

УДК 539.3

Математичне моделювання термопружної поведінки електропровідних імплантів у неусталених електромагнітних полях

Мусій Р. С., д.ф.-м.н., проф. каф. ВМ

Дрогомирецька Х. Т., к.ф.-м.н., доц. каф. ВМ

Жидик У. В., к.ф.-м.н., доц. каф. ВМ

Гошко Л. В., к.ф.-м.н., доц. каф. ВМ

Клапчук М. І., к.ф.-м.н., доц. каф. ВМ

Національний університет “Львівська політехніка”

(вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна)

У практиці лицево-щелепної хірургії та хірургічної стоматології часто використовують імпланти різної конфігурації для з'єднання переломів та для створення стержня–основи, на який кріпиться або поодинокий зуб або цілий зубний протез–місток на два імпланти.

Для забезпечення фізіологічно-гігієнічних вимог імпланти виготовляються з матеріалів, що, як правило, є нержавними сталлями з відповідними легувальними домішками рідкоземельних елементів: хрому, титану, нікелю, ванадію, вольфраму.

У процесі життєдіяльності людина, яка має в своєму організмі електропровідні імпланти, зазнає впливу зовнішніх нестационарних електромагнітних полів (ЕМП) як побутового так і промислового характеру, а також створюваних відповідними медичними приладами (апаратами УВЧ, комп'ютерними томографами, тощо) [1]– [2]. Дія таких ЕМП на імплант проявляється двома фізичними чинниками – теплом Джоуля і об'ємними пондеромоторними силами. Ці два чинники зумовлюють відповідний термосиловий режим поведінки імпланта [3] у відповідних структурних ділянках (лицево–щелепні кістки, суглоби та кінцівки) організму.

З метою забезпечення комфортного самопочуття людини з втіленим у відповідні частини її організму імплантом необхідно вміти прогнозувати його термосилову поведінку. Для цього запропонована математична модель опису термомеханічної поведінки електропровідних імплантів за дії зовнішніх нестационарних ЕМП характерних типів. На основі цієї моделі, як приклад, проведено аналіз термосилової поведінки циліндричного електропровідного імпланта та визначення гранично допустимих згідно фізіологічних норм параметрів зовнішніх нестационарних ЕМП характерних типів.

- [1] Мусій Р. С. Основні типи електромагнітних випромінювань та їх біологічна дія на організм людини. // Актуальні проблеми експериментальної та клінічної медицини – 2019. – С. 56–65.
- [2] Батыгин Ю. В., Лавинский В. И., Хищенко Л. Т. Импульсные магнитные поля для прогрессивных технологий. – Харьков: МОСТ, – 2003. – 288 с.
- [3] Гачкевич О. Р., Мусій Р. С., Стасюк Г. Б. Зв'язані задачі термомеханіки електропровідних тіл з плоско-паралельними межами за імпульсних електромагнітних дій. – Львів: Растр-7, – 2019. – 260 с.