

$$\frac{\partial T}{\partial r} = 0, \quad r = 0, \quad z \geq 0, \quad t > 0$$

$$T(\infty, z, t) = T(z, \infty, t) = 0, \quad t > 0$$

где  $T$  - температура,  $r, z$  - радіальна і аксиальна змінні циліндричної системи координат в центрі області нагріву,  $t$  - час,  $q, t_s$  - інтенсивність і тривалість облучення,  $a$  і  $\lambda$  - коефіцієнти тепло- і теплопровідності,  $A$  - коефіцієнт поглинання,  $\delta(t)$  - функція Хевісайда.

Для нормально і рівномірно розподілених джерел тепла і в припущенні незалежності  $a$  і  $\lambda$  від температури визначається розподіл безрозмірної температури вздовж радіальної осі на поверхні ( $z = 0$ ) і в середині тіла при фіксованих критеріях Фур'є ( $F_0$ ), а також зміні  $\Delta F_0$  з глибиною  $z$  від поверхні нагріву вздовж осі  $r = 0$ .

### Література.

Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов. М.: Машиностроение, 1975. – 296 с.

## БІФУРКАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ САМООРГАНІЗАЦІЇ НЕСТІЙКОЇ СИСТЕМИ

І.О. Шуда, В.О. Харченко

Серед складних систем особливе місце займають відкриті системи, які самоорганізуються під зовнішньою дією, здатною збільшити їх ентропію. У найпростішому випадку, що зводиться до термодинамічних фазових перетворень, зовнішній вплив приводить до переходу системи у локальний мінімум ефективного потенціалу, який відповідає упорядкованому стану. Така ситуація виникає, коли час релаксації параметра порядку набагато перевищує характерні масштаби зміни спряженого поля та керуючого параметра. У проміжній ситуації система переходить до автохвильового режиму, який відповідає граничному циклу.

Для дослідження такого режиму розглянемо систему Лоренца

$$\dot{\eta} = -\eta + h, \quad \sigma \dot{h} = -h + \eta S, \quad \varepsilon \dot{S} = (S_e - S) - \eta h,$$

де  $\eta$  – параметр порядку,  $h$  – спряжене поле,  $S$  – керуючий параметр,  $S_e$  – параметр зовнішнього впливу,  $\sigma = \tau_h / \tau_\eta$ ,  $\varepsilon = \tau_S / \tau_\eta$  – співвідношення характерних часів зміни величин  $\eta$ ,  $h$ ,  $S$ . Зовнішній вплив визначається потенціалом у вигляді універсальної деформації складки  $V_e = A\eta + (C/3)\eta^3$ , взятої з теорії катастроф ( $A, C$  – параметри теорії). Система досліджувалась за алгоритмом біфуркації народження циклу. За умови  $C < 0$ , коли параметр порядку необмежено зростає при потраплянні в область великих значень  $\eta, S$ , розглянута система є глобально нестійкою. Однак, при певних значеннях  $S_e, A, C$  проявляється локальна стійкість, характер якої визначається типом фокусу. При зміні притягуючого фокусу у відштовхуючий відбувається біфуркація Хопфа, при якій реалізується сім'я вироджених фазових траєкторій типу граничного циклу (див. рисунок).

