

- Передавання даних радіохвилями у міліметровому діапазоні (буде обраний сегмент у діапазоні 30-300 ГГц).
- Малі базові станції повинні розв'язати проблеми із швидким згасанням міліметрових хвиль. Очікується, що ці станції матимуть низьке енергоспоживання, малі габарити, будуть портативними, а оператори стільникового зв'язку матимуть можливість встановлювати їх тисячами на відстані 250 м одна від одної.
- Базові станції матимуть масиви MIMO. Технологія MIMO вже наявна в базових станціях 4G, але в них є лише 8 портів для передачі та 8 для отримання даних. В базових станціях 5G таких портів вже буде порядку кількох сотень, що буде реалізовано на основі багатоелементних цифрових антенних решіток.
- Потреба у технології BeamForming продиктована проблемами з інтерференцією хвиль через збільшення портів вводу-виведення MIMO.
- Передавання даних між абонентом та базовою станцією в режимі повного дуплексу.
- Підвищення спектральної ефективності на основі неортогонального множинного доступу (NOMA) та різних варіантів неортогональних за частотою (N-OFDM) сигналів.

УДК 664

Корнев Р. – ст. гр. МОНМ-51, Коваль С. – ст. гр. МОНМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТВОРЕННЯ ГНУЧКОГО ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Зварич Н.М.

Korniev R., Koval S.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **ANALYSIS OF THE FEATURES OF CREATION OF FLEXIBLE FOOD MANUFACTURING**

Supervisor: Ph.D., Ass. Pr. Zvarych N.

Ключові слова: харчове виробництво, гнучке виробництво

Keywords: [food manufacturing](#), flexible manufacturing

Сучасне харчове виробництво відрізняється зростаючою складністю, жорсткою конкуренцією, постійною потребою виконувати вимоги регуляторних норм та розвивати інновації нових продуктів, щоб не відставати від сучасних потреб.

Українські вимоги до виробництва харчових продуктів все більше адаптують до європейських, а враховуючи широкий асортимент традиційних українських продуктів, актуальним стає і впровадження гнучкого підходу для окремих виробників. Особливо це стосується середніх та малих виробників харчової продукції.

Гнучкість виробництва продуктів харчування сьогодні є актуальним завданням оскільки нові покоління споживачів вимагають більшої різноманітності, замовлення продуктів харчування через Інтернет змінює спосіб упаковки, придбання та одержання продуктів, а глобальна пандемія показала, наскільки важливим і крихким є

забезпечення постачання продуктів. Таким чином плануючи розвиток харчового виробництва, а також забезпечуючи стабільність його роботи в сучасних умовах, необхідно враховувати його майбутню гнучкість відповідно до темпів ринку, а також постійно мінливих потреб споживача.

При цьому необхідно врахувати такі фактори:

1. Площа приміщення та планування будівлі. Необхідно передбачати додаткові площі для встановлення за необхідності додаткового обладнання (наприклад для упаковки), тому що при реконструкції або переоснащенні виробництва часто це приходиться робити на вже існуючих площах в будівлях певної конфігурації.

2. Вибір технологічного обладнання. Постійний розвиток техніки, удосконалення технологій виробництва харчових продуктів, тенденція постійної зміни уподобань споживачів та розширення асортименту харчової продукції потребує виваженого підходу до вибору технологічного обладнання. Технологічне обладнання слід вибирати з врахуванням можливого збільшення випуску продукції, розширення асортименту, можливості переоснащення на випуск іншої продукції та при потребі модернізації.

3. Сезонність виробництва. Виробництво харчових продуктів залежить як від сезонності надходження сировини, так і від сезонності попиту на різні харчові продукти. Обмежені терміни зберігання як харчової сировини так і готових продуктів вимагають врахування фактору сезонності для забезпечення стабільності роботи харчового підприємства. Це може бути як створення складів оснащених спеціальним обладнанням, так і виробництво іншої харчової продукції, що забезпечить стабільну роботу підприємства протягом року.

4. Врахування нових тенденцій. Важливо приймати більш стратегічні та стійкі рішення на довгострокову перспективу, особливо з огляду на те, що тенденції з'являються та йдуть, а попит на продукцію продовжує зростати. Завжди слід ставити питання: "Якщо це лише тенденція, що робити з обладнанням, коли ця тенденція згасне?" Важливо враховувати обмеження певного вибраного процесу або спеціального обладнання.

5. Спеціальна продукція. Багато людей сьогодні мають різні алергічні реакції або дієтичні обмеження і потребують спеціальних продуктів харчування. Якщо на підприємстві передбачається випуск такої продукції, слід враховувати те, що традиційну і спеціальну продукцію часто не можна випускати на одному обладнанні. Для випуску такої продукції потрібно передбачати встановлення окремих ліній, що вимагає додаткової кількості обладнання, додаткових площ і додаткових витрат. Але можливість випуску такої спеціальної продукції також розширить коло споживачів та підвищить гнучкість виробництва.

Створення гнучких харчових виробництв є перспективним в Україні. Це дозволить зберегти автентичні українські продукти, а також сприятиме економічному розвитку окремих регіонів та забезпечить зростаючий попит споживачів.

Література.

1. Наталя Кузьо. Гнучкість, яка рятує виробництво автентичних продуктів / Агробізнес сьогодні. – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/19437-hnuchkist-iaaka-riatuaie-vyrobnytstvo-avtentychnykh-produktiv.html> , - Дата перегляду: 10.04.2021
2. Jim Oko. Flexible Food Manufacturing: 5 'Blind Spots' That Can Hurt Your Ability to Adapt to the Market, APR 8, 2021/ - Режим доступу: <https://stellarfoodforthought.net/category/food-process-packaging-engineering/> - Дата перегляду: 10.04.2021