

## 6. Шляхи забезпечення високої точності дозування сипкої харчової продукції в лінійних вагових дозувально- фасувальних пристроях періодичної дії

Ярина Самченко, Анастасія Деренівська, Олександр Гавва  
Національний університет харчових технологій.

**Вступ.** Підвищення точності дозування сипкої харчової продукції є актуальною задачею, вирішення якої зменшує ризики виробника й покупця харчової продукції. Рішення такої задачі полягає у вдосконаленні дозувально- фасувальних пристроїв пакувальних машин для забезпечення їх високої продуктивності та зменшення похибки дозування. Це передбачає дослідження характеристик таких пристроїв на основі комплексного підходу до їх проектування для різних режимів роботи (при грубому та тонкому дозуванні) [1-2].

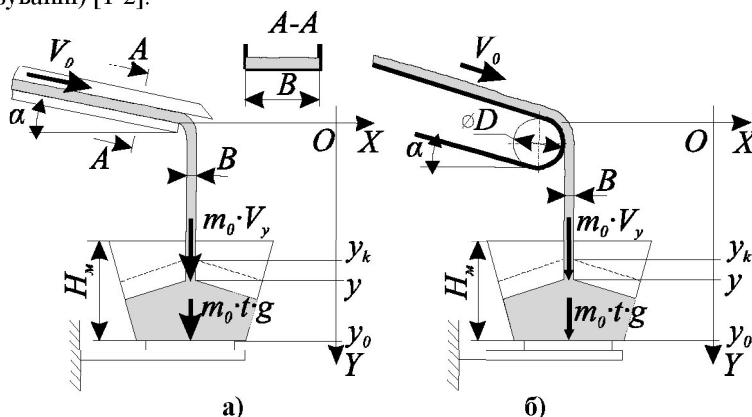


Рис. 1. Схема навантаження датчика вимірювання ваги продукції у зважувальній ємкості дозувально- фасувального пристрою з подачею продукції: а) вібраційним та б) стрічковим живильником

**Матеріали і методи.** Лінійний ваговий дозувально-фасувальний пристрій, представлено сукупністю структурних елементів, кожний з яких виконує окремі операції та має систему керування. Ці структурні елементи, а також компоновочні схеми та конструкційні виконання окремих елементів дозатора, режими їх роботи впливають на точність дозування, яка прямопропорційно залежить від сталості інтенсивності переміщення сипкої продукції на кожному етапі.

**Результати.** Дослідження процесу витікання сипкої харчової продукції з випускного каналу у боковій частині прямокутного бункера [3] дало можливість визначити необхідну

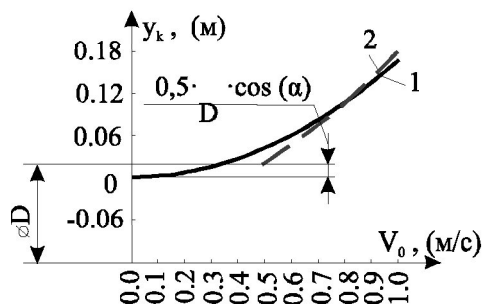


Рис. 2. Зміна раціонального значення розташування зважувальної ємкості від швидкості переміщення продукції живильником: 1 - вібраційним; 2 - стрічковим (кут розташування живильника відносно горизонту прийнято  $\alpha = 6^\circ$ )

швидкість переміщення продукції живильником:

$$V_0 = 2/3 \cdot \delta \cdot \cos(\varphi) \cdot [h_k / (K + f)]^{2/3} \times \dots \times [2 \cdot g \cdot (K_1 + f) / (\xi + 1)]^{0.5}, \quad (1)$$

де  $\delta$  – товщина шару продукції на робочому органі живильника,  $\varphi$  – кут внутрішнього тертя сипкої продукції,  $h_k$  – висота випускного каналу бункера;  $K$  та  $K_1$  – безрозмірні коефіцієнти,  $f$  – коефіцієнт внутрішнього тертя сипкої харчової продукції,  $\xi$  – коефіцієнт місцевих втрат Дарсі-Вейсбаха.

2. Рациональне розташування зважувальної ємкості відносно робочої поверхні переміщення продукції (рис. 1):

- для компоновання дозатора з вібраційним живильником:

$$y_0 = \lambda \cdot V_0^2 \cdot \{ \lambda + [(\lambda^2 + \sin^2(\alpha))]^{0.5} \} / g + (2/3) H; \quad (2)$$

- для компоновання дозатора з стрічковим живильником:

$$y_0 = (\lambda \cdot V_0)^2 / g + R - \pi \cdot (0,5\pi - \alpha) / (2\pi) \cdot (\delta + 2R) + \dots + \lambda \cdot V_0 \cdot [V_0^2 \cdot (1 + \lambda^2) - 2\pi \cdot g \cdot (0,5\pi - \alpha) / (2\pi) \cdot (\delta + \dots + 2R) + 4g \cdot R \cdot \sin^2(0,5\alpha)]^{0.5} / g + (2/3) H, \quad (3)$$

де  $\lambda$  – аеродинамічний коефіцієнт опору повітря потоку продукції,  $g$  – прискорення вільного падіння,  $R$  – радіус барабана стрічкового конвеєра,  $\alpha$  – кут нахилу живильника до горизонту,  $H$  – висота зважувальної ємкості.

3. Обмежувальна напрямна (рис. 3), яка призначена для переорієнтування продукції при падінні з живильника в центр мірної ємкості, конструктивно виконана шарнірно закріпленою заслінкою, що здійснює коливальний рух.

Положення шарніра напрямної визначається:

$$\begin{cases} X_0 = x_{\text{кон}} + [y_{\text{кон}}(\min) - y_{\text{кон}}(\max)] / [\text{tg}(\varphi_{e(\max)}) - \text{tg}(\varphi_{e(\min)})]; \\ Y_0 = [y_{\text{кон}}(\min) \cdot \text{tg}(\varphi_{e(\max)}) - y_{\text{кон}}(\max) \cdot \text{tg}(\varphi_{e(\min)})] / [\text{tg}(\varphi_{e(\max)}) - \text{tg}(\varphi_{e(\min)})], \end{cases} \quad (4)$$

де  $y_{\text{кон}}(\min)$ ,  $y_{\text{кон}}(\max)$  та  $\varphi_{e(\min)}$ ,  $\varphi_{e(\max)}$  – відповідно координати точки контакту матеріальної частинки та значення кута відбиття матеріальної частинки від обмежувальної напрямної при грубому і тонкому дозуванні.

**Висновок.** За умови використання визначених за отриманими виразами значень параметрів лінійного вагового дозувально- фасувального пристрою можна зменшити значення відносної похибки дозування вдвічі.

### Література

1. Гавва О.М. Обладнання для пакування продукції у споживчу тару / О.М. Гавва, А.П. Беспалько, А.І. Волчко. – К.: ІАЦ «Упаковка», 2008. – 436 с.
2. Масло М.А. Вдосконалення вагових дозаторів // Упаковка. – 2003. – № 6. – с. 28-29.
3. Кирия Р.В. Истечение сыпучего груза из бункера с боковым щелевым отверстием / Р.В. Кирия, Д.Д. Брагинец, Б.И. Мостовой // Сборник научных трудов – 2009. – № 32. – с. 114-122

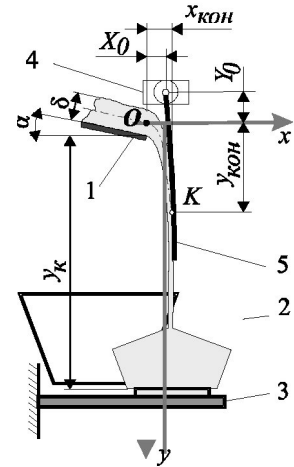


Рис. 3. Розрахункова схема орієнтування потоку сипкої продукції під час її переміщення у зважувальну ємкість:

- 1- вібраційний живильник,
- 2- зважувальна ємкість,
- 3- зважувальна система,
- 4- поворотний пневмоциліндр, 5- обмежувальна