

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕМІЩЕННЯ ЧАСТИНОК СИПКОЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ЧЕРЕЗ ВИПУСКНИЙ КАНАЛ БУНКЕРА ШЛЯХОМ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Вступ. Для забезпечення високопродуктивної безперебійної роботи машини для пакування сипкої харчової продукції в необхідно забезпечити вільне витікання продукції з випускного каналу бункера, постійне відбирання її приймальним робочим органом живильника та рівномірний розподіл продукції на цьому робочому органі. Для цього проведено дослідження процесу витікання сипкої харчової продукції із випускного каналу в боковій частині бункера. [1...7]

Метою проведеного дослідження є наукове обґрунтування геометричних параметрів бункера шляхом оцінювання швидкості переміщення сипкої продукції через бічний випускний канал прямокутного бункера з різним кутом нахилу дна.

У якості **об'єкту** досліджень була обрана зерниста сипка харчова продукція – пшоно.

Основна частина. Імітаційна модель представляє собою (рис.1) переріз паралелепіпедного бункера, який має передню 1, задню 2 стінки та дно 3. Приводна заслінка 4 відкривається наповненні бункера сипкою харчовою продукцією 5 до певного рівня, який є постійним і підтримується за подальшої рахунок рівномірної подачі потоку продукції.

Імітаційне моделювання процесу витікання сипкої харчової продукції через бічний канал бункера поведене для різних кутів нахилу його дна від 0 до 65 градусів. [8, 9]

Результатами імітаційного моделювання є графіки траєкторії переміщення та швидкості переміщення $V_{вих}$ частинок продукції через випускний канал бункера від часу представлені на рис. 2 та на рис. 3.

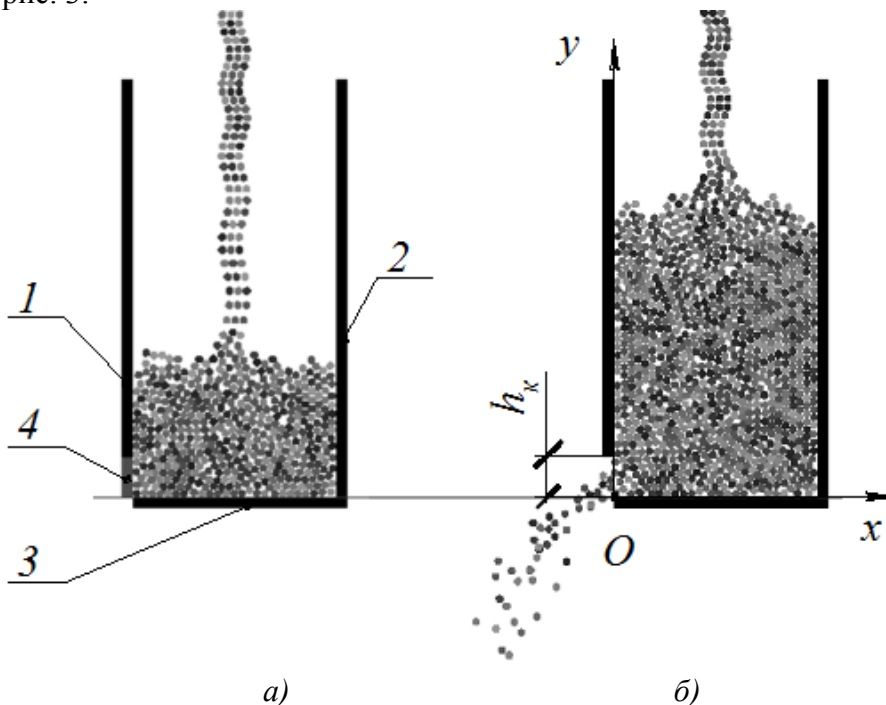


Рисунок 1 – Загальний вигляд імітаційної моделі процесу переміщення частинок сипкої харчової продукції через випускний канал паралелепіпедного бункера: а) з закритою приводною заслінкою; б) з відкритою приводною заслінкою; 1, 2- передня, задня стінки бункера, 3- дно бункера, 4- приводна заслінка бункера; 5- сипка харчова продукція, h_k - висота випускного каналу бункера

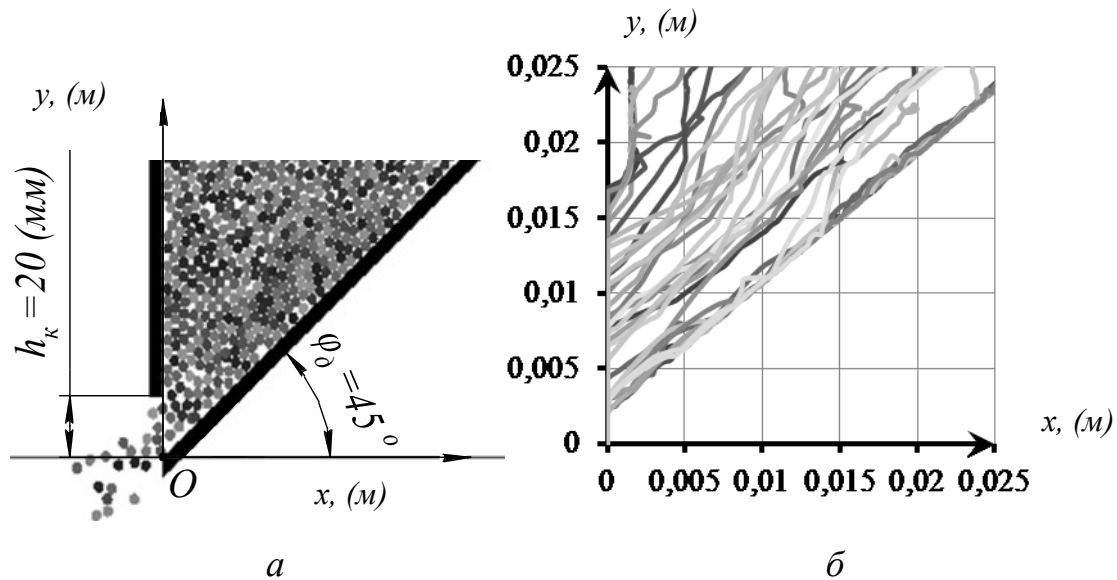


Рисунок 2 – Результати імітаційного моделювання процесу переміщення сипкої продукції через випускний канал:
а) загальний вигляд імітаційної моделі; б) траєкторія переміщення частинок в бункері

Встановлено, що межа відхилень значень швидкості переміщення сипкої харчової продукції через випускний канал бункера, отриманих під час імітаційного моделювання, порівняно з даними експериментів становить $\delta \leq 7\%$, що є допустимим.

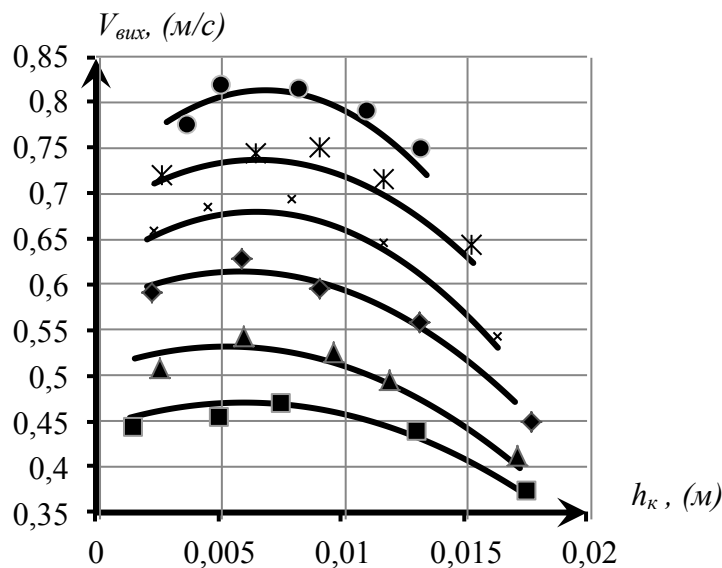


Рисунок 3 – Графік зміни швидкості витікання сипкої харчової продукції через випускний канал бункера з різними кутами нахилу його дна:
■ – 0 град; ▲ – 25 град; ◆ – 35 град; × – 45 град; Ж – 55 град; ● – 65 град;
— значення імітаційного моделювання, отримані в програмному пакеті «Universal Mechanism»

Висновок. Дослідження процесу витікання сипкої харчової продукції із випускного каналу в боковій частині бункера дали можливість встановити, що швидкість переміщення продукції через випускний канал бункера можна регулювати за рахунок зміни кута нахилу дна бункера, а також визначити кінематичні параметри переміщення продукції із бункера на живильник для забезпечення високої продуктивності і рівномірного розподілення сипкої

продукції на живильнику за рахунок використання оптимальних значень товщини шару продукції і швидкості переміщення продукції, зменшити похибку дозування.

Література

1. Гавва, О. М. Лінійні вагові дозувальні пристрої дискретної дії для сипкої продукції (обґрунтування раціональних параметрів) / О. М. Гавва, А. В. Деренівська // Упаковка. – 2014. – № 1 – С. 50-54 ; № 2 – С. 42-47. – Режим доступу: <http://enuftir.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/15396>.
2. Gavva, O. Ways to reduce dosing error of granular products in linear weight dosing machines / O. Gavva, A. Derenivska, L. Krivoplyas- Volodina // Journal of food and Packaging Science Technique and Technologies. – 2013. - № 2. – P. 232-236. – Mode of access: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/14761>
3. Гавва, О. М. Забезпечення заданої інтенсивності переміщення сипкої продукції із бункера в лінійних вагових дозаторах / О.М. Гавва, А.В. Деренівська, Л. О. Кривопляс-Володіна // Вібрації в техніці та технологіях. – 2012. – № 4 (68). - С. 103-108. – Режим доступу: <http://enuftir.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/14714><http://enuftir.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/14714>
4. Масло М.А. Вдосконалення вагових дозаторів / М.А. Масло // Упаковка.–2003.– № 28. – с. 29.
5. Кирия Р.В. Истечение сыпучего груза из бункера с боковым щелевым отверстием / Р.В. Кирия, Д.Д. Брагинец, Б.И. Мостовой // Сборник научных трудов Национального горного университета. – Днепропетровск. – 2009. – № 34. – С. 114–122.
6. Овчаренко А.И. Погрешность дозирования сыпучих продуктов / А.И. Овчаренко, А.Д. СерEDA, М.В. Шапиро // Упаковка . – 2007. – № 1. – с. 44-47.
7. Овчаренко А.И. Пути повышения качества дозирования крупнодисперсных продуктов / А.И. Овчаренко // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2008. – № 3. – с. 50-51.
8. Зенков Р. Л. Бункерные устройства / Р. Л. Зенков, Г. П. Гринеvич, В. С. Исаев. – М., «Машиностроение», 1977. – 223 с.
9. Каталымов А.В. Дозирование сыпучих и вязких материалов / А.В. Каталымов, В.А. Любартович. – Л.: Химия, 1990. – 240 с.