

## НОМОГРАМНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ІМПУЛЬСНОГО ГОМОГЕНІЗАТОРА

Паляничка Н.О., канд. техн. наук, ст. викл.  
Таврійський державний агротехнологічний університет

Сьогодні завдання визначення значень меж коливань незалежних змінних факторів, що забезпечують знаходження параметра оптимізації в заданій області та його значень, вирішують без урахування сукупного впливу парних сполучень факторів. Це ускладнює застосування на практиці отриманих результатів і їх корегування для заданого рівня параметра, який оптимізується. Тому нами пропонується використання номограмного методу аналізу результатів багатфакторного експерименту для визначення оптимальних параметрів роботи імпульсного гомогенізатора, поданого у вигляді рівняння регресії, що адекватно описує процес імпульсної гомогенізації молока.

Номограмний метод аналізу рівняння регресії дає можливість одночасно побачити вплив на параметр оптимізації всіх змінних незалежних факторів, що беруть участь у рівнянні регресії, тобто те, як вони діють на реальний технологічний процес.

За допомогою комп'ютерної програми MathCad і розробленої методики побудували номограму (рис.) для аналізу й дослідження рівняння регресії

$$Y = 4,88 + 0,694X_1 + 0,602X_2 - 0,588X_3 + 0,2X_1X_2 + \\ + 0,426X_1^2 - 0,663X_2^2 - 0,459X_3^2,$$

де  $Y$  – ступінь гомогенізації;

$X_1$  – амплітуда коливань поршня-ударника;

$X_2$  – частота коливань;

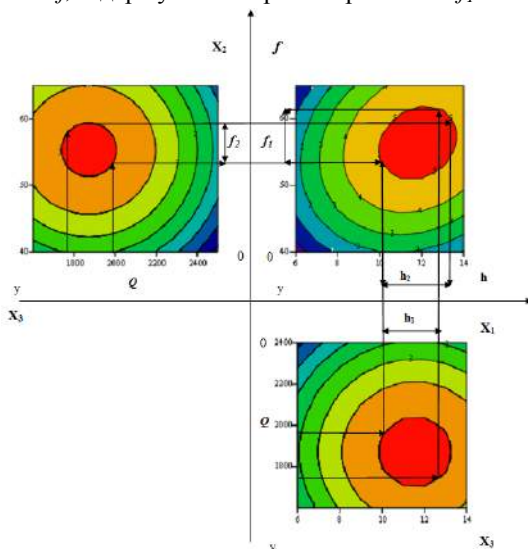
$X_3$  – подача молока в імпульсний гомогенізатор.

Стаavimo завдання визначити, при яких допустимих межах коливань змінних факторів  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  багатфакторного експерименту параметр оптимізації (ступінь гомогенізації молока  $Hm$ ) не буде нижче 4. Завдання ставиться для умов подачі молока в імпульсному гомогенізаторі  $Q = 1800 \dots 2000$  кг/год. Завдання розв'язуємо двома варіантами з наступним об'єднанням області оптимізації й інтервалів варіювання факторів.

Перший варіант. На осі ординат поверхні відгуку  $h - Q$  (правого нижнього квадрата) відкладаємо інтервал  $Q = 1800 \dots 2000$  і проводимо

горизонтальні лінії до перетину з контурною лінією в центрі двовимірних перетинів поверхні відгуку  $h - Q$ .

Далі піднімаємося до перетину з віссю  $h$ , одержуємо інтервал варіювання  $h_1 = 10...13$  мм і точки перетину з контурною лінією в центрі двовимірних перетинів поверхні відгуку  $h - f$  (верхній правий квадрат). З отриманих точок проводимо горизонтальні лінії до перетину з віссю  $f$ , одержуємо інтервал варіювання  $f_1 = 53...62$  Гц.



**Рисунок –  
Номограма для аналізу та визначення оптимальних параметрів факторів,  
що забезпечують ступінь гомогенізації молока в імпульсному  
гомогенізаторі не нижче 4**

Другий варіант. На осі абсцис поверхні відгуку  $f - Q$  (лівого верхнього квадрата) відкладаємо інтервал  $Q = 1800...2000$  і проводимо вертикальні лінії до перетину з контурною лінією в центрі двовимірних перетинів поверхні відгуку  $f - Q$ . Далі з точок перетину проводимо горизонтальні лінії до перетину з віссю  $f$ , одержуємо інтервал варіювання  $f_2 = 53...59$  Гц. Далі аналогічно першому способу одержуємо інтервал варіювання  $h_2 = 10...13$  мм.

Таким чином, поєднуючи отримані інтервали варіювання факторів, одержуємо, що для імпульсного гомогенізатора з подачею молока  $Q = 1800...2000$  кг/год і ступенем гомогенізації 5 необхідно забезпечувати такі технологічні параметри процесу гомогенізації:  $h = 10...13$  мм та  $f = 53...62$  Гц.