

**ДОСЛІДЖЕННЯ КУТОВИХ РОЗПОДІЛІВ
ІНТЕНСИВНОСТІ ВИПРОМІНЮВАННЯ ЯК
ІНФОРМАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ ІЧ-ТОМОГРАФІЇ
ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ПЛОСКОМУ
ДІЕЛЕКТРИЧНОМУ ШАРІ**

Юрій Бойчук

ІППММ імені Я. С. Підстригача НАН України, yuronchuk@gmail.com

Розроблення безконтактних методів вимірювання температурного поля в суцільних середовищах (твердих тілах, розплавах, газах, плазмі) за високих температур є важливою науково-технічною проблемою. Застосування прецизійної техніки ІЧ-термографії дозволяє визначати з високою точністю просторові розподіли потоків ІЧ випромінювання, яке емітують нагріті об'єкти. Результати таких вимірювань можна було б використати для визначення температурного поля шляхом розв'язування відповідних обернених задач. Інформативність цих даних залежить не тільки від їхньої точності і просторової роздільності, але й від властивостей матеріалу об'єкта (теплопровідності, коефіцієнтів поверхневого та об'ємного поглинання і розсіювання), а також від параметрів температурного поля.

Практичне застосування задач теплового випромінювання для конкретних матеріалів вимагає знання їхніх радіаційних характеристик (коефіцієнтів об'ємного поглинання, розсіювання). В літературі відсутні достовірні дані радіаційних параметрів для багатьох матеріалів. Необхідні дані можна було б отримати, використовуючи теоретико-експериментальний підхід, вимірюючи радіаційні потоки та температуру, що проходять крізь матеріали за заданих умов нагрівання, а також формулювання на основі даних вимірювань розв'язків обернених задач. В оберненій задачі за інформативні параметри можна прийняти кутові розподіли інтенсивності випромінювання, просторову густину випромінювання, температуру вільної поверхні, тому важлива проблема кількісної оцінки залежності вимірювальних інформативних параметрів – від радіаційних параметрів матеріалу.

У доповіді наведено результати дослідження потоків теплового випромінювання діелектричних тіл, які поглинають, розсіюють та випромінюють ІЧ-радіацію в об'ємі та на поверхні, залежно від теплофізичних і радіаційних властивостей матеріалів і характеристик температурного поля. Досліджено

**Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2017»,
23–25 травня 2017 р., Львів**

кутові розподіли інтенсивності ІЧ-випромінювання на верхній межі діелектричного шару для різних значень коефіцієнта чорноти ε та дифузного відбивання ρ . Проведено дослідження температурного поля та інтенсивності випромінювання в об'ємі шару, залежно від радіаційних та теплофізичних його характеристик. Метою проведених досліджень було оцінювання можливості використання параметрів потоків теплового випромінювання, вимірених поза межами об'єкта, як інформативних параметрів для обернених задач томографії температурного поля та неруйнівного визначення об'ємних та поверхневих радіаційних властивостей матеріалів. Дослідження провели для плоского діелектричного шару, який обмінюється теплом із зовнішнім середовищем за конвективним та радіаційним механізми.

1. *Оцисук М. Н.* Сложный теплообмен – М.: Мир, 1976. – 605 с.
2. *Bejan A., Kraus A. D.* Heat Transfer Handbook, John Wiley & Sons, New York, 2003.
3. *Pleoubaev A.* Conductive and Radiative Heat Transfer in Insulators, Technical Report, Wakefield, MA, USA, 1998.
4. *Can H., Yue Z.* Calculation of high-temperature insulation parameters and heat transfer behaviors of multilayer insulation by inverse problems method // Chinese Journal of Aeronautics. –2017. – Vol. 27, no. 4. – P. 791–796.
5. *Чекурін В. Ф., Бойчук Ю. В.* Математична модель для емісійної ІЧ-томографії температурного поля в ізотропному шарі // Мат. методи та фіз.-мех. поля. – 2016. – Т. 59, № 1. – С. 171–182.

**STUDY OF ANGULAR DISTRIBUTION OF THE RADIATION
INTENSITY AS INFORMATIVE PARAMETERS FOR IR-TOMOGRAPHY
OF TEMPERATURE FIELD IN A PLANE DIELECTRIC LAYER**

Angular distribution of intensity of IR-radiation, emitted by a plane non-uniformly heated layer, which emits absorbs and scatters the radiation, are studied. A possibility of their utilization as informative parameters for inverse problems for temperature field tomography or for non-destructive determination of volumetric and surface radiative parameters of the medium has been evaluated.