

## РЕФЕРАТ

Дисертацію виконано на 77 аркушах, вона містить 2 додатки та перелік посилань на використані джерела з 32 найменувань. У роботі наведено 15 рисунків та 2 таблиці.

**Актуальність теми.** Ідею впливу «космічної погоди» (КП), або сонячної активності на живий і неживий світ Землі вперше висловив А. Л. Чижевський на початку ХХ ст. У подальшому було з'ясовано роль сонячних плям і спалахів, досліджено потік жорсткого сонячного випромінювання, динаміку космічної радіації, відкрито потік гарячої плазми величезної швидкості із Сонця, вивчено магнітну оболонку Землі. У наш час вивчення і прогнозування КП є важливою галуззю науки, оскільки такі явища як збурення магнітного поля, корональні викиди маси та ін., призводять до проблем у роботі космічних апаратів та навіть їх втрати. У роботі розглядається явище, яке має місце у таких структурах, як корональні петлі (вони виникають унаслідок енерговиділення та нагріву сонячної корони). Поперечні розміри петель є невеликими у порівнянні з їх довжиною, отже, нехтуючи їх кривизною, локально можна моделювати петлі циліндричними магнітними трубками.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконувалась згідно з планом науково-дослідних робіт кафедри прикладної математики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».

**Мета і задачі дослідження.** Метою дисертаційної роботи є розробка чисельних схем для моделювання коливань у циліндричному плазмовому шнурі круглого перерізу з гвинтовим магнітним полем.

Для досягнення вказаної мети було розв'язано такі задачі:

- проведено огляд та аналіз фізичних процесів та відповідних їм математичних моделей;
- розроблено чисельні схеми для розв'язку обраної моделі, досліджено їх властивості;

- розроблено відповідне математичне та програмне забезпечення, проведена серія експериментів, проаналізовані отримані результати.

*Об'єктом дослідження* є процес поширення коливань у циліндричному плазмовому шнурі.

*Предметом дослідження* є чисельні методи розв'язку диференціальних рівнянь, що описують відповідний фізичний процес.

**Методи дослідження.** Для розв'язання поставленої задачі використано чисельні методи математичної фізики, а саме модифікація методу Петрова-Гальоркіна.

**Наукова новизна** одержаних результатів складається з наступних положень:

- вперше запропоновано обчислювальні схеми для рівнянь коливань (спеціалізованого виду) в циліндричних плазмових шнурах;
- запропоновано вибір стабілізуючих параметрів у методі Петрова-Гальоркіна з кусково-квадратичними ваговими функціями для рівнянь конвекції-дифузії-реакції з домінуючою конвекцією;
- удосконалено обчислювальні схеми методу Петрова-Гальоркіна для систем рівнянь магнітної гідродинаміки в адіабатичному наближенні.

**Практичне значення одержаних результатів.** Необхідність чисельного моделювання описаного фізичного процесу виникла в Інституті космічних досліджень НАН України та ДКА України (ІКД НАНУ-ДКАУ). Розроблене програмне й математичне забезпечення та отримані результати призначені для використання у цьому закладі.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення й результати роботи представлено на конференції «Прикладна математика та комп'ютинг – ПМК'2016», а також на Міжнародних конференціях SAIT 2016 «System Analysis and Information Technologies» та Third UK-Ukraine-Spain Meeting on Solar Physics and Space Science conference.

**Публікації.** Результати дисертації викладено у 3 публікаціях у тезах наукових конференцій: «Обчислювальні схеми на базі проєкційного підходу Гальоркіна для розв'язання задач на власні значення для хвильових рівнянь зі змінною густиною»

(ПМК 2016), «Коррекция и Фурье-анализ конечноэлементных стабилизированных вычислительных схем при использовании технологии mass lumping» (SAIT 2016), «Spatio-temporal MHD-structures reconstruction on example of the UFL wave disturbances in magnetosphere» (Solar physics 2015).

**Ключові слова.** МГД-коливання, плазма, альвенівські хвилі, метод Петрова-Гальоркіна, методи скінченних елементів.

