

ÁP DỤNG CÔNG THỨC VÉC TƠ CƯỜNG ĐỘ TỪ TRƯỜNG H ĐỂ LIÊN KẾT CÁC TRƯỜNG CỤC BỘ VỚI MẠCH ĐIỆN NGOÀI BẰNG PHƯƠNG PHÁP BÀI TOÁN NHỎ

APPLICATION OF H -FORMULATIONS FOR COUPLING OF LOCAL FIELDS AND EXTERNAL CIRCUITS VIA A SUBPROBLEM APPROACH

Đặng Quốc Vương

TÓM TẮT

Công thức véc tơ cường độ từ trường với mô hình bài toán từ tĩnh và từ động được phát triển thông qua phương pháp bài toán nhỏ để liên kết các trường cục bộ với mạch điện ngoài (dòng điện và điện áp). Phương pháp cho phép thực hiện liên kết giữa các trường/đại lượng cục bộ và các đại lượng toàn cục (dòng điện và điện áp) trong các miền nhỏ hữu hạn thông qua phương trình yếu nhận với véc tơ cường độ từ trường h . Trình tự của phương pháp được thực hiện như sau: chia một bài toán/mô hình hoàn chỉnh bao gồm các trường/đại lượng cục bộ và toàn cục (một trong các miền đó là các vùng mỏng) thành chuỗi các bài toán nhỏ với các miền và đặc tính vật liệu khác nhau. Nghiệm tìm được của bài toán hoàn chỉnh là sự xếp chồng nghiệm của các bài toán nhỏ. Mỗi một bài toán nhỏ được giải trên miền và lưới riêng của nó mà không ảnh hưởng tới miền khác, điều này giúp cho việc chia lưới được dễ dàng hơn và giảm được thời gian tính toán của máy tính.

Từ khóa: Phương pháp bài toán nhỏ, phương pháp phần tử hữu hạn, bài toán từ tĩnh, bài toán từ động, liên kết các bài toán, vùng/miền mỏng, từ trường.

ABSTRACT

A magnetic field conforming formulation (h -formulation) with magnetostatic and magnetodynamic problems is developed via a subproblem method for coupling of local fields and external circuits (currents and voltages). This method allows performing a natural coupling between local and global fields/quantities (currents and voltages) in finite element domains presented in a magnetic field weak formulation with vector h of magnetic field intensity. The strategy of the method is to split a complete problem/model composed of local and global fields (some of these being thin regions) into a series of subproblems with different regions materials' characteristics. The obtained solution of a complete problem is a superposition of subproblem solutions. Each subproblem is independently solved on its own domain and mesh without relating to others, which easily facilitates meshing and may decrease computational time of computers.

Keywords: Finite element method (FEM), magnetostatics, magnetodynamics, subproblem method (SPM), coupled problems, thin region, magnetic fields.

Viện Điện, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

Email: vuong.dangquoc@hust.edu.vn

Ngày nhận bài: 25/8/2018

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 10/10/2018

Ngày chấp nhận đăng: 18/12/2018