

РОЗРАХУНКИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ТА МЕХАНІЧНИХ ПОЛІВ ПРИ РОЗРОБЦІ ПЕРСПЕКТИВНИХ ІНДУКТОРНИХ СИСТЕМ

Лавінський Д.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Як відомо, енергія високо інтенсивних електромагнітних полів (ЕМП) широко використовується у різноманітних обробних операціях. У тому числі при магнітно-імпульсній обробці матеріалів (МІОМ). Одним із нових напрямів МІОМ є використання для виправлення пошкоджень на поверхнях корпусів транспортних засобів. Традиційні схеми МІОМ створюють пондеромоторні сили, рівнодійна яких спрямована від інструменту (індуктору) на заготовку. Виправлення пошкоджень, вочевидь, потребує напрям рівнодійної від заготовки на інструмент.

Одним з рішень цієї проблеми є обробка феромагнітних матеріалів. У цьому випадку при проведенні операції превалюють магніто статичні сили. Проте подібна схема не може застосовуватись для обробки електропровідних не феромагнітних матеріалів (наприклад, алюміній та його сплави).

У цьому випадку вплив може здійснюватися лише електродинамічними силами, які призводять лише до відштовхування. Для зміни напрямку впливу на заготовку пропонується використовувати «екрани». Фактично, притягнення відбувається до «екрану».

При цьому, виникає багато питань стосовно розрахунків:

- ЕМП у інструменті, екрані та заготовці;
- напружено-деформованого стану (НДС) інструменту, екрану та заготовки.

Одним з варіантів подібної індукторної системи є багатовитковий індуктор, електропровідний елемент котрого виконано у вигляді спіралі Архімеду. Ця спіраль міститься у корпусі з діелектричного матеріалу (наприклад капролону). До корпусу прикріплено екран – тонка сталева пластина.

З використанням методу скінчених елементів МСЕ було проведено моделювання розподілу компонент ЕМП у індукторі, екрані та заготовці. На основі цього моделювання були проведені розрахунки НДС елементів системи «індуктор – заготовка».

Були визначені граничні значення параметрів зовнішнього впливу (амплітуда струму у імпульсі, довжина імпульсу), за яких досягається ціль технологічної операції, та не порушується конструкційна міцність індуктору.

Окремі результати розрахунків було порівняно із даними експериментальних досліджень. На підставі цих порівнянь можна зробити висновки про адекватність розрахункової моделі та обраного методу розрахунків.