

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКУ В ПРОЦЕСІ СОЛІННЯ РИБНОЇ СИРОВИНИ

Постнов Г.М., канд. техн. наук, проф.,

Червоний В.М., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі,

Яковлєв О.В., канд. техн. наук

Під час виробництва солоної океанічної риби можуть з'явитися окремі небажані дефекти: засмага, затяжка, окис, фуксин тощо. Уникнути цих дефектів можна шляхом своєчасного та рівномірного розподілу хлориду натрію або сольового розчину за всією масою риби, що можливо за умови використання чинників, здатних інтенсифікувати процес соління.

Одним з існуючих на сьогодні підходів, завдяки якому найбільш ефективно вирішуються питання інтенсифікації технологічних процесів у харчових виробництвах, є використання нових видів енергії та її високоєфективне підведення до взаємодіючих речовин. Таким видом енергії є ультразвукові коливання високої інтенсивності, які дозволяють зробити більш ефективними процеси хімічних, мікробіологічних і харчових технологій.

Теорії соління й результати сучасних досліджень викладено в працях М.І. Турпаєва, Л.П. Міндер, І.П. Леванідова, М.М. Рульова, Н.А. Воскресенського. Проте наявні відомості про використання ультразвуку для інтенсифікації процесу соління є незначними і мають суперечливий характер, що зумовлює актуальність проведення відповідних досліджень.

Метою досліджень було обґрунтування впливу ультразвукової обробки на ефективність процесу соління океанічної риби. Експериментальні дослідження проводили з використанням ультразвукового диспергатора УЗДН-2Т.

Аналізуючи експериментальні дані досліджень коефіцієнтів масовіддачі за умови звичайної конвекції та за умови використання ультразвукової обробки, автори прийшли до висновку, що збільшення інтенсивності масовіддачі прямо пропорційно щільності потоку акустичної енергії або квадрату його частоти. Очевидно, що існують нижня межа ефективності озвучування (порівняно з природною конвекцією), коли $\beta_{уз} = \beta_{конт}$, тобто за менших значень інтенсивності (частоти) ультразвуку збільшення коефіцієнта масовіддачі не відбувається (рис. 1–2). Ці граничні значення визначаються на підставі $\beta_{уз}/\beta_{конт}=1$.

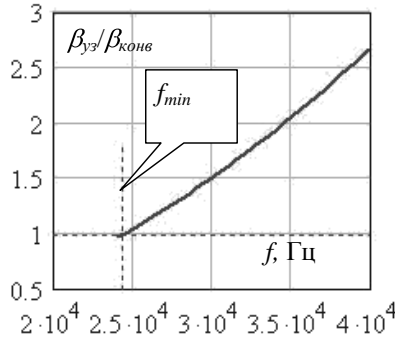


Рис. 1. Залежність зміни критерію ефективності $\beta_{уз}/\beta_{конв}$ масовіддачі від частоти ультразвукових коливань f

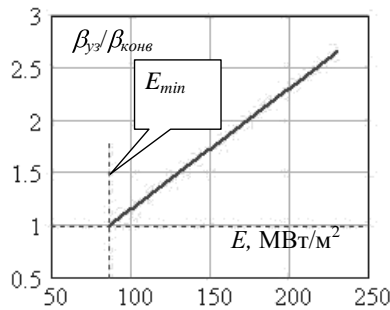


Рис. 2. Залежність зміни критерію ефективності $\beta_{уз}/\beta_{конв}$ масовіддачі від щільності потоку акустичної енергії

Згідно з наведеними розрахунками межа ефективного застосування ультразвуку з метою інтенсифікації зовнішнього масообміну під час соління відповідає мінімальним значенням щільності потоку акустичної енергії $E_{\min} = 87 \text{ МВт/м}^2$ або частоти коливань $f_{\min} = 24 \text{ кГц}$ (за постійного значення $A = 70 \cdot 10^{-6} \text{ м}$). У разі збільшення частоти акустичних коливань від 24 до 40 кГц коефіцієнт масовіддачі збільшується в 3 рази.

Таким чином, за результатами досліджень доведено, що ультразвукова обробка рибної сировини інтенсифікує процес її соління за мінімального значення щільності потоку акустичної енергії $E_{\min} = 87 \text{ МВт/м}^2$.