

21. Інтенсифікація процесу утворення білкового згустку шляхом удосконалення апарату для сквашування молока

В'ячеслав Наглий, Ігор. Бабанов

Національний університет харчових технологій

Вступ. В даний час машини і апарати періодичної дії все більше витісняються обладнанням безперервної дії що дає змогу збільшити об'єми виробництва і значно підвищити ефективність використання техніки. Вдосконалення технологічного обладнання молочної промисловості сприяє впровадженню нових видів обробки молока на основі застосування прогресивного обладнання, що дає змогу більш повно зберігати початкові якості молока і його складових частин.

Матеріали і методи. Для дослідження процесу інтенсифікації утворення білкового згустку нами проведено моделювання транспортування сировини в сировиготовлювачі з встановленим перемішувачем шнеком; досліджені вплив зміни густини білкового згустку на процес перемішування та вплив зміни швидкості шнекового механізму на процес перемішування.

Для розрахунку процесу в програмному комплексі Flow Vision була вибрана математична модель «нестискована рідина», яка призначена для моделювання потоку рідини при великих (турбулентних) числах Рейнольдса та при малих змінах густини. Сировиготовлювач з пресуючою ванною перемішувачем шнеком виконаний на базі конструкції «ВНИМИ»

Сировиготовлювач складається з двох ванн ємністю по 2000 л з пресуючими ваннами, в яких сквашують молоко, привода пресуючих ванн, відбірника для сироватки, ножів для розрізання кисломолочного згустку і двох самовсмоктуючих насосів для відводу сироватки. Вдосконалення сировиготовлювача полягає в встановленні шнекової мішалки, яка пришвидшує процес утворення білкового згустку та гідропривода пресуючої ванни. У ванні для утворення згустку здійснюється сквашування молока і розрізання згустку. Пресуюча ванна має перфоровану поверхню з надягнутою на неї фільтруючою основою для пресування згустку.

Привід встановлений поруч з ваннами, які працюють незалежно одна від іншої. Найважливішими параметрами обробки згустку є величина тиску на згусток пресуючої ванни і швидкість її опускання, що визначає швидкість пресування.

Для дослідження руху білкового згустку при перемішуванні шнековою мішалкою використовувався програмний комплекс Flow Vision, в який було імпортовано геометрію розрахункової області сировиготовлювача. Нами визначена величина швидкості потоків сировини крізь трубопровід, а також що тиск середовища розподіляється нерівномірно. На початку тиск має великі значення, але чим ближче він до шнека він значно зменшується.

Результати. На основі аналітичних досліджень конструкцій сировиготовлювачів модернізований сировиготовлювач «ВНИМИ» є найбільш вдосконалим і застосування його в технологічних лініях виробництва сирів дозволяє контролювати процес сквашування і пресування. Перевагою модернізованого сировиготовлювача є застосування в ньому гідравлічного приводу індивідуально-насосного типу, що дозволило вирішити наступні задачі: отримати необхідні швидкості переміщення пресуючої ванни (зростаючі при опусканні ванни до дотику з кисломолочним згустком і при її підйомі та уповільнюючі при пресуванні кисломолочного згустку), а також можливість змінювати величину швидкості; покращити процес утворення білкового зерна; створювати необхідний тиск на кисломолочний згусток і при необхідності змінювати його значення; одночасно обслуговувати дві робочі ванни незалежно від ходу технологічного процесу; захищати систему від перевантажень в кінці пресування, коли тиск на продукт зростає, а вміст вологи в ньому зменшується і швидкість руху ванни падає.

Застосування гідропривода дозволило одержувати необхідні швидкості на різних етапах й обслуговувати ванни незалежно від етапу технологічного процесу.

Висновки. При дослідженні інтенсифікації процесу утворення білкового згустку з модернізацією сировиготовлювача конструкції «ВНИМИ», було проведено удосконалення ванни для заквашування згустку з встановленням шнекової мішалки, а також гідравлічного приводу індивідуально-насосного типу, що пришвидшує процес сквашування згустку і збільшує його насичуваність білковим зерном.

Інтенсифікація процесу дає можливість покращити показники роботи сировогоовлювача, зокрема: підвищити продуктивність технологічної лінії виробництва сирів, а отже і збільшити обсяги виробництва.

Література

1. Бредихин С.А., Космодемгенский Ю. В., Юрин В.Н. «Технология и техника переработки молока» - М. «Колос» 2003 г. - 400 с.
2. Вдовин А.И., Саргсян К.Г., Дуль В.Л., Сидорин В.Ю., Мымра А.Д. Машины, технологическое оборудование, приборы для предприятий молочной промышленности - Тернополь: Воля, 2006. - 480 с.