

**Національний університет біоресурсів
і природокористування України**



ЗБІРНИК

ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

**XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

«ОБУХОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

**з нагоди 94-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора, академіка АН ВШ України,
Обухової Віолетти Сергіївни
(1926-2005)**

10 березня 2020 року



м. Київ

УДК 631.363.285

ОБҐРУНТУВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МАТРИЦЬ ГВИНТОВИХ ПРЕСІВ-ГРАНУЛЯТОРІВ

В.В. Братішко, Б.О. Матвєєв, С.В. Софієнко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Тенденції розвитку світового кормовиробництва свідчать про збільшення частки використання кормів у вигляді гранул. Серед машин для виробництва кормових гранул знайшли своє місце гранулятори гвинтового типу, однією з переваг яких є відносна легкість заміни формувальних матриць. При цьому постає задача забезпечення сталості робочих характеристик грануляторів при використанні матриць різного виконання.

В загальному випадку продуктивність роботи гвинтових грануляторів кормів визначається на основі сумісного розгляду двох залежностей – продуктивності гвинта та пропускної здатності матриці, як функцій тиску [1, 2]. Точка перетину цих функцій і є робочою продуктивністю гранулятора.

Виробництво гранульованих комбікормів з різними діаметрами гранул потребує використання матриць з формувальними отворами (каналами) відповідного діаметра. При цьому, припускаючи, що формування кормових гранул відбувається при забезпеченні необхідного тиску, створюваного гвинтом гранулятора, постає питання щодо узгодження параметрів змінних матриць різних конструкцій (з відмінними довжиною, діаметром та кількістю формувальних каналів) між собою. А таке узгодження передбачає відповідність характеристик «тиск-продуктивність» для кожної змінної матриці гранулятора.

З огляду на вищенаведене, скориставшись наведеним у [2] методом розрахунку формувальних елементів екструдерів, розглянемо вираз об'ємної продуктивності Q_m матриці гранулятора:

$$Q_m = n \frac{K_f \Delta p}{\eta}, \quad (1)$$

де n – кількість отворів матриці, шт.; K_f – коефіцієнт геометричної форми каналу, м³; Δp – перепад тиску в матриці, Па; η – в'язкість пластифікованої кормосуміші, Па·с;

На основі досліджень [3] щодо розподілу тиску в пресувальній камері закритого типу, знайдемо рівняння зміни тиску у відкритому циліндричному каналі матриці за віссю каналу:

$$p \frac{\pi d_m^2}{4} - (p - dp) \frac{\pi d_m^2}{4} + \mu p f \pi d_m dl_m = 0, \quad (2)$$

де d_m – діаметр отвору матриці, м; p – тиск у каналі матриці, Па; f – коефіцієнт тертя пластифікованої кормосуміші по матеріалу стінок каналу матриці; μ – коефіцієнт бічного тиску. l_m – довжина каналу матриці (товщина матриці), м.

Зважаючи на те, що атмосферний тиск є величиною меншого порядку, порівняно з тиском у матриці ($p_0 \ll p_m$) запишемо вираз об'ємної продуктивності матриці (1) запишеться так:

$$Q_m = \frac{\pi p_0}{128 \eta} n \frac{d_m^4}{l_m} e^{4\mu f \frac{l_m}{d_m}}, \quad (3)$$

де $\pi p_0 / 128 \eta = \text{const}$ для кожного типу (рецепту) гранульованої кормосуміші.

Звідси можемо записати шуканий вираз умови узгодження параметрів матриць різної конструкції, що застосовуються для виготовлення кормових гранул за однаковим рецептом:

$$n_1 \frac{d_{m1}^4}{l_{m1}} e^{4\mu f \frac{l_{m1}}{d_{m1}}} = n_2 \frac{d_{m2}^4}{l_{m2}} e^{4\mu f \frac{l_{m2}}{d_{m2}}}, \quad (4)$$

де індексами 1 і 2 відповідно, позначені геометричні параметри різних матриць гранулятора, наприклад для виробництва кормових гранул різного діаметра.

Практичне застосування цієї залежності дозволяє, наприклад, встановити, що за умов використання матриць однакової товщини (довжини каналу) близькість характеристики «тиск-продуктивність» будуть забезпечувати матриці з такими кількістю та діаметрами отворів: матриця з 48 отворами діаметром 6 мм, матриця з 15 отворами діаметром 12 мм, матриця з 5 отворами діаметром 18 мм.

Література

1. Miller, R.C. Unit operations and equipment IV: extrusion and extruders. [In: R.B. Fast and E.F. Caldwell (eds) Breakfast Cereals and How They are Made]. American Association of Cereal Chemists, Inc., St Paul, MN, 1990. P. 135-196.
2. Ким В.С. Теория и практика экструзии полимеров. М.: Химия, КолосС, 2005. 568 с.: ил.
3. Особов В.И., Васильев Г.К., Голяновский А.В. Машины и оборудование для уплотнения сено-соломистых материалов. М.: Машиностроение, 1974. 231 с.