

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

## Різання багат шарових матеріалів

В.С. Гуць, О.О. Губеня

*Національний університет харчових технологій*

Мета досліджень – встановити закономірності та раціональні способи різання багат шарових матеріалів.

Математична модель різання багат шарового матеріалу отримана на основі диференціальних рівнянь другого порядку руху леза в продукті. Зусилля різання багат шарових матеріалів визначено при постійній швидкості леза та на експериментальній установці маятникового типу [1].

На лезо, яке рухається в продукті, діють зусилля різання  $F_r$ , тертя  $G$ , інерції  $P_i$ , та миттєве зусилля  $F_m$ , яке виникає при наближенні леза до оболонки.

Рівняння руху леза:

$$F_r + G + P_i + F_M = 0 \quad (1)$$

$$G = C + k_1 V = N + k_1 \frac{dy}{dt} \quad D = ma = \frac{md^2 y(t)}{dt^2} \quad (2)$$

де  $C$ ,  $k_1$  – коефіцієнти, які характеризують тертя;  $V$  – швидкість леза;  $t$  – час різання;  $a$  – прискорення леза,  $m$  – маса рухомих частин різального механізму.

Якщо  $F_M = Be^{-bt}$  то зусилля різання визначається з розв'язку рівняння (1)

$$F_p = \frac{V \mu_1 (mb - \mu_1) - e^{-\frac{\mu_1 t}{m}} (V_0 \mu_1 mb + V_0 \mu_1^2 - mbC + B \mu_1 + \mu_1 C_p) - \mu_1 (Be^{(-bt)} - C) + Cbm}{e^{-\frac{\mu_1 t}{m}} (mb - \mu_1) + \mu_1 - mb} \quad (3)$$

Оболонка чинить значний опір деформуванню шарів продукту, які до неї прилягають, тому навантаження на поверхню леза, зусилля тертя, та загальний опір руху леза в продукті збільшуються [3].

Наприклад, якщо жилиста оболонка яловичини розміщується на вході леза в продукт, зусилля різання зростає незначно. Якщо оболонка розміщена на виході леза, зусилля різання нерационально зростає в 2-3 рази [2]. При вирубуванні блістера з шарів плівки ПВХ та алюмінієвої фольги зусилля зростає в 5 разів, якщо фольга розміщується на виході леза.

Рекомендується спочатку розрізати тонку міцну оболонку, а потім інший, однорідний об'єм продукту. Виконанні цієї умови знижує зусилля різання, підвищує якість зрізу і термін роботи різального інструменту.

### Література

1. Guts V., Gubenia O., Stefanov S., Hadjiiski W. (2010), Modelling of food product cutting, 10th International conference "Research and development in mechanical industry – 2010", Donji Milanovac, Serbia, 2, pp. 1100-1105.
2. Gubenia O., Guts V. (2010), Modeling of cutting of food products, *EcoAgroTourism*, 1, pp. 67-71.
3. Goots V., Gubenia O., Lukianenko B. (2013), Modelling of cutting of multilayer materials, *Journal of food and packaging Science, Technique and Technologies*, 2(2), pp. 294-299.