

УДК 637.5:66.01

С.Д. Беседа, І.М. Литовченко, канд. техн. наук, доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

ВПЛИВ ФОРМИ ПЕРЕДУВНИХ БАКІВ НА ТРАНСПОРТУВАННЯ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

S.D. Beseda, I.M. Lytovchenko, assoc. Prof.

THE INFLUENCE OF THE SHAPE OF PNEUMATIC PUMPING TANKS ON THE TRANSPORTATION OF MEAT PRODUCTS

На м'ясокомбінатах виникає потреба транспортування рідин (кров, бульйон, фуза інше) а також шматкових продуктів, які не можуть перекачуватися насосами (подрібнена кістка, м'які та тверді конфіскати, подрібнена кістка). Для цього використовуються ємкісні витискачі періодичної дії – передувні баки.

В центрі його днища по вертикальній осі бака змонтований перехідний конус з фланцем для приєднання до транспортного трубопроводу.

Передувні баки працюють циклічно. Баки заповнюються на 80-85% об'єму продуктом, який після закриття затвору тиском стисненого повітря або пари витісняється з ємності і транспортується по трубопроводу.

Основним недоліком передувних баків є відносно низький коефіцієнт використання енергії стисненого повітря - близько 0,1.

Тривалість видалення продукту з баку визначається декількома параметрами: тиском повітря, що подається від компресора, та опорами руху, які визначаються будовою самого передувного баку.

Сумарні опори руху залежать від форми нижньої частини ємності (від початку звуження до вихідної труби), які визначають місцеві опори руху.

В цій роботі поставлена мета – дослідити вплив форми нижньої частини баку на загальну тривалість процесу витіснення продукту. Поставлена задача вирішується шляхом комп'ютерного імітаційного моделювання. Для цього був використана програма FlowVision фірми Tecsc.

Вона призначена для розрахунку гідро - та газодинамічних задач в широкому діапазоні чисел Рейнольдса в довільних тривимірних областях.

Фізичні параметри, які були використані, наступні: тиск повітря 0,4 МПа, в'язкість продукту 0,01 Па·с, густина 1050 кг/м³.

Візуалізація векторного поля швидкості дозволила визначити місця зміни величини швидкості та зміни напрямків руху продукту, що також дає можливість отримати інформацію про переваги тієї чи іншої форми ємності.

Графічні результати моделювання, представлені на рис. 1, дозволяють провести якісний аналіз впливу форми баку на процес витіснення продукту. Основні втрати енергії відбуваються в місцях зміни напрямків руху, тобто в нижній частині ємності, причому величина цих втрат пропорційна куту поворота потоку.

В ємності з еліптичним дном цей кут досягає 150°. На рисунку помітні значні завихрення в потоці біля стінок. Одночасно відбувається взаємне стикання потоків, які біля вихідного отвору спрямовані майже протилежно. Швидкість витікання через ці причини нестабільна і порівняльно невелика.

Перехід до конічного дна з кутом твірних 120° в незначній мірі змінює умови витікання продукту..

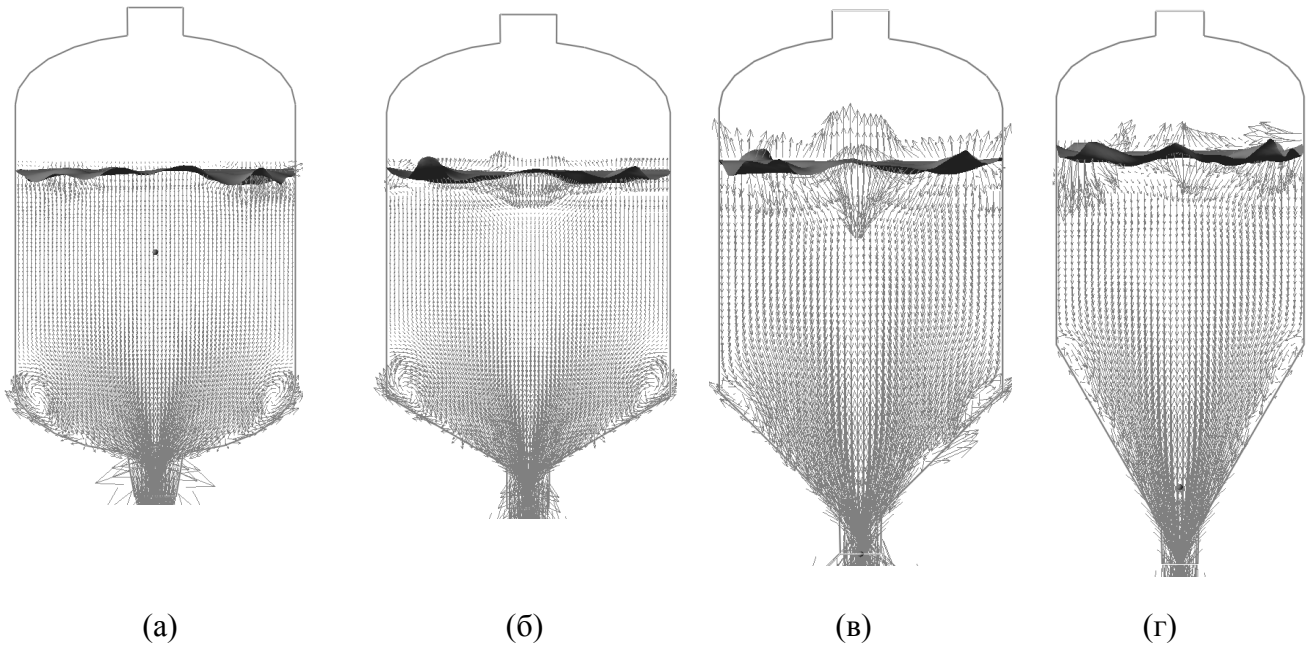


Рис. 1 – Вектори швидкостей потоків при різних кутах між твірними нижньої частини баку: (а) – стандартна еліптична; (б) – 120° , (в) – 90° , (г) – 60°

Суттєві зміни відбуваються при зменшенні кута до 90° . Завихрення біля стінок зменшуються, швидкість потоку зростає. Відповідно зменшуються втрати енергії на здійснення процесу.

Позитивні зміни в русі потоку збільшуються при зміні кута до 60° . Подальше зменшення кута здається конструктивно невигідним через значне збільшення габаритної висоти передувного баку.

Узагальнити аналіз запропонованих форм дна можна шляхом порівняння швидкості витікання продукту. Наприклад, через 6 секунд процесу витіснення (продукт ще знаходиться в циліндричній частині баку), швидкість у вихідній трубці була відповідно а – 3,5 м/с; б – 4,0 м/с; в – 4,1 м/с; г – 5 м/с.

Висновок

Форма та пропорції передувних баків мають велике значення для якісного виконання їх функцій.

Встановлено, що конусна нижня частина баків ефективніша, ніж еліптична. При зменшенні кута між твірними конусу зростає швидкість спорожнення баків та зменшуються втрати стисненого повітря.

Література

1. С.Д. Беседа, І.М. Литовченко, О.І. Литовченко. Визначення втрат енергії на вході в накопичувачі м'ясних продуктів. // Харчова промисловість. м. Київ – 2021 – №29. – С. 83-93 -