

Дисипація енергії в наночастинках під дією зовнішнього магнітного поля

Бабич Г.В., *асп.*

Сумський державний університет, м. Суми

Останнім часом широко розгляду набули дослідження однодомених наночастинок, що застосовуються в терапії ракових захворювань методом гіпертермії [1,2]. Такі частинки при цьому грають роль центрів дисипації енергії змінного магнітного поля, що викликає розігрів пухлини і як наслідок апоптоз клітин та їх подальшу абляцію.

В даній роботі чисельно досліджується залежність дисипованої енергії від параметрів зовнішнього магнітного поля в однодоменній феромагнітній наночастинці. Магнітний момент такої частинки має постійне за величиною значення, а його напрям змінюється у часі згідно рівняння Ландау-Ліфшиця:

$$\begin{aligned} \dot{\mathbf{M}} &= -\gamma' \mathbf{M} \times \mathbf{H}_{eff} + \lambda \mathbf{M} \times (\mathbf{M} \times \mathbf{H}_{eff}) \\ \dot{\mathbf{M}} &= -\gamma' \mathbf{M} \times \mathbf{H}_{eff} + \lambda \mathbf{M} \times (\mathbf{M} \times \mathbf{H}_{eff}), \end{aligned} \quad (1)$$

де \mathbf{M} – вектор намагніченості, \mathbf{H}_{eff} – ефективне магнітне поле, що діє на вектор \mathbf{M} , γ' , λ – константи, які визначаються через гіромагнітне відношення та параметр затухання Гілберта. В попередніх роботах розглядався випадок, коли вісь була направлена перпендикулярно до циркулярно поляризованого магнітного поля. В даному дослідженні враховується довільність напряму легкої вісі, який задається кутами θ_0 та φ_0 , що дозволяє більш широко та узагальнено розглянути процес нагрівання наночастинки під дією зовнішнього поля.

Керівник: Денисов С.І., *проф.*

1. Magnetic Nanoparticles. From Fabrication to Clinical Application (Ed. N.T.K. Thanh). CRC Press, Boca Raton 2012, 584 p.
2. Reddy L., Areas J.L., Nicolas J., Couvreur P. *Chem. Rev.* **112**. 5818 (2012).