

Jurij Głazunow

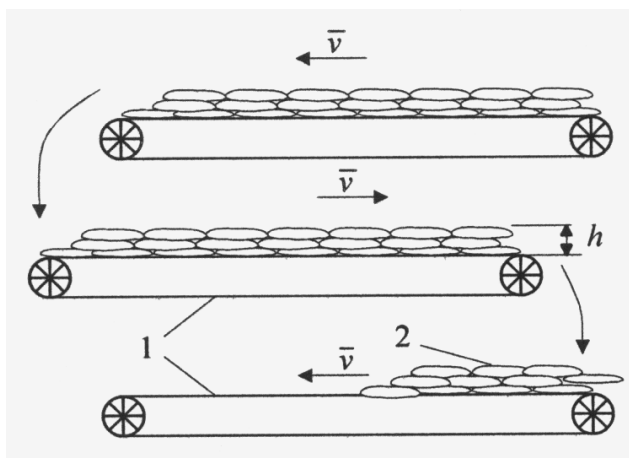
Politechnika Gdańska

Aleksandr Erszow

Państwowy Uniwersytet Techniczny w Murmańsku

Modelowanie wędzenia ryb w warstwie wieloelementowej

Zaletą modelowania matematycznego w badaniach inżynierskich jest to, że pomaga ono optymalizować praktyczną działalność inżyniera. Modelowanie matematyczne realnych sytuacji może wykazać najbardziej ekonomiczne sposoby działania. Jego funkcja jest dwojaka: podpowiada, co robić, jak urzeczywistniać praktyczne działania najbardziej efektywnie, i objaśnia jednocześnie, czego w ogóle nie należy robić. Rozważmy, jak to się dzieje na przykładzie modelowania wędzenia ryb w warstwie wieloelementowej. W opracowaniu [1] podane zostały podstawowe równania i wzory charakteryzujące transport wilgoci, fenolów i rozkłady temperatury w trakcie wędzenia pojedynczo rozmieszczonych egzemplarzy produktu. W ostatnich czasach zauważono, że zdolność ryb do transportu tych substancji bardzo zależy od zawartości wilgoci. Współczynniki przewodnictwa wspomnianych substancji zmieniają się w trakcie wędzenia na zimno aż 10–14 razy. W powierzchniowym obszarze produktu powstaje sucha warstwa środowiska o obniżonych właściwościach transportowych. Jej grubość jest mała, lecz zahamowanie transportu niezbędnych substancji z jej powodu jest wielkie. Efekt ten był wykorzystany w celu opracowania technologii wędzenia ryb w mieszanej warstwie wieloelementowej (rys).



Zaproponowana technologia pozwala wykorzystać wspomniany powyżej efekt, a jednocześnie pozbyć się w trakcie przygotowania do wędzenia pracochłonnej pracy ręcznej przy osiągnięciu minimalnego czasu trwania procesu. Zastosowanie metody podanej w [2], teoretyczne uzasadnienie, które zostało przytoczone w pracy [3], pozwoliło oszacować wszystkie potrzebne charakterystyki procesu. Między innymi:

średni przyrost zawartości wilgoci produktu określi się jako

$$\bar{\Theta}_1(\text{Fo}) = 2\Theta_{1cp}(\text{Fo}) = \frac{2}{3}q_1(\text{Fo})$$

(Fo — kryterium Fouriera), a liczba koniecznych cykli mieszania N wyrazi się jako

$$N = \frac{\text{Fo}_k}{\text{Fo}_q} = \frac{9}{\beta\text{Fo}_k} \Theta_{1k}^2 n^2.$$

Ostatnie wyrażenie łączy liczbę cykli z grubością n warstwy i wskazuje na to, że pogrubienie warstwy wyraźnie wpływa na podwyższenie liczby koniecznych mieszań.

Literatura

- [1] J. Głazunow, A. Erszow, *Nieliniowy model matematyczny wędzenia ryb*, w: 35 Ogólnopolska Konferencja Zastosowań Matematyki, Zakopane, 11–19 września 2006, Warszawa 2006, s. 17.
- [2] J. A. Michajłow, J. T. Głazunow, *Metody wariacyjne w teorii nieliniowego transportu ciepła i substancji*, Zinatnie, Ryga 1985.
- [3] Ю. Т. Глазунов, *Вариационные методы*, Москва – Ижевск: НИЦ „Регулярная и хаотическая динамика”, 2006, 468 с.