

УДК 632.895

**В.В. Сацюк к.т.н., доцент; Т.А. Сацюк, В.О. Савіцький**  
Луцький національний технічний університет, Україна

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ШНЕКОВОГО ГРАНУЛЯТОРА

**V. Satsiuk Ph.D., Assoc. Prof; T. Satsiuk, V. Savitsky**

### RESULTS OF PRODUCTIVITY OF THE SCREW GRANULATOR

Процес гранулювання використовується у багатьох галузях. Наприклад у сільськогосподарській галузі використовують гранулювання при виробництві добрив та комбікормів, в галузі енергетики гранулювання відбувається при виробництві паливних брикетів, у харчовій промисловості гранулювання є частиною технологічного процесу при брикетуванні, формуванні та штампуванні різної харчової сировина [1-5] .

У світовій практиці відомі і широко використовуються у технологічних процесах різні методи гранулювання. Але найбільш поширений це - пресування шнековими грануляторами.

Об'ємна витрати матеріалу через фільтру матриці становить [2]:

$$Q = \frac{\Delta p \cdot \pi}{128 \eta l} \cdot (k \cdot d_n)^4, \quad (1)$$

де  $\Delta p$  - перепад тиску пресування у філь'єрі матриці;

$\eta$  - в'язкість гранульованої суміші;

$l$  - довжина філь'єри;

$d$  - діаметр філь'єри.

При гранулювання суміші із підвищеною липкістю за допомогою шнекових грануляторів, спостерігається налипання даної суміші на перегородках матриці, за рахунок чого фактичний діаметр філь'єри  $d_\phi$  зменшується (рисунок 1). Тому у залежності (1) визначення об'ємної витрати матеріалу через філь'єру матриці взамін діаметру філь'єри слід використовувати фактичний діаметр філь'єри  $d_\phi$  .

За рахунок налипання гранульованої суміші на перегородках матриці гранулятора його продуктивність зменшується.

Фактичний розмір філь'єри становить:

$$d_\phi = k \cdot d, \quad (2)$$

де  $k$  – коефіцієнт, що враховує налипання матеріалу на перегородках матриці гранулятора;

Тоді формула (1) з врахуванням викладеного набере вигляду:

$$Q = \frac{\Delta p \cdot \pi}{128 \eta l} \cdot (k \cdot d_n)^4 \quad (4)$$

Продуктивність шнекового гранулятора можна визначити через об'ємну витрату філь'єри матриці:

$$\Pi = 3600 \rho \cdot n \cdot Q, \quad (5)$$

де  $\rho$  - густина гранульованого матеріалу, кг/м<sup>3</sup>;

- кількість філь'єр в матриці гранулятора

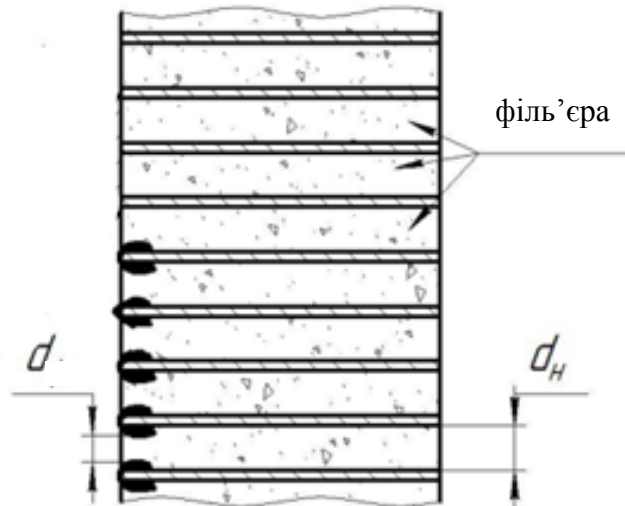


Рис. 1 – Схема матриці шнекового гранулятора  
 $d$  – номінальний діаметр філь'єри;  
 $d_{\phi}$  – фактичний діаметр філь'єри.

Підставимо у (5) залежність (6) отримаємо:

$$\Pi = 3600\rho \cdot n \cdot \frac{\Delta p \cdot \pi}{128\eta l} \cdot (k \cdot d_n)^4 \quad (6)$$

Слід відмітити, що у випадку коли філь'єри чисті та відсутнє налипання матеріалу на стінки матриці, то коефіцієнт  $k$ , який враховує зменшення фактичного розміру філь'єри, не впливає на продуктивність гранулятора. Тобто коефіцієнт  $k=1$ . У разі налипання суміші на стінки матриці значення коефіцієнта  $k$  менше одиниці. Це призводить до значного зниження продуктивності гранулятора так-як коефіцієнт та діаметр філь'єри у залежності (6) у четвертій степені.

Отже для гранулювання матеріалу із підвищеною липкістю на грануляторах слід встановлювати лопатеві ножі для очистки матриць від налиплого матеріалу. Таке рішення дозволить підвищити продуктивність роботи гранулятора та зменшити енергозатрати на процес виробництва кінцевої продукції.

### Література

1. Бойко Л. Н. Прогресивныетехнологии для производствакомбикормов [текст] / Л. Н. Бойко.Комбикорма. - 2005. - №4. - С. 23-24.
2. Вилесов Н.Г. Процессы гранулирования в промышленности. - К.: Техніка, 1976. – 192 с.
3. Вирясов Г. П. Физические и технологические основы производства торфоминеральных гранулированных удобрений. Дис... докт. техн. наук. 05.15.05. Минск, 1992. -451 с.
4. Китун, А. В. Машини и оборудование в животноводстве : учебник / А. В. Китун, В. И. Передня, Н. Н. Романюк. – Минск : БГАТУ, 2019. – 504 с. ISBN 978-985-519-982-4
5. Койков П.М. Гранулирование древесных отходов / П.М. Койков, А.А. Перевалов // Деревообрабатывающая промышленность, 1998. – № 5. – С. 19-20.