

## **АНАЛІЗ НДС СКЛАДЕНИХ ТІЛ ПРИ ДІЇ ІМПУЛЬСНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ**

**Лавінський Д.В.**

*Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут",  
м. Харків*

Складені тіла є елементами конструкцій у багатьох сучасних приладах та апаратах. Велика кількість елементів сучасної техніки, які мають своїми складовими складені тіла, працюють за умов дії полів різної фізичної природи, до яких відносяться і електромагнітні поля (ЕМП). За умов дії ЕМП працюють системи магнітно-імпульсної обробки матеріалів (МІОМ), системи геологічної розвідки за допомогою імпульсів ЕМП, системи електрогенераторної техніки тощо. Наявність ЕМП у таких системах призводить до виникнення пондеромоторних сил, які в свою чергу призводять до деформування елементів конструкцій. У багатьох випадках ЕМП, які генеруються, мають високі рівні енергії, що призводить до високо інтенсивного деформування, яке може викликати втрату працездатності або руйнування конструкції. Необхідним етапом оцінювання міцності та працездатності є аналіз напружено-деформованого стану (НДС). У подібних випадках аналіз НДС повинен попереджуватись аналізом розподілу компонент ЕМП. Зазвичай реальні елементи конструкцій мають складну геометрію, до того ж, як було зазначено вище, у подібних системах елементи конструкцій можуть являти собою складені тіла. Аналіз НДС складених тіл потребує розв'язування контактних задач, які є нелінійними, і потребують для розв'язування використання чисельних методів. Одним із найбільш поширених у сучасній розрахунковій практиці є метод скінчених елементів (МСЕ). МСЕ для розрахунків та аналізу НДС реалізовано у великій кількості програмних пакетів, з яких найбільш відомими є ANSYS, COSMOS\М, COMSOL\_MULTIPHYSICS і т. і. Використання МСЕ дозволяє розв'язувати задачі аналізу розподілу компонентів ЕМП та аналізу НДС у рамках спільної розрахункової схеми, якщо є потреба, то ці задачі можуть розглядатись як зв'язані, тобто розв'язуватись у рамках спільної ітераційної схеми. Проблема врахування особливостей контактної взаємодії може бути вирішена за допомогою введення шарів спеціальних контактних елементів, які розташовуються безпосередньо у зонах контакту, поміж складовими тілами. Надаючи матеріалу контактного шару відповідні фізико механічні властивості, є можливість змодельовати різні умови як механічної взаємодії (зазор, натяг, прослизання, зчеплення тощо), так і взаємодії з точки зору електродинаміки (у даному випадку електродинамічні властивості контактного шару можуть обиратись таким ж як у одного із контактуючих тіл).