

УДК 621.315.592

Багрій О. – маг. гр. мФІ

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*

## ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ У НЕЛІНІЙНИХ ОБМЕЖЕНИХ ЗРАЗКАХ

Науковий керівник: к. ф.-м. н., ас. Дрогобицький Ю.В.

Дослідження нестационарних теплових процесів, що виникають у твердотільних середовищах внаслідок поглинання імпульсів енергії, є актуальною задачею сучасної фізики твердого тіла, оскільки теоретичні розрахунки разом із експериментальними даними дозволяють отримати різноманітні параметри досліджуваних зразків, зокрема теплові, оптичні і т. д. З теоретичної точки зору аналітичний розв'язок задачі про перехідні теплові релаксаційні процеси в напівпровідниках із врахуванням взаємодії між всіма квазічастинками в загальному вигляді не є можливим через свою складність. У нашій роботі розглянуто однотемпературне наближення з врахуванням нелінійності процесів теплопередачі, тобто залежність коефіцієнта теплопровідності  $\kappa$  від температури.

Вважаємо, що у досліджуваному скінченному зразку нерівноважні температури всіх квазічастинок однакові, а поглинання імпульсу енергії відбувається на поверхні. У роботі розроблена математична модель явища теплопереносу у твердотільних, скінченних нелінійних зразках.

Розглянуто деякі особливості теплопровідності у нелінійних середовищах, що проявляються вже у елементарних стаціонарних задачах.

Рівняння теплопровідності має вигляд:

$$\rho c \frac{\partial T(x,t)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( \kappa(T) \frac{\partial T(x,t)}{\partial x} \right) \quad (1)$$

У вибраній моделі початкові та граничні умови беремо у наступному вигляді:

$$\begin{cases} T(x,t)|_{x=l} = T_0, \\ T(x,t)|_{t=0} = T_0, \\ -\kappa(T) \frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{x=0} = j_x. \end{cases} \quad (2)$$

Побудовану нестационарну математичну задачу (1)-(2) розв'язано чисельно для довільної залежності коефіцієнта теплопровідності від температури  $\kappa = \kappa(T)$ .

Для чисельного розв'язування даної задачі в рамках запропонованої математичної моделі використано чисельні методи, зокрема скінченно-різницею. Для графічного представлення та аналізу отриманих результатів використано комп'ютерну програму «Mathematica v6.0». Досліджено вплив залежності коефіцієнта теплопровідності від температури  $\kappa = \kappa(T)$  на температурні розподіли. Показано, що температурна залежність  $\kappa(T)$  сильно впливає на вигляд температурних розподілів. Зокрема показано, що коли  $\kappa$  зростає із збільшенням температури, то максимальна температура зменшується та навпаки.