

ВЛАСТИВОСТІ НИЗЬКОІНТЕНСИВНОГО ІНФРАЧЕРВОНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

В.М.Багмут, здобувач вищої освіти ступеня «Магістр» інженерно-технологічного факультету
Т.Г.Лапенко, к.т.н., доцент, завідувач кафедри безпеки життєдіяльності, науковий керівник
Полтавська державна аграрна академія

На сьогоднішній день існує велика кількість експериментальних даних, що підтверджують вплив низькоінтенсивного випромінювання (щільність потоку потужності не більше 100 мВт/см^2) на біологічні об'єкти в біології, медицині, ветеринарії, сільському господарстві та ін.

При обробці біологічних об'єктів низькоінтенсивним випромінюванням важливими є параметри: час обробки, режим обробки (імпульсний або безперервний), періодичність.

Низькоінтенсивне випромінювання має ряд властивостей: монохроматичність, когерентність, поляризованість, спрямованість [1].

Монохроматичність це властивість випромінювання, при якому частота і амплітуда протягом деякого часу строго визначені:

$$\frac{\Delta\omega}{\omega} = 0, \quad \Delta\omega = 0, \quad (1)$$

де ω – частота випромінювання,

$\Delta\omega$ – ширина спектра випромінювання ($\frac{\Delta\omega}{\omega} \ll 1$).

Реальна ширина спектру випромінювання $\Delta\omega$ визначається ефективною шириною робочого переходу в активному середовищі випромінювача, властивостями резонатора, тривалістю імпульсу випромінювання.

Когерентність визначається здатністю випромінювання утворювати чітку інтерференційну картину в тимчасовій затримці.

Тривалість дії випромінювання визначається конструкцією випромінювача. Розрізняють такі типові режими розподілу випромінювання в часі: безперервний режим; імпульсний режим так званої вільної генерації; режим модуляції добротності резонатора (тривалість імпульсу випромінювання визначається перевищенням накачування над порогом генерації і швидкістю включення добротності, типова тривалість лежить в інтервалі 10^{-9} - 10^{-8} с, це так званий наносекундний діапазон тривалості випромінювання) [2].

Інтенсивність лазерного інфрачервоного випромінювання є характеристикою, що визначає характер взаємодії випромінювання з речовиною. Крім інтенсивності F (число фотонів (або енергія), що проходять через одиницю площі перетину за одиницю часу) в ряді випадків можна використовувати для характеристики випромінювання також потужність випромінювання (число фотонів (або енергія), що проходять через площину, нормальну до напрямку розповсюдження випромінювання за одиницю часу):

$$P = \int_S F ds, \quad (2)$$

або енергію випромінювання (число фотонів (або енергія), що проходять через площину за час тривалості імпульсу випромінювання τ_i):

$$Q = \int_S P(\tau) d\tau. \quad (3)$$

Інтенсивність випромінювання визначається енергією в імпульсі випромінювання Q_t (тривалістю імпульсу τ_i і спрямованістю випромінювання, від якої залежить площа S , через яку проходить випромінювання. Так як розподіл випромінювання в часі і по площі нерівномірний, то і інтенсивність випромінювання залежить від моменту часу t :

$$F = \frac{Q}{S\tau}, \quad (4)$$

де S і τ – ефективні площа і тривалість.

Використання низькоінтенсивного лазерного інфрачервоного випромінювання дозволяє підвищити кількість і якість продукції, що випускається, знизити витрати на її виробництво. В даний час лазерні технології застосовують у різних країнах, особливо активно в Японії і Китаї.

Отже, аналіз літературних джерел свідчить про недостатність досліджень по використанню низькоінтенсивного інфрачервоного випромінювання в молочній промисловості. Не відпрацьовані режими, потужність опромінення, недостатньо вивчений процес взаємодії низькоінтенсивного інфрачервоного випромінювання з складовими частинами молока.

Список використаних джерел

1. Біологічні ефекти впливу лазерного випромінювання. URL: <http://opticstoday.com/katalog-statej/stati-na-ukrainskom/lazer/medichni-lazeri/biologichni-efektivplivu-lazernogo-iprominyuvannya.html>
2. Лазерне випромінювання. URL: – Режим доступу: <http://cpo.stu.cn.ua/Oksana/posibnik/970.html>