

THÔNG TIN LUẬN ÁN

Tên luận án: **PHÁT TRIỂN PHƯƠNG PHÁP PHẦN TỬ CHUYỂN ĐỘNG CHO MỘT SỐ BÀI TOÁN ĐỘNG LỰC HỌC KẾT CẤU**

Chuyên ngành: **Kỹ thuật xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp**

Mã số: **62.58.02.08**

Họ tên NCS: **Cao Tấn Ngọc Thân**

Người hướng dẫn khoa học: **1. PGS. TS. Lương Văn Hải**

2. PGS. TS. Nguyễn Trọng Phước

Cơ sở đào tạo: **Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc Gia TP. HCM**

Những đóng góp chính của luận án

Mục tiêu chung của luận án là phát triển phương pháp phần tử chuyển động (Moving Element Method-MEM) cho một số bài toán phân tích ứng xử của kết cấu dầm và tấm dưới tác dụng của tải trọng di chuyển. Những thuận lợi của phương pháp MEM so với phương pháp phần tử hữu hạn (Finite Element Method-FEM) như sau: một là, các phần tử chuyển động trong phương pháp MEM được thiết lập trong hệ tọa độ chuyển động cùng vận tốc với tải trọng, thay vì được thiết lập trong một hệ tọa độ cố định như trong phương pháp FEM. Do đó, vị trí của tải trọng sẽ cố định trong lưới chia của phần tử chuyển động và thuận lợi là tránh được việc phải cập nhật vị trí do sự di chuyển của tải trọng. Hai là, trong các bài toán liên quan đến tải trọng di chuyển trên kết cấu có chiều dài giả thuyết là vô hạn (như là dầm ray tàu cao tốc, nền đường ô tô, đường băng sân bay v.v.), vì mô hình tính toán trong phương pháp FEM có chiều dài hữu hạn nên gặp khó khăn khi tải trọng di chuyển đến biên và vượt ra ngoài biên của mô hình tính toán. Tuy nhiên, trong phương pháp MEM thì tải trọng sẽ không bao giờ di chuyển đến biên của mô hình tính toán vì các phần tử luôn chuyển động cùng với tải trọng và khó khăn trên của phương pháp FEM đã được khắc phục. Ba là, mô hình tính toán có thể được rời rạc với lưới chia các phần tử không đều nhau và điều này thuận lợi đối với các bài toán có nhiều tải trọng tác dụng với khoảng cách không đều nhau. Bốn là, số lượng các phần tử trong phương pháp MEM không phụ thuộc quãng đường di chuyển của tải trọng trong khoảng thời gian khảo sát. Nhờ vậy, phương pháp MEM cần ít phần tử và hiệu quả tính toán hơn so với phương pháp FEM. Những đóng góp chính của luận án như sau:

- Bài toán dầm chịu tải trọng di chuyển: luận án đã phát triển được phương pháp phần tử chuyển động áp dụng cho bài toán phân tích ứng xử của tàu cao tốc với mô hình không gian ba chiều đầy đủ gồm có tàu-ray-nền. Phương pháp này được thiết lập cho mô hình 2

dầm đường ray chịu tác dụng của thân tàu di chuyển với mô hình không gian. Với phương pháp được phát triển trong luận án, bài toán này đã được giải quyết với khá nhiều thông số ảnh hưởng đến ứng xử của tàu cao tốc đều được khảo sát chi tiết. Điểm khác biệt trong phần này là mô hình 3D tàu-ray-nền đã khảo sát được ảnh hưởng chi tiết hơn mà các mô hình 1D tàu-ray-nền trong các nghiên cứu trước đây không thể khảo sát được.

- Bài toán tấm chịu tải trọng di chuyển: phương pháp phần tử chuyển động cũng đã được phát triển thành công cho một số bài toán tấm trên nền đàn nhớt Pasternak chịu tải di động trong luận án. Các kết cấu tấm được đề cập trong luận án là tấm dày Mindlin, tấm vật liệu composite, tấm vật liệu chức năng với phần tử tấm chuyển động được áp dụng để giải quyết. Theo hiểu biết của chúng tôi thì các nghiên cứu về phát triển phương pháp phần tử chuyển động cho các bài toán phân tích ứng xử của các kết cấu tấm này chưa được thực hiện. Ngoài ra, với bài toán tấm nhiều lớp trên nền đàn nhớt chịu tải di động, luận án cũng thiết lập được phần tử tấm nhiều lớp chuyển động (Multi-layer Moving Plate Method-MMPM) để giải quyết bài toán này. Phương pháp phần tử tấm nhiều lớp chuyển động đã khảo sát được ứng xử đồng thời của mô hình tấm nhiều lớp mà các nghiên cứu trước đây chưa thực hiện được. Các công thức chi tiết, thuật toán giải quyết và tiến hành phân tích tích số đều đã được thực hiện. Ảnh hưởng của hầu hết các thông số vật lý quan trọng đến ứng xử động của tấm được phân tích rõ ràng và độ chính xác của phương pháp này cũng được thể hiện rõ.

Tập thể hướng dẫn

Nghiên cứu sinh

PGS. TS. Lương Văn Hải

PGS. TS. Nguyễn Trọng Phước

Cao Tấn Ngọc Thân