**TÓM TẮT THÔNG TIN LUẬN ÁN**

Tên đề tài luận án: **Khảo sát các bài toán biên cho phương trình sóng kiểu Kirchhoff-Carrier chứa số hạng phi địa phương rời rạc**

Ngành: Toán giải tích

Mã số ngành: 9460102

Họ tên nghiên cứu sinh: **NGUYỄN VŨ DZŨNG**

Khóa đào tạo: 2022

Người hướng dẫn khoa học:

Cán bộ hướng dẫn 1: PGS. TS. Lê Thị Phương Ngọc

Cán bộ hướng dẫn 2: TS. Nguyễn Thị Thu Vân

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG.HCM

**1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN**:

Luận án tập trung nghiên cứu sự tồn tại, duy nhất nghiệm yếu địa phương của các bài toán Robin-Dirichlet cho phương trình/hệ phương trình sóng phi tuyến kiểu Kirchhoff-Carrier chứa số hạng đàn hồi nhớt và các số hạng phi địa phương rời rạc (*Pn*). Hơn thế nữa, trong một số trường hợp riêng, nếu bài toán (*Pn*) chứa các số hạng phi địa phương rời rạc dưới dạng tổng tích phân của các số hạng Kirchhoff – Carrier thì, với các điều kiện phù hợp, nghiệm của bài toán (*Pn*) sẽ hội tụ về nghiệm yếu của bài toán (*P∞*) tương ứng, ở đây, (*P∞*) là bài toán thu được từ bài toán (*Pn*) trong đó mỗi tổng tích phân của số hạng Kirchhoff-Carrier được thay bởi chính các số hạng Kirchhoff- Carrier đó.

**2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN**:

Các kết quả mới của luận án là các kết quả thu được đối với năm bài toán Robin-Dirichlet cho phương trình/hệ phương trình sóng phi tuyến cụ thể tương ứng hai dạng sau đây.

1. Dạng bài toán Robin-Dirichlet cho phương trình sóng phi tuyến kiểu Kirchhoff-Carrier chứa số hạng phi địa phương rời rạc
2. 

trong đó  là các hàm cho trước;  là các hằng số cho trước;  là các phiếm hàm cho trước xác định trên các không gian hàm phù hợp.

**A1.** Xét bài toán (*Pn*) với  : Luận án chứng minh được sự tồn tại và duy nhất nghiệm yếu *un*, hơn nữa, chỉ ra được dãy nghiệm {*un*} hội tụ về nghiệm yếu của bài toán (*P∞*) tương ứng, ở đây, (*P∞*) là bài toán thu được từ bài toán (*Pn*), trong đó  thay bởi .

**A2.** Xét bài toán (*Pn*) với  : Luận án chứng minh được sự tồn tại và duy nhất nghiệm yếu *un*, hơn nữa, chỉ ra được dãy nghiệm {*un*} hội tụ về nghiệm yếu của bài toán (*P∞*) tương ứng, ở đây, (*P∞*) là bài toán thu được từ bài toán (*Pn*), trong đó  thay bởi  với .

**A3.** Xét bài toán (*Pn*) với  : Luận án chứng minh được sự tồn tại và duy nhất nghiệm yếu *un*. Hơn nữa, nếu  , thì luận án cũng chứng tỏ được dãy nghiệm {*un*} hội tụ về nghiệm yếu của bài toán (*P∞*) tương ứng, ở đây, (*P∞*) là bài toán thu được từ bài toán (*Pn*), trong đó  thay bởi .

**A4.** Xét bài toán (*Pn*) với  : Luận án chứng minh được sự tồn tại và duy nhất nghiệm yếu *un*. Ngoài ra, nếu , thì luận án cũng chứng tỏ được dãy nghiệm {*un*} hội tụ về nghiệm yếu của bài toán (*P∞*) tương ứng, ở đây, (*P∞*) là bài toán thu được từ bài toán (*Pn*), trong đó  thay bởi .

1. Dạng bài toán Robin-Dirichlet cho hệ phương trình sóng phi tuyến kiểu KirchhoffCarrier chứa số hạng phi địa phương rời rạc
2. 

trong đó  là các hằng số cho trước;  là các hàm cho trước;  là các tổng tích phân được xác định bởi



.

Luận án chứng minh được sự tồn tại và duy nhất nghiệm yếu (*un,vn*). Hơn nữa, luận án cũng chứng tỏ được dãy nghiệm {(*un,vn*)} hội tụ về nghiệm yếu của bài toán (*P∞*) tương ứng, ở đây, (*P∞*) là bài toán thu được từ bài toán (2), trong đó  thay bởi , với .

Ngoài ra, luận án cũng thu được một thuật giải lặp cấp cao cho hệ phương trình



trong đó  là các hằng số cho trước;  là các hàm cho trước.

Những kết quả mới này đã được công bố trên các tạp chí chuyên ngành: **Results in Nonlinear Analysis** (Scopus, Q3), **Nonlinear Functional Analysis and Applications** (Scopus, Q3), **Mathematica Bohemica** (ESCI, Q3), **Trans. Natl. Acad. Sci. Azerb. Ser. Phys.-Tech. Math. Sci. Mathematics** (Scopus, Q3), và **Mathematical Modelling and Analysis** (SCIE, Q2).

**3.** **CÁC ỨNG DỤNG/ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TRONG THỰC TIỄN HAY NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN BỎ NGỎ CẦN TIẾP TỤC NGHIÊN CỨU**

Trên cơ sở các kết quả thu được trong luận án, chúng tôi xin nêu những vấn đề có thể nghiên cứu, phát triển tiếp như sau:

- Tìm kiếm thêm các tính chất của nghiệm như tính bùng nổ của nghiệm sau thời gian hữu hạn, hoặc tính tắt dần, tính ổn định của nghiệm.

- Xây dựng ví dụ tính số minh họa cho các kết quả lý thuyết đã nêu.

|  |  |
| --- | --- |
| **TẬP THỂ CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**  **PGS. TS. Lê Thị Phương Ngọc TS. Nguyễn Thị Thu Vân** | **NGHIÊN CỨU SINH**  **Nguyễn Vũ Dzũng** |

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**KT. HIỆU TRƯỞNG**

**THESIS INFORMATION**

Thesis title: **Studying some boundary value problems for a nonlinear wave equation of Kirchhoff-Carrier type containing a finite number of nonlocal terms**

Speciality: Mathematical Analysis

Code: 9460102

Name of PhD Student: **NGUYEN VU DZUNG**

Academic year: 2022

Supervisor:

Supervisor 1: Assoc. Prof. Le Thi Phuong Ngoc

Supervisor 2: Dr. Nguyen Thi Thu Van

At: VNUHCM - University of Science

**1. SUMMARY**:

The thesis investigates the existence and uniqueness of the weak local solution to the Robin-Dirichlet problems for the nonlinear Kirchhoff-Carrier wave equation/system, which include viscoelastic terms and nonlocal discrete terms (*Pn*). Furthermore, in the special cases, if the problem (*Pn*) contains nonlocal discrete terms in the form of an integral sum of the Kirchhoff - Carrier terms, then under appropriate conditions, the solution of the problem (*Pn*) will converge to the weak solution of the corresponding problem (*P∞*), where the problem (*P∞*) is the problem (*Pn*) with the integral sum terms of the Kirchhoff - Carrier terms replaced by the Kirchhoff - Carrier terms.

**2. NOVELTY OF THESIS**:

The new results of the thesis are presented through the following five problems for the nonlinear wave equation/system.

1. The Robin-Dirichlet problem for a nonlinear Kirchhoff-Carrier wave equation containing a finite number of nonlocal terms in the form
2. 

where the functions  are given functions; the constants  are given constants; and  denote given functionals defined on appropriate function spaces.

**A1.** The problem (*Pn*) with  : the thesis obtains the result of the existence and uniqueness of the weak solution *un*, and the sequence of solutions {*un*} also converges to the weak solution of the corresponding problem (*Pn*), where  is replaced by .

**A2.** The problem (*Pn*) with  : the thesis obtains the result of the existence and uniqueness of the weak solution *un*, more over, and the sequence of solutions {*un*} also converges to the weak solution of the corresponding problem (*Pn*), where  is replaced by , where .

**A3.** The problem (*Pn*) with  : the thesis obtains the existence and uniqueness of weak solutions *un*. In addition, if  , then the sequence of solutions {*un*} also converges to the weak solution of problem (*Pn*) corresponding to  instead of .

**A4.** Problem (*Pn*) with  : the thesis obtains the existence and uniqueness of weak solutions. In addition, if , then the sequence of solutions {*un*} also converges to the weak solution of problem (*Pn*) corresponding to  instead of .

1. The Robin-Dirichlet problem for a nonlinear Kirchhoff-Carrier wave system containing a finite number of nonlocal terms in the form
2. 

where  are given constants;  are given functions;  are sums of integrals defined by



.

The thesis obtains the result of existence and uniqueness of weak solution (*un,vn*). More over, the sequence of solutions {(*un,vn*)} also converges to the weak solution of problem (2) corresponding to  instead of , in which .

In addition, the thesis also obtains a high-level iterative algorithm for the system of equations



where  are given constants;  are given functions.

These novel results have been published in reputable international journals, such

as **Results in Nonlinear Analysis** (Scopus, Q3), **Nonlinear Functional Analysis and**

**Applications** (Scopus, Q3), **Mathematica Bohemica** (ESCI, Q3), **Trans. Natl. Acad. Sci. Azerb. Ser. Phys.-Tech. Math. Sci. Mathematics** (Scopus, Q3), and **Mathematical Modelling and Analysis** (SCIE, Q2).

**3**. **APPLICATIONS/ APPLICABILITY/ PERSPECTIVE**

Based on the results obtained in the thesis, we would like to raise the following

issues that can be further researched and developed:

* Search for additional properties of the solution such as the explosiveness of the

solution after a finite time, or the damping, stability of the solution.

- Build a numerical example to illustrate the theoretical results stated.

|  |  |
| --- | --- |
| **SUPERVISOR**  **Assoc. Prof. Le Thi Phuong Ngoc Dr. Nguyen Thi Thu Van** | **PhD STUDENT**  **Nguyen Vu Dzung** |

**CONFIRMATION UNIVERSITY OF SCIENCE**

**VICE PRESIDENT**