

17. Проблеми використання мікрохвильового випромінювання в харчовій промисловості

Іванна Теличку, Лариса Арсеньсва

Національний університет харчових технологій

Вступ. Мікрохвильовим випромінюванням (МХВ) називають діапазон частот 300 ГГц...300 МГц (довжина хвилі від 1 мм до 1 м) в електромагнітному спектрі, розташований між інфрачервоними і радіочастотами. За останні роки кількість публікацій, присвячених використанню МХВ в різних областях хімії, зросла в кілька разів. До теперішнього часу накопичений великий досвід з використання МХВ в різних галузях промисловості, науці, техніці, медицині та побуті. Однак, незважаючи на досить великий обсяг наукових публікацій про прискорення хімічних реакцій при мікрохвильовому впливі на реакційні суміші, залишається до кінця не зрозумілою причина цього явища. Досі чітко не сформульовані критерії оцінки ефективності використання мікрохвильового оброблення для використання як в промисловості, так і побуті, не встановлено механізм впливу на складові харчових продуктів та їх вплив на організм людини.

Матеріали і методи. Серцем мікрохвильової печі (рис.1) є потужний (від 800 Вт) генератор високочастотних електромагнітних хвиль – магнетрон. У магнетроні збуджуються електромагнітні коливання. Вони передаються на антену, яка випромінює електромагнітну хвилю в хвилевід і далі у відсік для підігрівання їжі. Металеві стінки відсіку і решітка на дверцятах чудово відбивають хвилі. Таким чином електромагнітне випромінювання поглинається тільки їжею. Для роботи магнетрона необхідний підвищувальний трансформатор і конденсатор.

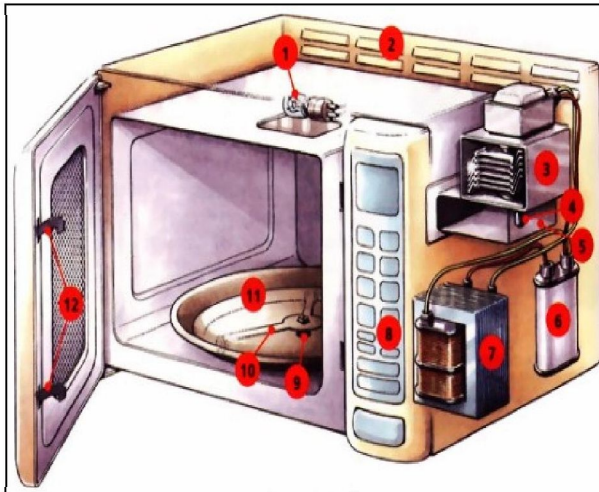


Рис.1. Будова мікрохвильової печі:

- 1 – лампа для освітлення;
- 2 – зовнішня обшивка;
- 3 – магнетрон;
- 4 – антена;
- 5 - хвилевід;
- 6 – конденсатор;
- 7 - трансформатор;
- 8 – панель управління;
- 9 – механізм обертання;
- 10 – піддон;
- 11 – камера для підігрівання;
- 12 – дверцята.

Результати. Частота випромінювання магнетронів для всіх печей складає рівно 2450 МГц (мікрохвилі), що є міжнародним стандартом. Мікрохвильове випромінювання не є іонізуючим, оскільки у фотонів недостатньо енергії для

іонізації, отже мікрохвильова піч не може провокувати захворювання раку. Однак хвилі цієї частоти прекрасно поглинаються водою, за рахунок взаємодії змінного електричного поля з дипольним моментом молекул води. Враховуючи, що у складі практично будь-якої їжі міститься вода, їжа також поглинає випромінювання від магнетрона і енергія електромагнітної хвилі переходить в теплоту продукту, що нагрівається.

Однак, більшість наукових публікацій, особливо в галузі мікрохвильової хімії, носить фрагментарний характер. Існує відірваність досліджень від практики. Маловідомі новітні розробки мікрохвильових установок лабораторного та промислового масштабу. Досі остаточно не вирішено питання про вплив хвиль мікрохвильового діапазону на організм людини і навколишнє середовище, а також впливу продуктів харчування, приготовлених з використанням мікрохвильового випромінювання на організм людини, публікуються різні, іноді суперечливі відомості з цієї проблеми.

Висновки. Для створення новітніх ресурсо- та енергозберігаючих, екологічно безпечних технологій застосування мікрохвильового випромінювання є одним з перспективних напрямів розвитку науки і техніки. Нагрівання МХВ відрізняється високою швидкістю і великою ефективністю. Застосування енергії мікрохвиль дозволяє значно спростити технологічну схему, виключивши всі процеси і апарати, пов'язані з підготовкою теплоносія, а також шкідливі викиди в атмосферу. Проведення досліджень, пов'язаних з визначенням аспектів впливу МХВ на перебіг процесів в харчових продуктах, є важливим і актуальним напрямом інтенсифікації цих процесів, як на лабораторному рівні, так і в промисловому масштабі.

Використання мікрохвильової енергії порівняно з традиційними (термічними) способами нагрівання є вигідним в економічному та екологічному аспектах, тому узагальнений і систематизований матеріал буде корисний під час експертизи нових перспективних процесів і апаратів харчової хімії, заснованих на використанні мікрохвильового випромінювання.

Література

1. Loupy A. *Microwaves in organic synthesis*, Wiley-VCH, 2002.
2. Hayes B. L. *Microwave synthesis: chemistry at the speed of light*, CEM publishing, 2002.
3. Yau-Hoong Kuan. *Radiation processing of food proteins - a review on the recent developments/ Rajeey Bhat, Ankit Patras, Alias A. Karim.- Trends in Food Science & Technology, Volume 30, Issue 2, April 2013, Pages 105-120.*
4. Bernard E. Proctor, Samuel A. Goldblith *Electromagnetic Radiation Fundamentals and their Applications in Food Technology // Advances in Food Research, Volume 3, 1951, Pages 119-196.*