**Tiếng Việt:**

**THÔNG TIN TÓM TẮT NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN**

Đề tài luận án: Phân tích tĩnh và động của tấm nano trên nền đàn hồi có xét đến hiệu ứng flexoelectric

Mã số: 9. 44. 01. 07

Chuyên ngành: Cơ học vật rắn

Họ và tên Nghiên cứu sinh: Phùng Văn Minh

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS Đỗ Văn Thơm, GS.TS Lê Minh Thái

Cơ sở đào tạo: Học viện Kỹ thuật quân sự

**Tóm tắt những đóng góp mới của luận án**

- Tổng hợp và phân tích được các tài liệu liên quan tới hiệu ứng flexoelectric và chỉ ra tiềm năng ứng dụng trong ngành kỹ thuật hiện đại.

- Thiết lập được mô hình, thuật toán phần tử hữu hạn và các chương trình tính toán để giải bài toán uốn tĩnh, dao động riêng và dao động cưỡng bức của tấm kích thước nano đặt trên nền đàn hồi với hiệu ứng flexoelectric.

- Khảo sát tác động của các thông số như đặc tính vật liệu, kích thước hình học, độ cứng nền đàn hồi, điều kiện biên, v.v. đến đáp ứng uốn tĩnh, dao động riêng và cưỡng bức của tấm kích thước nano đặt trên nền đàn hồi có kể đến hiệu ứng flexoelectric.

- Ảnh hưởng của hiệu ứng flexoelectric đến đáp ứng uốn tĩnh, dao động riêng và dao động cưỡng bức của tấm có kích thước nano đặt trên nền đàn hồi hai hệ số được nghiên cứu toàn diện. Với bài toán uốn tĩnh và dao động riêng, khi tấm có kích thước nano kể đến hiệu ứng flexoelectric thì độ cứng tổng thể của kết cấu tăng lên, dẫn đến đáp ứng chuyển vị tĩnh của tấm giảm đi; các tần số dao động riêng của kết cấu tấm có kích thước nano cũng tăng lên. Với bài toán động lực học, khi xét đến tác động của hiệu ứng flexoelectric thì đáp ứng chuyển vị cực đại của tấm giảm đi so với trường hợp không có hiệu ứng flexoelectric do hiệu ứng flexoelectric làm tăng độ cứng của kết cấu tấm.

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Hà Nội, ngày 16 tháng 12 năm 2023* |
| **NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC**  *(Ký, ghi rõ họ tên)*  **PGS.TS Đỗ Văn Thơm** | **NGHIÊN CỨU SINH**  *(Ký, ghi rõ họ tên)*  **Phùng Văn Minh** |

**Tiếng Anh:**

**SUMMARY INFORMATION ON NEW FINDINGS  
IN DOCTORAL THESIS**

Thesis title: Static and dynamic response analysis of nanoplates resting on elastic foundation considering the flexoelectric effect

Major: Solid Mechanics

Major code: 9. 44. 01. 07

PhD Student: Phung Van Minh

Supervisor: Assoc.Prof. Do Van Thom and Prof. Le Minh Thai

Educational institution: Military Technical Academy (MTA)

**The new findings of the research:**

- Synthesized and analyzed documents related to the flexoelectric effect and pointed out the potential for application in modern engineering.

- Established models, finite element algorithms, and calculation programs to solve the problem of static bending, free vibration, and forced vibration of nanoplates resting on an elastic foundation with the flexoelectric effect.

- The effects of geometrical and material properties on the static bending, free vibration, and forced vibration of nanoplates resting on elastic foundations taking into account the flexoelectric effect were investigated.

- A comprehensive investigation was conducted into the impact of the flexoelectric effect on the static, free vibration, and forced vibration behavior of nanoplates supported by a two-parameter elastic foundation. The incorporation of the flexoelectric effect into the nanoplate solution to the problems of static bending and free vibrations increases the overall stiffness of the structure. As a consequence, the static displacement response of the plate is diminished, accompanied by an increase in the natural vibration frequencies of the nanoplate. In the context of the dynamic problem, the maximal displacement response of the plate is diminished when the flexoelectric effect is taken into account, as opposed to the absence of the effect, due to the increased stiffness of the plate structure caused by the flexoelectric effect.

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Hanoi, December 16, 2023* |
| **SUPERVISOR**  **Assoc.Prof. Do Van Thom** | **PH.D STUDENT**  **Phung Van Minh** |