

Міністерство освіти та науки України
Національний університет харчових технологій

**Міжнародна наукова конференція,
присвячена 130-річчю
Національного університету
харчових технологій**

**«Нові ідеї в харчовій
науці – нові продукти
харчовій промисловості»**

13-17 жовтня 2014 року

Київ НУХТ 2014

Моделювання тепломасоперенесення під час сушіння зерна

О.О. Бойко, І.Ф. Максименко

Національний університет харчових технологій

При проведенні аналізу сучасних розробок стосовно виробництва етилового спирту були виявлені пропозиції по виділенню етилового спирту в бродильному апараті. Про перспективність такого підходу може говорити наявність надлишкового теплового потенціалу, який утворюється в процесі спиртового бродіння, та постійний потік вуглекислого газу.

Масу парів кожного компоненту, який випаровується, можна визначити за наступною формулою

$$m_{\text{пар}} = \frac{\partial K_{\text{ем}}^1}{\partial \tau} S_{\text{пук}}^{\text{газ}} \quad (1)$$

Якщо густина теплового потоку від рідини до однієї парової бульбашки позначити через $q_{\text{гр}}$, то рівняння теплового балансу бульбашки можна записати у вигляді рівняння:

$$q_{\text{гр}} = -\lambda \left(\frac{\partial t}{\partial \rho} \right)_{\text{сп}} = r \rho_{\text{газ}} \frac{dR}{d\tau} \quad (2)$$

Загальний тепловий потік від розчину до газового простору бульбашки визначається залежністю

$$Q_{\text{гр}} = N_{\text{газ}} q_{\text{гр}} = (N + N_{\text{пук}}) \frac{r \rho_{\text{газ}} R_{\text{бул}}}{\tau_0} \quad (3)$$

З іншого боку густина теплового потоку відповідає тепловому потенціалу який за час τ_0 переноситься через межу поділу фаз (рідина/газова бульбашка) з молекулами речовин, які випаровуються. Звідси можна записати наступне рівняння

$$Q_{\text{гр}} = r_{\text{H}_2\text{O}} m_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{ем}} + r_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}^{\text{ем}} \quad (4)$$

де $r_{\text{H}_2\text{O}}$ та $r_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ – питома теплота випаровування води та етилового спирту за температури T .

Привівнявши отриманий вираз (2) до (4) маємо

$$(N + N_{\text{пук}}) \frac{r \rho_{\text{газ}} R_{\text{бул}}}{\tau_0} = r_{\text{H}_2\text{O}} m_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{ем}} + r_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}^{\text{ем}} \quad (5)$$

З допомогою рівнянь (1) та (5) можна визначити масу етилового спирту та води, які випаровуються при зброджуванні вуглеводнів в бродильному апараті. Створена аналітична модель, дозволила описати процес випаровування етилового спирту та води в об'єм газових пухирців та його інтенсивність.

Література

1. Maksimenko I. Particularity of phase transitions in the vacuum technology / I. Maksimenko, O. Boiko // Journal Of Food And Packaging Science Technique And Technologies. – Plovdiv, Bulgaria: 2013, – Year II, – VOLUME 2, – P. 172-175.