілярно-пористих колоїдних тіл були виконано дослідити вплив градієнту температури на кондуктивний їх вологообмін за різних градієнтів та перемінної різниці температур.

Вказані дослідження виконували між елементарними шарами зерна за однакової їх температури проте різного вологовмісту. Подібні досліди виконували ряд науковців [1–5]. У змістовній праці А.С.Гінзбурга наведено результати експериментальних досліджень, що підтверджують результати Фішера та Джонса [1, 2, 5]. Цими дослідами ними встановлено динаміку змін вологовмісту різних зразків зерна та згасання швидкості вологообміну зі зменшенням різниці вологовмісту фазових середовищ. Подібні дослідження виконували й інші науковці, зокрема Птіцин та Філінкова для зерна пшениці, Любошиць та Нарходжаєв для насіння соняшника, Любошиць для ячменю, Сосєдов, Рєзников, Ревякіна рису[2, 4]. Дослідженнями останніх встановлено прямий зв'язок швидкості вологообміну з температурою зразків зерна.

Проте в зазначених роботах автори не досліджували вплив градієнту температури на градієнт вологовмісту, а також та інтенсивність міжшарової дифузії вологи [1, 3, 4].

Для дослідження впливу градієнту температури $\nabla\theta$ на градієнт вологовмісту ∇d, нами були виконані дослідження з зерном кукурудзи (рис.1).

На рис.1 представлено залежність дифузії вологи при кондуктивному

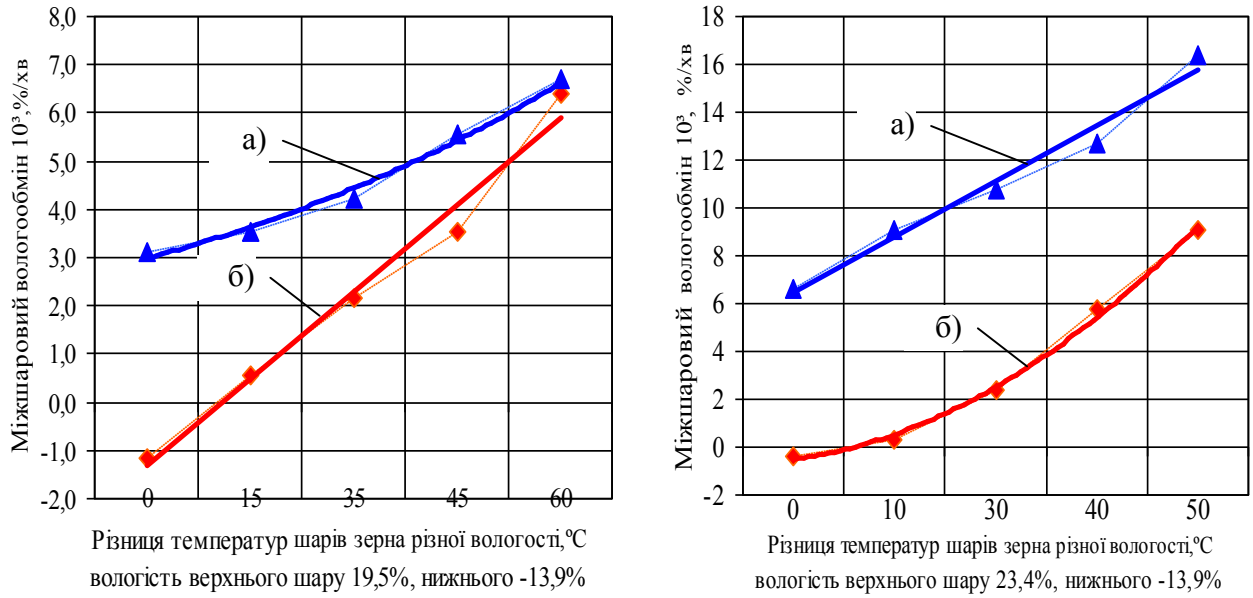

Рис.1. Залежність вологообміну між а) верхнім теплішим та б) нижнім холоднішим шарами зерна різної вологості від різниці їх температур за зустрічних градієнтів температури та вологовмісту**.**

способі взаємодії «зерно-зерно» за різних градієнтів температури та вологи.

За результатами досліджень було зроблено висновки щодо характеру впливу градієнту температури $\nabla\theta$ на кондуктивний (між шарами зерна) характер дифузії вологи.

Із результатів експериментальних даних очевидно, що за жодних обставин не спостерігається вплив градієнту температури на градієнт вологовмісту.

Висновки: 1. Для капілярно-пористих колоїдних тіл (зерно кукурудзи) явище термо-вологодифузії в заданому діапазоні різниці температур $\Delta\Theta$ = 0,0 – 45 ºС не спостерігали.

2. За різних значень градієнту температури ($\nabla\theta$) для умов кондуктивного тепловологообміну волога дифундувала лише в сторону менших її значень.

3. Для умов однакових градієнтів температури ($\nabla\theta$) та вологовмісту (∇d) інтенсивність вологообміну між елементарними шарами зростає в 2,5 – 4 разів.

4. Експериментально встановлено, що швидкість дифузії вологи прямо пропорційна температурі лише для зон периферійних шарів зернини (рис.1). Закономірності внутрішньо-шарової дифузії вологи є відмінними.

5. Втрати енергії на фазові перетворення вологи кондуктивного вологообміну є мінімальними, а отже теплообмін протікає в десятки разів швидше від конвективного.

Список літератури

1. Флауменбаум Б.Л. Основы консервирования пищевых продуктов / Б.Л. Флауменбаум, С.С. Танчев, М.А.Гришин // М.: Агропромиздат., – 1986. – 494 с.

2. Гинзбург А.С. Теплофизические свойства зерна, муки и крупы / А.С. Гинзбург, М.А. Громов. – М.:Колос, 1984. – 304 с.

3. Гапонюк І.І. Удосконалення технології сушіння зерна. [Монографія] – Одеса.: Поліграф, 2009. – 182 с.

4. Гапонюк І.І. Управління пошаровим в об’ємі капілярно-пористого тіла градієнтом вологи// Вісник ХНТУСГ ім.. Василенка, Вип..166 "Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв", Харків – 2015, - С.208 – 213.

5. Chuanping Liu. Size distribution in gas vibration bed and its application on grain drying / huanping Liu, Li Wang, Ping Wu, Fei Xiang// Powder Technology, Volume 221, May 2012, Pages 192-198.