

УДК 621.929

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРІОДИЧНОГО ТА БЕЗПЕРЕРВНОГО ПЕРЕМІШУВАННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ У ЗМІШУВАЧАХ

Бекрін Д., студент

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Щадей В.В, студент

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ничеглод В.В., Ph.D.

*Київський національний університет технологій та дизайну*

*Ключові слова:* змішувач, сипкі матеріали, безперервне перемішування, періодичне перемішування, технологічний процес.

Процес перемішування сипких матеріалів полягає у перерозподілі частинок різних компонентів у робочому об'ємі змішувача з метою отримання однорідної композиції. Залежно від організації технологічного процесу застосовують змішувачі періодичної та безперервної дії. У змішувачах періодичної дії робота здійснюється окремими циклами, які включають завантаження компонентів, їх перемішування протягом заданого часу та подальше вивантаження готової суміші. Такий режим є зручним у випадках, коли необхідно змінювати рецептуру, працювати невеликими партіями або забезпечувати гнучкість виробництва[2,3].

На відміну від цього, у змішувачах безперервної дії подача компонентів, їх змішування та вивантаження готового продукту відбуваються одночасно і безперервно. Це дозволяє забезпечити вищу продуктивність обладнання, стабільність технологічного процесу та кращу придатність до використання у складі автоматизованих ліній. Водночас безперервний режим потребує точнішого дозування компонентів і стабільності вхідних потоків, оскільки будь-які відхилення у подачі можуть впливати на якість кінцевої суміші.

Порівняння режимів перемішування показує, що періодичний спосіб доцільно використовувати у випадках, коли виробництво передбачає часту зміну рецептури, виготовлення окремих партій продукції або необхідність гнучкого керування технологічним циклом. Безперервне перемішування є більш ефективним для великосерійного виробництва, де основними вимогами є висока продуктивність, сталість параметрів процесу та зменшення питомих витрат енергії. Крім того, безперервні змішувачі краще інтегруються в автоматизовані виробничі комплекси, що розширює можливості їх використання у сучасних технологічних системах[2,4].

Проведений аналіз показав, що періодичне та безперервне перемішування сипких матеріалів мають різні технологічні особливості та сфери доцільного застосування. Періодичний режим характеризується більшою гнучкістю і зручністю при роботі з окремими партіями, тоді як безперервний забезпечує вищу продуктивність, кращу узгодженість

процесу та придатність до роботи у складі автоматизованих ліній. Вибір режиму перемішування повинен здійснюватися з урахуванням властивостей матеріалів, необхідної продуктивності, вимог до однорідності суміші та особливостей організації виробництва.

Таблиця 1

Порівняння періодичного та безперервного режимів перемішування сипких матеріалів

Критерій порівняння	Періодичне перемішування	Безперервне перемішування
Характер процесу	Виконується окремими циклами	Виконується безперервно
Точність дотримання складу	Висока для окремої порції	Залежить від стабільності дозування
Енерговитрати	Вищі через циклічність процесу	Нижчі при сталому режимі роботи
Складність керування	Менша	Вища
Придатність до автоматизації	Обмежена	Висока
Сфера застосування	Малі та середні партії, часта зміна складу	Великосерійне виробництво, стабільна рецептура
Якість суміші	Залежить від часу циклу	Залежить від рівномірності подачі компонентів

#### Список використаних джерел

1. Основи розрахунку змішуючих пристроїв : лекція № 8. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. URL: <https://www.tsatu.edu.ua/ophv/wp-content/uploads/sites/13/lek-8-osnovy-rozrahunku-zmishujuchyh-prystroyiv.pdf>.

2. Лукашов В. К. Устаткування виробництва харчових продуктів : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2020. URL: <https://core.ac.uk/download/401653587.pdf>.

3. Бурмістенков О. П., Біла Т. Я., Стаценко В. В. Дослідження енергоефективності обладнання для змішування сипких матеріалів // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія: Технічні науки. 2019. № 4 (136). С. 42–46. DOI: 10.30857/1813-6796.2019.4.4.

4. Стаценко В. В., Бурмістенков О. П., Біла Т. Я. Визначення розподілення частинок сипких матеріалів під час перемішування у роторі відцентрового змішувача безперервної дії // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2020. № 1 (281). С. 238–244. DOI: 10.31891/2307-5732-2020-281-1-238-244.

5. Бурмістенков О. П., Біла Т. Я., Стаценко В. В. Алгоритм проектування автоматизованих змішувальних комплексів безперервної дії для сипких матеріалів // Технології та інжиніринг. 2021. № 4. С. 18–30. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/19788>