

ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТУВАННЯ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

Вступ. Передувочні баки є одним з багатьох важливих пристроїв, які працюють на м'ясопереробних підприємствах. Оптимальна будова та режими

їх роботи в значній мірі впливають на загальну ефективність виробництва та на собівартість продукції. Передувочні баки призначені для збору та транспортування трубопроводами м'яких напівфабрикатів за допомогою стиснутого повітря. Вони являють собою горизонтальні вертикальні циліндричні ємності з конічними чи еліптичними днищами.

Об'єм баку в залежності від місця в технологічному ланцюжку коливається від $0,063\text{м}^3$ до $3,2\text{м}^3$.

В центрі днища по вертикальній осі бака змонтований перехідний конус з фланцем для приєднання до транспортного трубопроводу. Вгорі баку є завантажувальний патрубок з фланцем та затвором.

Актуальність. Ефективність роботи передувочних баків можна оцінити як можливість забезпечення безперебійного транспортування продукту при найменших втратах тиску повітря, причому за найкоротший час.

Визначення ефективних параметрів пневматичного передувочного транспорту - багатопланова задача. Вплив їх конструктивних параметрів на процес транспортування був досліджений у роботах [1...4]. Встановлені залежності вже дозволили оптимізувати прокладання магістралей у виробничих приміщеннях різного планування.

Основна частина. В даній роботі реалізована мета – дослідження впливу форми баку на тривалість процесу витіснення продукту. Поставлена задача вирішується шляхом комп'ютерного імітаційного моделювання.

На сьогодні для виконання гідродинамічних розрахунків в різних галузях промисловості розроблені і розповсюджуються різні універсальні комп'ютерні CFD-пакети. Для комп'ютерного імітаційного моделювання процесів, які відбуваються при русі продуктів в машинах і апаратах, була використана програма FlowVision. В моделі, які були використані, входять рівняння для турбулентної енергії та швидкості дисипації турбулентної енергії.

Графічні результати моделювання дозволили 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 повороту потоку.

В ємності з еліптичним дном цей кут біля витікання досягає 150° . В потоці біля стінок відбуваються значні завихрення. 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.

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 не вигідним через значне збільшення габаритної висоти передувачного 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 трубі була відповідно а – 3,5 м/с; б – 4,0 м/с; в – 4,1 м/с; г – 5 м/с.

Ізолінії областей інтенсивності дисипативних процесів показують, що саме в них відбувається найбільша зміна градієнту швидкості деформації потоку. Тобто саме в них процеси внутрішнього тертя в продукті викликає втрати енергії потоку.

Порівнюючи об'єми, в яких відбуваються завихрення, можна зробити висновок про однозначний вплив форми нижньої частини передувачного баку на витрати енергії: вони зменшуються при зменшенні кута твірної конусного дна.

Висновки. Форма та пропорції передувачних 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.

Використання комп'ютерних методів моделювання технологічних процесів у харчовій промисловості дозволяє отримати важливу актуальну інформацію про протікання окремих етапів процесів. Це дає можливість модернізувати існуюче обладнання а також проектувати нові машини та апарати з високими якісними показниками.

Література

1. Computer modelling of movement of meat raw material on pipelines /Litovchenko I., Taran V., Beseda S. // National university of food technology, Kiev, Ukraine, Nyiregyhaza, Hungary 2011 pp. 211-214.
2. Моделювання параметрів руху м'ясної сировини в системах пневматичного транспорту / С. Д. Беседа, І. М. Литовченко // Наукові праці НУХТ. - 2012. - №47. - С. 50-54.
3. Беседа С.Д., Таран В.М., Гуць В.С. Транспортування великошматкової м'ясної сировини по трубах. Наукові праці УДУХТ. — Київ, 2000 р., № 6, с. 93-94.
4. С.Д. Беседа, Є.В. Штефан, В.М. Таран. Визначення раціональних конструктивних та експлуатаційних характеристик обладнання для транспортування нехарчової м'ясної сировини. Мясное дело, 2006 р., №11.