

## Модернізований віброживильник для лінії пакування спортивного харчування

Котов С. О., студ., Сокольський О. Л., д.т.н., доц., Коцюба З.М., студ.  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ

*Розглянуто варіант модернізації вібраційного живильника, який використовується у лініях пакування спортивного харчування. Проаналізовано конструкцію базового живильника, визначено його основні недоліки. Після проведення патентного пошуку обрано технічне рішення, на основі якого розроблено вдосконалену конструкцію з підвищеною точністю подачі та стабільністю роботи.*

**Ключові слова:** віброживильник, дозування, сипкі матеріали, модернізація, патент, протеїн.

**Вступ.** Вібраційні живильники широко застосовують у харчовій, хімічній та фармацевтичній промисловості для транспортування та попереднього дозування сипких матеріалів. У виробництві спортивного харчування (зокрема протеїнових порошків) живильник є критично важливим вузлом, що забезпечує безперервність роботи технологічної лінії та точність подальшого фасування.

Базові конструкції лоткових живильників часто мають низку недоліків: нерівномірність подачі, злежування матеріалу у бункері, недостатню стабільність коливань та обмеження у регулюванні продуктивності. Це обумовлює потребу в удосконаленні конструкції.

**Аналіз базової конструкції та її недоліків.** У промислових лініях найпоширенішим є класичний лотковий віброживильник із вібраційним приводом та пружною підвіскою [1]. Його робота базується на передачі коливального руху лотку, що сприяє переміщенню порошкового матеріалу.

Основні недоліки такої конструкції:

- нестабільний потік при зміні гранулометричного складу або вологості порошку;
- утворення «мостиків» у бункері;
- залежність продуктивності від ступеня заповнення;
- відсутність системи попереднього розпушування;
- обмежене регулювання параметрів коливань;
- підвищені втрати матеріалу при нерівномірній подачі до дозатора.

В умовах виробництва спортивного харчування ці недоліки призводять до браку продукції, неточності дозування та зниження продуктивності.

**Патентний пошук та вибір технічного рішення.** Для визначення шляхів модернізації проведено патентний аналіз конструкцій, що використовуються для подачі дрібнодисперсних порошкових матеріалів. Із проаналізованих рішень було обрано патенти [2, 3], що найбільше відповідають умовам роботи з протеїновими сумішами.

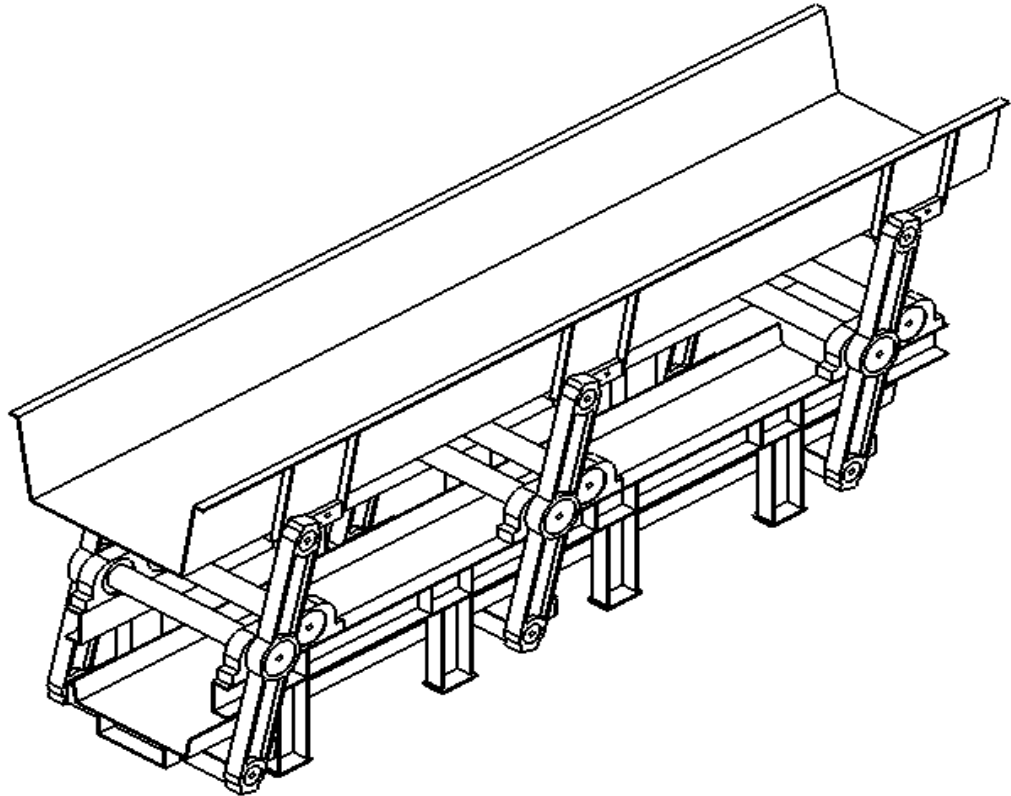
Обидва рішення направлені на усунення головної проблеми — нестабільності руху сипких порошків і злежування в бункерах.

**Розроблення модернізованої конструкції.** На основі аналізу патентів [2, 3] розроблено модернізовану конструкцію віброживильника комбінованого типу (рис. 1). Його конструкція включає:

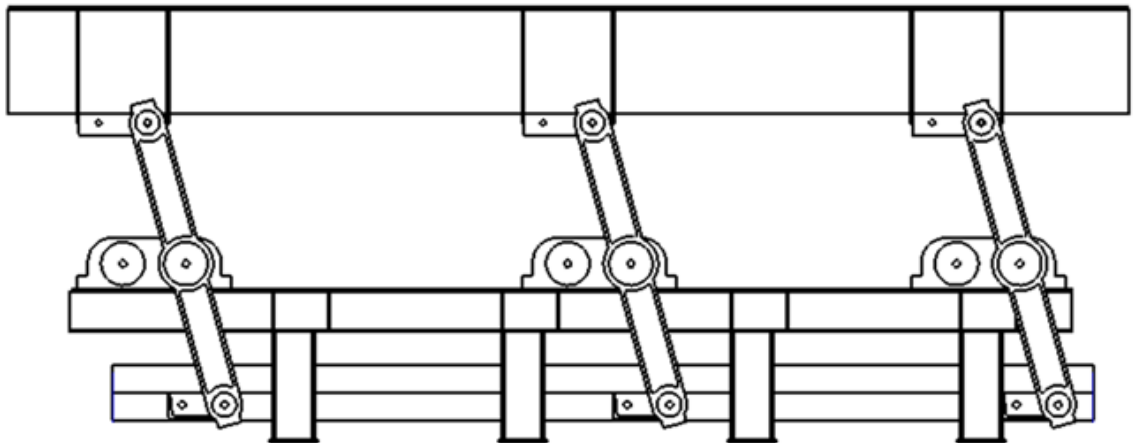
- вібраційний лоток із регульованою частотою і амплітудою;
- спіральний розпушувальний елемент у бункері;
- демпферні основи для зниження шуму та підвищення стабільності;
- можливість тонкого регулювання параметрів подачі.

**Очікувані переваги.** Модернізований віброживильник дозволяє:

- підвищити рівномірність подачі до 95%;
- усунути проблему злежування протеїнового порошку в бункері;
- забезпечити стабільність дозування незалежно від ступеня заповнення;
- зменшити втрати матеріалу;
- збільшити продуктивність фасувальної лінії;
- зменшити рівень шуму та вібрації.



*a*



*б*

Рисунок 1 – Модернізований віброживильник:  
*a* – ізометрія; *б* – вид збоку

Попередній розпушувальний елемент (рис. 2) забезпечує подрібнення можливих грудок та запобігає нерівномірності потоку, а вібраційний лоток стабілізує подачу матеріалу на виході з живильника. Таке конструктивне рішення усуває недолік традиційних віброживильників, які не здатні працювати зі складними порошками без втрати продуктивності.

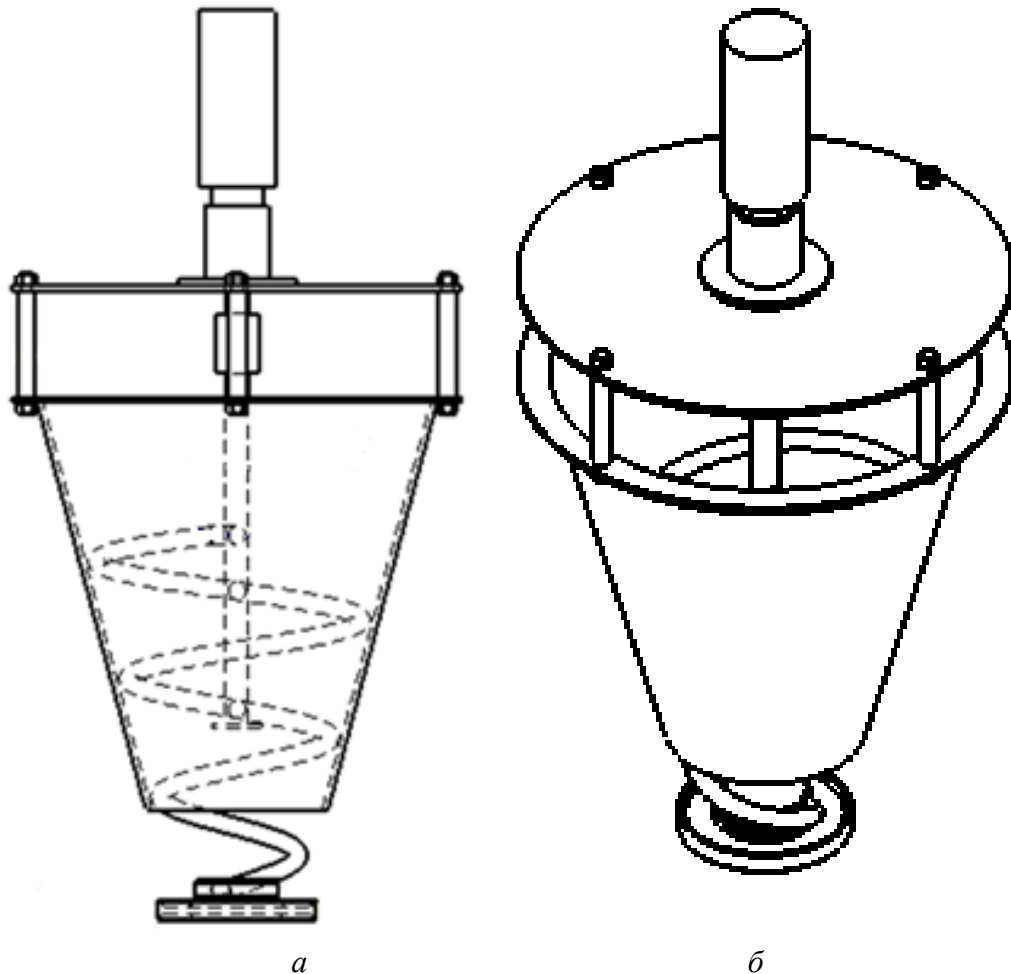


Рисунок 2 – Модернізований дозатор:  
*a* – вид в розрізі; *б* – ізометрія

**Висновок.** Проведений аналіз показав, що базові віброживильники мають конструктивні обмеження при роботі з легкими білковими порошками. Результати патентного пошуку дали змогу обрати оптимальне технічне рішення, на основі якого було створено модернізовану конструкцію. Вона забезпечує усунення основних недоліків традиційних живильників і підвищує ефективність технологічної лінії пакування спортивного харчування. Таким чином, розроблене технічне рішення є перспективним для впровадження у виробництво.

#### Перелік посилань

1. Мікульонок І.О. Механічні процеси та обладнання виробництва полімерних і будівельних матеріалів і виробів : підруч. 5-те вид., переробл. та доповн. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 102 с. Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/74513>
2. Vibratory conveyor : Patent № EP 2303730B1 EP, B65G 27/08 / Karl Johan Christer. Priorities PCT/CA2009/000899, 25.06.2008, Publication 06.04.2011.
3. Powder feeder : Patent № 4821782 U.S., H65B 1/34 / Frank S. Hyer. Priorities US19930082993, 1993.06.25, Publication 1995.06.13.