

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛИВНОГО ПРОЦЕСУ В ПОРИСТИХ ТІЛАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ДРОБОВИХ ПОХІДНИХ ЗА ЧАСОМ

Ярослав П'янило¹, Софія Твардовська²

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, м. Львів,
¹danylo794@gmail.com, ²sofi.lviv@gmail.com

Вивчення коливного процесу у пористих тілах під дією зовнішнього електричного поля розглядаємо на прикладі коливань пористого шару, до поверхонь якого прикладено змінну напругу. В такому випадку в шарі виникає змінне електричне поле, яке приводить до коливань скелету тіла та порової рідини, а також і їх відносного зміщення. Процес поширення електромагнітних хвиль описується системою рівнянь електромагнітної механіки як в частинних похідних [1, 2], так і в термінах похідних дробового порядку [3]. Розв'язно крайову задачу та отримано її розв'язок із застосуванням інтегрального перетворення Лапласа-Карсона, що значно спростило процедуру знаходження розв'язку в зображеннях.

В результаті проведення числового експерименту встановлено, що коливання скелету та порової рідини осцилюють на усьому часовому проміжку. Спостерігається їх загасання. Такі дослідження є кількісною оцінкою характеристик матеріалу. Характер коливань для тиску і напружень має загасаючий характер і повторення екстремумів із певним періодом.

1. Фізико–математичне моделювання складних систем / Я. Й. Бурак, Є. Я. Чапля, Т. С. Нагірний та ін.; під ред. Я. Й. Бурака, Є. Я. Чаплі. – Львів: СПОЛОМ, 2004. – 264 с.
2. Tvardovska S. Influence of external electric field on parameters of mechanical waves in saturated porous medium. – Task quarterly. – Vol.17, No. 3–4. 2013, Pp. 215–222.
3. Самко С. Г., Килбас А. А., Маричев О. И. Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их приложения. – Минск: Наука и техника, 1987. – 688 с.

THE RESEARCH OF THE OSCILLATORY PROCESS IN POROUS BODIES USING BY FRACTIONAL TIME DERIVATIVES

The equations of electromagnetic mechanics are written in partial derivatives and in terms of the Caputo fractional derivative. Its solution is obtained using by the Laplas-Carson integral transformation.