

УДК 664.0

Черкас Н. – ст. гр. МОм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗМІШУВАЧІВ ДЛЯ РІЗНИХ ТИПІВ ХАРЧОВИХ СУМІШЕЙ

Науковий керівник: к.т.н. В. Ворощук

Cherkas N.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

COMPARATIVE ANALYSIS OF MIXER DESIGNS AND EFFICIENCY FOR DIFFERENT TYPES OF FOOD MIXTURES

Supervisor: V. Voroshchuk

Ключові слова: змішування, виробництво, порошок, конструкція.

Keywords: змішування, виробництво, порошок, конструкція.

Процес змішування є ключовим етапом у виробництві харчових продуктів, впливаючи на їх якість та термін зберігання. Ринок пропонує різні конструкції змішувачів залежно від властивостей оброблюваних продуктів.

Змішувачі для сухих сипких продуктів представлені горизонтальними лопатевими, стрічковими та шнековими конструкціями. Найуніверсальнішими є двострічкові змішувачі з протилежним обертанням спіралей (коефіцієнт варіації 3-5% за 5-7 хвилин).

Для в'язких пластичних мас ефективні лопатеві змішувачі з Z-подібними робочими органами, що створюють зсувні напруження 15-20 кПа при швидкостях 15-30 об/хв. Їх модифікацією є сігма-змішувачі для неньютонівських сумішей.

Для висококогезійних порошків оптимальні відцентрові змішувачі з вертикальним ротором, що забезпечують змішування за 2-3 хвилини при числі Фруда 3,5-5,0.

Змішувачі безперервної дії інтегруються в потокові лінії з продуктивністю до 20-25 т/год. Їх ефективність залежить від співвідношення швидкостей валів (оптимально 1:1,2-1,4).

Для емульсійних систем застосовують роторно-статорні змішувачі, що створюють високі градієнти швидкості для формування стабільних емульсій. Оптимальне співвідношення діаметрів ротора і статора становить 0,96-0,98.

Планетарні змішувачі ефективні для неоднорідних систем з різною густиною компонентів. Оптимальне співвідношення кутових швидкостей планетарного руху до обертання становить 1:2-1:3.

Для високов'язких систем використовують двоконусні змішувачі з оптимальними зсувними напруженнями 15-25 Па для розподілу твердих частинок без руйнування структури.

Імпульсні системи створюють пульсації до 2000 Гц, забезпечуючи інтенсивність дисипації енергії 10^5 - 10^6 Вт/кг, але мають високу енергоємність.

Вибір оптимальної конструкції має ґрунтуватися на аналізі властивостей сумішей, технологічних вимог та економічних факторів. Для складних систем ефективне застосування багатостадійних процесів.