**TRANG THÔNG TIN LUẬN ÁN**

Tên đề tài luận án: *SỰ TỒN TẠI CỦA SÓNG LƯU ĐỘNG ỨNG VỚI SỐC LAX TRONG MỘT SỐ HỆ HYPERBOLIC CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN VỚI HỆ SỐ TÁN XẠ VÀ KHUẾCH TÁN*

Ngành: *Toán - Giải Tích* Mã số ngành: *62460102*

Họ tên nghiên cứu sinh: *Nguyễn Hữu Hiệp* Khóa đào tạo: 2015

Người hướng dẫn khoa học: *CBHD 1: PGS.TS.Mai Đức Thành*

*CBHD 2: PGS.TS.Nguyễn Đình Huy*

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

**1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN**:

* *Đối tượng nghiên cứu*: một số mô hình định luật bảo toàn và hệ các định luật bảo toàn với hệ số tán xạ và khuếch tán phi tuyến.
* *Mục tiêu nghiên cứu*: chỉ ra sự tồn tại hoặc không tồn tại của sóng lưu động liên kết với một sóng sốc cho trước.
* *Phương pháp nghiên cứu*:
  + Xác định các loại sóng sốc của bài toán triệt tiêu sự tán xạ và khuếch tán; kiểm tra các điều kiện Oleinik; Liu; sốc Lax và phân loại các loại sóng sốc.
  + Dựa vào các mối liên hệ vật lý giữa các đại lượng và các phép biến đổi vi tích phân, thiết lập hệ vi phân thường tương ứng mô hình.
  + Xác định các điểm cân bằng và tính ổn định của chúng.
  + Xây dựng miền hấp thụ của các điểm cân bằng ổn định tiệm cận.
  + Nghiên cứu dáng điệu của một quỹ đạo rời khỏi điểm cân bằng không ổn định đi vào miền hấp thụ; chỉ ra quỹ đạo này sẽ hội tụ đến một trong các điểm cân bằng ổn định tiệm cận. Từ đó chứng minh được tồn tại một sóng lưu động liên kết với một trong các sóng sốc cho trước.

**2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN**:

* Luận án đã chứng tỏ được sự tồn tại của sóng lưu động liên kết với mỗi loại sóng sốc cho trước tuỳ thuộc vào mối tương quan giữa hệ số nhớt và mao dẫn và dáng điệu của hàm áp suất cho 4 mô hình phương trình và hệ phương trình các định luật bảo toàn.
* Các kết quả cụ thể như sau:
  + Bài toán 1. Mô hình nhiệt động lực học với nhớt và mao dẫn không đẳng nhiệt (được trình bày trong chương 2): Luận án đã thiết lập hệ ô-tô-nôm tương ứng với mô hình; tìm các điểm cân bằng và khảo sát được tính ổn định của mỗi điểm cân bằng.
  + Bài toán 2. Mô hình lưu chất van der Waals có nhớt và mao dẫn đẳng nhiệt(được trình bày trong chương 2): Luận án đã thiết lập hệ ô-tô-nôm tương ứng với mô hình; khảo sát tính ổn định của mỗi điểm cân bằng; ước lượng miền hấp thụ của điểm cân bằng ổn định tiệm cận; khẳng định được sự tồn tại của sóng lưu động liên kết với sóng sốc Lax cổ điển.
  + Bài toán 3. Phương trình định luật bảo toàn với hệ số khuếch tán và phân tán phi tuyến (được trình bày trong chương 3): Luận án đã thiết lập hệ ô-tô-nôm tương ứng với bài toán và xem xét hàm thông lượng trong tình huống có đến 4 điểm cân bằng; ước lượng được miền hấp thụ cho 2 điểm cân bằng ổn định tiệm cận; thiết lập được một điều kiện cho sự tồn tại của sóng lưu động liên kết với sóng sốc Lax cổ điển và một điều kiện cho sự tồn tại của sóng lưu động liên kết với sóng sốc Lax phi cổ điển.
  + Bài toán 4. Hệ phương trình động lực học lưu chất trong hệ trục tọa độ Lagrange với hệ số phân tán và khuếch tán phi tuyến (được trình bày trong chương 4): Luận án đã thiết lập 3 loại sóng sốc cho bài toán triệt tiêu nhớt và mao dẫn; thiết lập được tính đơn điệu và liên tục của các quỹ đạo theo tham số  - tỷ số giữa hệ số nhớt và mao dẫn; xác định được sóng lưu động tồn tại tương ứng với mỗi loại sóng sốc tương ứng.

**3.** **CÁC ỨNG DỤNG**

* Sự tồn tại của sóng lưu động xác định được loại nào xuất hiện trong mô hình. Từ đó xác định được năng lượng sốc, sự làn truyền sốc trong môi trường.
* Kết quả nghiên cứu về sóng lưu động còn cho thấy rằng tính nhớt và mao dẫn của lưu chất sẽ quyết định đến sự tồn tại của mỗi loại sóng lưu động tương ứng với mỗi loại sóng sốc. Từ đó có thể lựa chọn lưu chất phù hợp với mục đích.
* Phương pháp ước lượng miền hấp thụ của các điểm cân bằng của hệ ô-tô-nôm cho thấy một bức tranh tường minh về các quỹ đạo di chuyển trong mặt phẳng quỹ đạo. Thuật toán này được kỳ vọng sẽ giải quyết được nhiều mô hình động lực học tổng quát hơn cũng như ứng dụng trong những mô hình khác.

|  |  |
| --- | --- |
| **TẬP THỂ CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**  **CBHD 1:**  **PGS.TS Mai Đức Thành**  **CBHD 2:**  **PGS.TS. Nguyễn Đình Huy** | **NGHIÊN CỨU SINH**  **Nguyễn Hữu Hiệp** |

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**HIỆU TRƯỞNG**

**THESIS INFORMATION**

Tên đề tài luận án: *THE EXISTENCE OF TRAVELING WAVES ASSOCIATED WITH* *LAX SHOCK IN SOME HYPERBOLIC SYSTEMS OF CONSEVATION LAWS CORRESPONDING WITH DISPERSION AND DIFFUSION COEFFCIENT.*

Speciality: *Analysis* Code: *62460102*

Name of PhD Student: *Nguyễn Hữu Hiệp* Academic year: 2015

Supervisor: Supervisor *1: Assoc.Prof. Dr. Mai Duc Thanh*

Supervisor *2: Assoc.Prof. Dr. Nguyen Dinh Huy*

At: VNUHCM - University of Science

**1. SUMMARY**:

* *Research subjects*: Some models of conservation law and systems of conservation laws with nonlinear dispersion and diffusion coefficients.
* *Research Objectives*: Prove the existence or non-existence of traveling waves associated with a given shock wave.
* *Research Methods*:
  + Determine the shock wave types of the problem skipping dispersion and diffusion; check for Oleinik conditions; Liu; Lax shock and classify of shock wave types.
  + Based on the relationships between physical quantities and differential - integral transformations, establish a equivalent ordinary differential system.
  + Determine equilibrium points and their stability.
  + Estimate the attraction domain of the asymptotically stable equilibrium points.
  + Studying the behavior of a trajectory leaving the unstable equilibrium point into the attraction domain; shows that this trajectory converge to one of the asymptotically stable equilibrium points. This proves that there is existence of traveling wave associated with one of given shock waves.

**2. NOVELTY OF THESIS**:

* The thesis has demonstrated the existence of mobile waves associated with each given type of shock wave depending on the viscosity and capillary coefficients and the behavior of the pressure function for 4 problems of equations and systems of the conservation laws .
* The specific results are as follows:
  + Problem 1. Thermodynamic model with non-isothermal viscous and capillary (presented in chapter 2): The thesis establishes autonomous differential equations corresponding to the problem; find equilibria and consider the stability of each equilibria.
  + Problem 2. Model of van der Waals fluid with viscous and capillary (presented in chapter 2): The thesis establishes autonomous differential equations corresponding to the problem; consider the stability of each equilibrium; estimate the attraction domain of the asymptotically stable equilibrium; show that the existence of traveling waves associated with classical Lax shock waves.
  + Problem 3. Equation of conservation law with nonlinear diffusion and dispersion coefficient (presented in chapter 3): The thesis establishes autonomous differential equations corresponding to the problem and considers it in the case of up to 4 equilibrium points; estimate the attraction domains for 2 asymptotically stable equilibrium points; establish a condition for the existence of traveling waves associated with classical Lax shock waves and a condition for the existence of traveling waves associated with non-classical Lax shock waves.
  + Problem 4. The system of fluid dynamics equations in the Lagrange coordinate system with nonlinear dispersion and diffusion coefficients (presented in chapter 4): The thesis establishes 3 types of shock waves for problem eliminating viscous and capillary; the monotony and continuity of the trajectories can be established depend on a parameter - the ratio between the viscosity coefficient and the capillary coefficient; shows the existence of traveling waves corresponding to each given type of shock wave.

**3.** **APPLICATIONS**

* The existence of traveling waves determines which types appear in the model. Then, determine the energy of the shock wave, the shock propagation in the environment.
* The study results on traveling waves also show that the viscosity and capillary of the fluid will determine the occurrence of each type of shock wave. Then, it is possible to select the appropriate fluid for the purpose.
* The method of estimating the attraction domain of the equilibria of the autonomous differential equations clearly shows the trajectories moving in the orbital plane and achieves many results in the experimental study. This method is expected to solve more general dynamical models and apply in other models.

|  |  |
| --- | --- |
| **SUPERVISOR**  **SUPERVISOR 1:**  Assoc.Prof.Dr **Mai Đuc Thanh**  **SUPERVISOR 2:**  Assoc.Prof.Dr. **Nguyen Dinh Huy** | **PhD STUDENT**  **Nguyen Huu Hiep** |

**CERTIFICATION UNIVERSITY OF SCIENCE**

**PRESIDENT**