МОДЕЛЮВАННЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ІМПУЛЬСНОГО ДЖЕРЕЛА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ЕМА ПЕРЕТВОРЮВАЧА

д-р техн. наук, проф. Г.М. Сучков, асп. О.І. Курандо, А.Г. Алексіїв, О.М. Бороденко, О.І. Бутенко, А.О. Рибалко, НТУ "ХПІ", м. Харків

Виконана розробка джерела імпульсного магнітного поля для електромагнітно - акустичного перетворювача шляхом моделювання з використанням пакету програм COMSOL Multiphysics та системи рівнянь Максвела. Спрощена модель джерела магнітного поля, що використана при дослідженнях, наведена на рис.1.

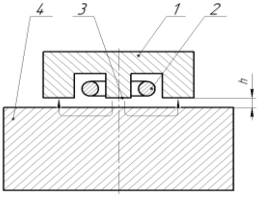

Рис.1. Спрощена розрахункова модель джерела імпульсного магнітного поля

На рис.1 позначено: 1 – сердечник; 2 – котушка намагнічування; 3 – робочий торець сердечника; 4 – феромагнітний зразок; h – зазор між торцем сердечника і поверхнею феромагнітного металовиробу. Стрілками показані вектори індукції.

Розрахункова модель включала Ш-подібний сердечник з трансформаторної сталі та одновиткову котушку намагнічування. Зазор між сердечником і зразком обраний 0,2 мм. Відносна магнітна проникність матеріалу зразка складала 100. Розмір осердя – 8x8 мм^2. Щільність струму в котушці намагнічування вибраний рівним 600А/мм^2. Результати наведено на рис. 2

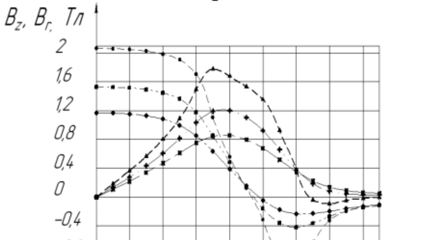

Рис. 2. Розподіл величин нормальної (●,■,◆) і тангенціальної (▲, ×, +) складових індукції магнітного поля на поверхні зразка з трьома зазорами : ●– 0,5 мм, ■– 1,0 мм і ◆ – 1,5 мм.

Аналіз результатів розрахунків, наведених на рис. 2, дозволяє зробити наступні висновки:

– при контролі виробів з феромагнітних матеріалів величину індукції намагнічування можна отримати значно більшу, ніж при контролі неферомагнітних виробів;

– розподіл величини індукції магнітного поля під торцем сердечника більш рівномірний для феромагнітних виробів на відстані близько 2/3 від розміру сердечника. Тому доцільно розмір сердечника вибирати більше на 1/3 від розміру робочої ділянки високочастотної котушки індуктивності ЕМАП.