

З отриманої залежності легко знайти для існуючих машин для очищення зерна граничну товщину, а отже, і питоме навантаження на решето шару зернового матеріалу, що переміщається по її поверхні:

$$h_m = \frac{H_{st}}{[\gamma_n - \gamma_m] \cdot g \cdot h_m [1 - \xi]} \quad (3)$$

$$\xi = 1 - \frac{H_{st}}{[\gamma_n - \gamma_m] \cdot g \cdot h_m} \quad (4)$$

В отриманій залежності (4) $H_{st} = H_{st1} - H_{st2}$, де H_{st1} – опір, що створюється вентилятором за раціональних режимів роботи; H_{st2} – втрати на опір повітряної системи та решета.

Наведені дані можна використовувати під час проектування і розроблення робочих органів машин для очищення зерна та визначенні граничних питомих навантажень на решето даних машин.

Список використаних джерел:

1. L. J. Clancy (1975), *Aerodynamics*, Pitman Publishing Limited, London.
2. Houghton, E.L. and Carpenter, P.W. (1993). *Aerodynamics for Engineering Students*, Butterworth and Heinemann, Oxford UK.
3. Мікульонок І. О. Механічні, гідромеханічні і масообмінні процеси та обладнання хімічної технології: підруч. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 340 с.
4. Stepanenko, S.P., Kotov B. I., Spirin A.V., Kucheruk V.Yu. (2022) Scientific foundations of the movement of components of grain material with an artificially formed distribution of air velocity. Bulletin of Karaganda University. Series "Physics". № 1(105)/2022. – p. 43-57. DOI 10.31489/2022PH1/43-57

ТЕОРЕТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ПРОДУКТИВНОСТІ ВОВЧКА

Осипенко В. І., д.т.н., проф., Філімонова Н. В., к.т.н.
(Черкаський державний технологічний університет)

Згідно відомих уявлень продуктивність вовчка визначають за виразом $Q = f(K_{в.ш})$, де $K_{в.ш}$ — коефіцієнт подачі або використання шнеку ($K_{в.ш} = 0,25 \dots 0,35$). Таке низьке значення коефіцієнту пояснюється дослідниками втратою сировини крізь зазори між шнеком

та стінкою робочого циліндра, проковзуванням шнеку об сировину тощо. Однак, на нашу думку, втрата близько 70% від максимально можливої теоретичної продуктивності – це занадто велике значення для означених факторів. Розкрити сутність явища істотного зменшення продуктивності вовчка можуть результати досліджень авторів, згідно яких сировина шнеком вовчка подається лише в межах певного сектору, який відраховується від кінця витка шнеку.

Мета досліджень: отримати математичний вираз по визначенню коефіцієнту продуктивності вовчка, який би враховував основні параметри вовчка та м'ясної сировини, які впливають на продуктивність машини.

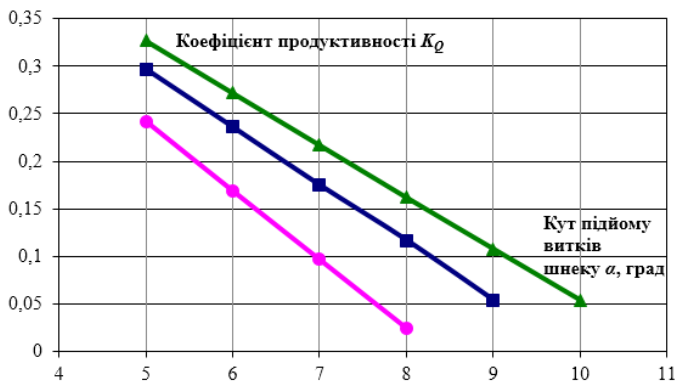
Основні матеріали досліджень:

Значення коефіцієнту продуктивності вовчка можна визначити, взявши до уваги усі основні чинники, які зумовлюють істотне зменшення його теоретично можливої продуктивності:

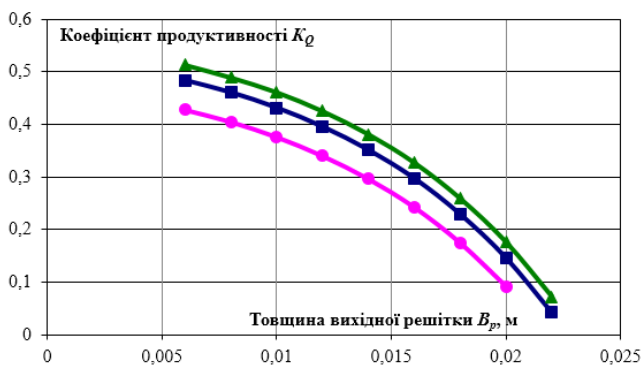
$$K_Q = 1 - \frac{S_{л}^{акт} \cdot z_{л}^{акт}}{\varphi \cdot \frac{\pi}{4} (D_p^2 - d_p^2)} - \left(\theta_{пен} \cdot \left(\frac{1 - \varphi}{\varphi} \right) + \theta_{зр} + \left(\frac{q_0}{k_{\sigma}} \right) \cdot e^{\frac{4f \cdot k_{\sigma} \cdot B_p}{d_0}} - \frac{q_0}{k_{\sigma}} \right) \times$$

$$\times \left(\frac{\varphi \cdot k_{прот} \cdot H_{o-1}}{E \cdot H_{зан.}} \right) \left(\frac{\pi \cdot n_{ш} \cdot e^{a_v} (D_{ш} - h) \sin \alpha}{\cos \gamma_{mp}} \cdot \cos(\alpha + \gamma_{mp}) \right)^{b_v}$$

де D_p – зовнішній діаметр решітки; d_p – діаметр центрального отвору решітки; $S_{л}^{акт}$ – площа фронтальної проекції одного леза ножа, яке знаходиться в зоні подачі сировини; $z_{л}^{акт}$ – кількість леза ножа, які знаходяться в зоні подачі сировини; $k_{прот}$ – емпіричний коефіцієнт збільшення опору різального вузла внаслідок збільшення відстаней поміж окремими решітками на величини товщини ножів; φ – коефіцієнт використання робочої площі вихідної решітки; $\theta_{пен}$ – напруження penetрації сировини при обтіканні перемичок поміж отворами решітки, Па; $\theta_{зр}$ – напруження зрізу сировини при вдавлюванні в отвори решітки, Па; f – коефіцієнт тертя сировини о стінки каналу; B_p – товщина решітки, м; d_0 – діаметр отворів решітки, м; q_0 – залишковий боковий тиск, Па; k_{σ} – коефіцієнт бокового тиску; a_v , b_v – емпіричні коефіцієнти збільшення опору різального вузла внаслідок збільшення швидкості подачі сировини; γ_{mp} – кут тертя сировини об поверхню шнеку; h – глибина гвинтового каналу шнеку; $n_{ш}$ – частота обертання шнеку; H_{o-1} – крок міжвиткового простору шнеку, в межах останнього витка; α – кут підйому витків шнека.



а)



б)

Рис. 1. Залежність коефіцієнта продуктивності вовчка K_Q від: а) – кута підйому витків шнека α ; б) – товщини вихідної решітки B_p ; для сировини різного виду: ■ – яловичини; ● – свинини; ▲ – м'яса курки

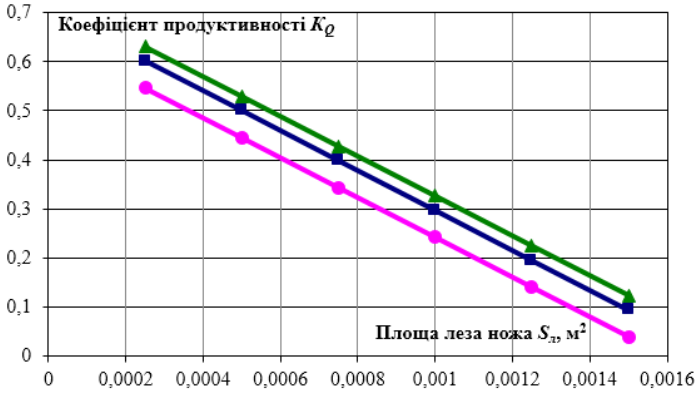


Рис. 2. Залежність коефіцієнта продуктивності вовчка K_Q від площі фронтальної проекції леза ножа S_n , який контактує з вихідною решіткою для сировини різного виду: \blacksquare – яловичини; \bullet – свинини; \blacktriangle – м'яса курки

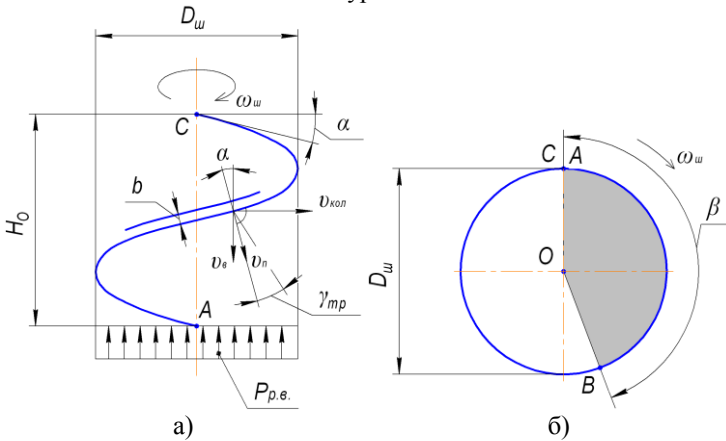


Рис. 3. Розрахункова схема останнього витка шнеку при визначенні коефіцієнту використання шнеку $K_{в.ш.}$ вовчка: а) – вид зверху; б) – вид спереду

Висновки

Отриманий вираз враховує структурно-механічні властивості м'яса та будову елементів різального вузла вовчка. Він може бути використаний при проектуванні вовчків та для обґрунтування високопродуктивних способів подачі м'яса в них.