

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

*****&*****

NGÔ VĂN GIANG

NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO HỆ THỐNG DẪN ĐỘNG LY
HỢP CÓ CƯỜNG HÓA KHÍ NÉN TRÊN Ô TÔ

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT CƠ KHÍ

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: TS NGUYỄN KHẮC TUÂN

Thái Nguyên, 01/2016

ĐẠI HỌC THAI NGUYỄN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

*****&*****

NGÔ VĂN GIANG

NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO HỆ THỐNG DẪN ĐỘNG LY
HỢP CÓ CƯỜNG HÓA KHÍ NÉN TRÊN Ô TÔ

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT CƠ KHÍ

KHOA CHUYÊN MÔN

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

PHÒNG ĐÀO TẠO

Thái Nguyên, 06/2016

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Vừa qua theo Đề án quy hoạch phát triển ngành công nghiệp ô tô Việt Nam đến 2020 tầm nhìn đến 2030 Chính phủ đã đề ra mục tiêu phát triển ngành công nghiệp ô tô thành ngành Công nghiệp quan trọng của đất nước, đáp ứng tối đa nhu cầu thị trường nội địa về các loại xe tải, xe khách thông dụng và một số loại xe chuyên dùng; phấn đấu trở thành nhà cung cấp linh kiện, phụ tùng và một số cụm chi tiết có giá trị cao trong chuỗi sản xuất công nghiệp ô tô thế giới, góp phần vào tăng trưởng kinh tế và thúc đẩy sự phát triển của các ngành công nghiệp khác. Vì thế, mục tiêu trước mắt để phát triển ngành công nghiệp ô tô đó là phải chuẩn bị nguồn nhân lực chuyên ngành có kỹ thuật cao và từng bước nghiên cứu, chế tạo các cụm chi tiết nhằm thúc đẩy nhanh việc nội địa hóa sản xuất các tổng thành, hệ thống trên ô tô. Đáp ứng nhu cầu thực tiễn đó, hiện nay, hầu hết các cơ sở đào tạo sinh viên chuyên ngành ô tô, ngoài việc tập trung đào tạo lý thuyết đều chú trọng tới công tác đào tạo kỹ năng thực hành thí nghiệm.

Để nâng cao kỹ năng thực hành, thí nghiệm trong đào tạo sinh viên đại học, các thiết bị thực hành, thí nghiệm và mô hình đào tạo có vai trò chủ đạo. Song một khó khăn đó là các mô hình được cung cấp trên thị trường bởi các công ty thiết bị trường học thường chủ yếu nhằm mục tiêu nghiên cứu cấu tạo, hoạt động của các hệ thống hoặc tổng thành ô tô. Các mô hình này phù hợp cho tạo nghề ở bậc học cao đẳng, trung cấp. Tuy nhiên, một trong những yêu cầu đặt ra ở bậc học đại học, đó là sinh viên cần có kỹ năng nghiên cứu lý thuyết và làm sáng tỏ lý thuyết thông qua thí nghiệm, thực hành. Vì vậy, việc nghiên cứu chế tạo các mô hình đào tạo đáp ứng được mục tiêu đào tạo đại học là một yêu cầu rất cần thiết hiện nay.

Nhằm cung cấp cơ sở lý thuyết ban đầu cho việc thiết kế chế tạo các hệ thống trên ô tô trong đó có cụm ly hợp và hệ thống dẫn động, việc nghiên cứu đặc tính động học, động lực học và ảnh hưởng của các bộ phận kết cấu đến hoạt động của hệ thống, tải trọng tác động lên các bộ phận từ đó cho phép ta xác định được các thông số kết cấu tối ưu cho các cụm chi tiết trong hệ thống là một việc làm rất quan trọng.

Chính vì vậy, đề tài “ *Nghiên cứu thiết kế và chế tạo hệ thống dẫn động ly hợp có cường hóa khí nén trên ô tô*” với mục tiêu nghiên cứu động học, động lực học của hệ thống dẫn động ly hợp có cường hóa trên cơ sở đó chế tạo được mô hình phục vụ cho công tác thực hành và thí nghiệm của sinh viên chuyên ngành Công nghệ ô tô là một đề tài có ý nghĩa thực tiễn và cần thiết hiện nay.

2. Các công trình đã công bố liên quan đến đề tài

Đã có rất nhiều các công trình công bố nghiên cứu về động học và động lực học của ly hợp và hệ dẫn động điều khiển ly hợp trên ô tô.

1. *Analysis of the Influence of Clutch Pedal to Vehicle Comfort Jiangchuan Li, Feng Deng, Shaojin Liu and Hao Hu.* Các tác giả đã đưa ra nghiên cứu lý thuyết về ảnh hưởng của hành trình bàn đạp, lực tác dụng đến sự thoải mái và sự tiện nghi êm dịu của ô tô khi chuyển động.

2. *Smooth engagement for automotive dry clutch, F. Garofalo et al. (2001).* Dựa trên mô hình được đơn giản hóa bài báo đã mô phỏng quá trình trượt của ly hợp và điều khiển phù hợp tốc độ của động cơ đốt trong.

3. *Model and control of a wet plate clutch, M.J.W.H. Edelaar (1997).* Tác giả đã đưa ra mô hình mô phỏng và điều khiển ly hợp kiểu ma sát ướt. Mô hình được kiểm chứng bằng nghiên cứu thực nghiệm.

4. *The influence of the interface coefficient of friction upon the propensity to judder in automotive clutches, D. Centea, H. Rahnejat and M.T. Munday (2001).* Bài báo phân tích nguyên nhân của dao động xoắn trong hệ thống truyền lực, xây dựng mô hình động lực học phi tuyến, các kết quả tính toán và thực nghiệm được đưa ra để kiểm chứng mô hình

5. *Mô phỏng và tính toán động lực học hệ thống truyền lực thủy cơ trên ô tô, Nguyễn Trọng Hoan, Nguyễn Khắc Tuấn (2005).* Trong bài báo các tác giả đã trình bày phương pháp xây dựng mô hình tính toán động lực học hệ thống truyền lực. Nghiên cứu ảnh hưởng của tốc độ đóng ly hợp đến tải trọng động tác dụng lên hệ thống truyền lực.

6. *Dry Clutch Control for Automotive Applications*, Pietro J. Dolcini · Carlos Canudas de Wit Hubert Béchart (2011). Các tác giả đã trình bày một cách chi tiết về quy luật điều khiển ly hợp ma sát khô trên ô tô, các kết quả tính toán và thí nghiệm liên quan.

Đối với các mô hình đào tạo. Ở các nước phát triển, ngành công nghiệp ô tô đã đi trước chúng ta hàng vài thập kỉ. Song song với đó là sự phát triển của hệ thống các cơ sở đào tạo phục vụ cho sự phát triển của ngành này, đặc biệt là công việc đào tạo các kỹ sư và kỹ thuật viên ô tô. Tại tất cả các trạm bảo hành, bảo trì của các hãng xe lớn như Toyota, Ford, Hyundai, Honda ở các nước phát triển đều trang bị các mô hình đào tạo để hỗ trợ công việc của các kỹ sư và kỹ thuật viên. Đối với mỗi hãng xe để phát triển thị phần, trong chiến lược kinh doanh của mình các hãng xe đều có những hệ thống chăm sóc khách hàng riêng. Với mỗi sản phẩm được tung ra thị trường, các hãng xe này đều có mô hình riêng sử dụng cho việc đào tạo đội ngũ kỹ thuật viên cũng như các kỹ sư bảo trì nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ.



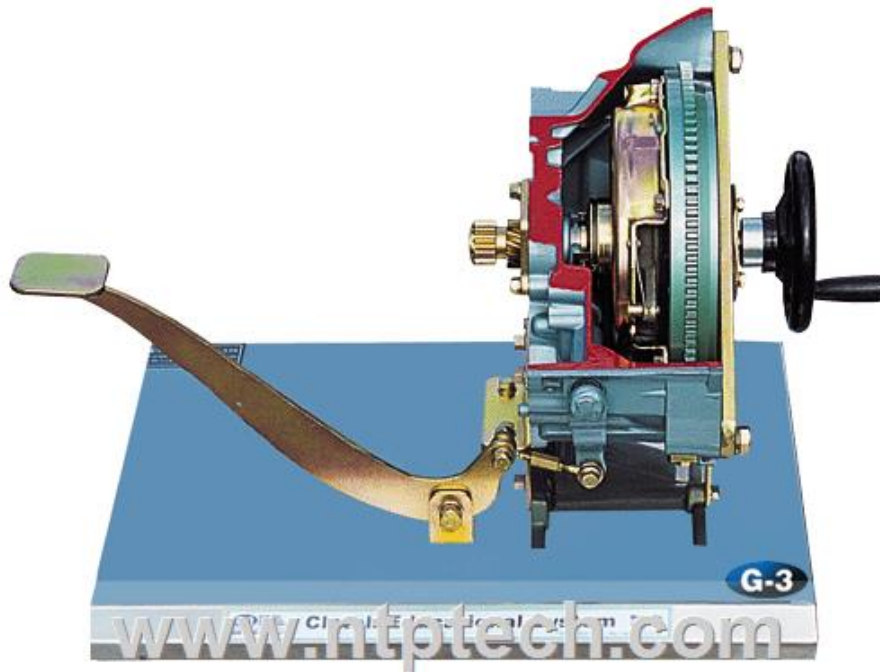
Hình 1 Một mô hình đào tạo ly hợp do TradeKorea Hàn Quốc cung cấp

Ở Việt Nam khi phát triển một mẫu xe mới, do không có mô hình đào tạo, đa số các công ty liên doanh ô tô thường phải cử các kỹ sư và nhân viên kỹ thuật sang các nước sở tại để học nghề về mỗi một mẫu xe mới ra mắt.

Do nhu cầu của thị trường, hiện nay có một số công ty chuyên chế tạo mô hình phục vụ cho công tác giảng dạy nghề như công ty Tân Phát, công ty Nam Tiến Phát, Công ty cổ phần kỹ nghệ Gamma, công ty Văn Lang, trung tâm cơ khí chính xác Bách Khoa.



Hình 2 Mô hình ly hợp dẫn động cơ khí công ty thiết bị Sun



Hình 3 Mô hình cắt bỏ ly hợp với dẫn động kiểu cơ khí của công ty Nam Tiến Phát

Các mô hình do các công ty trong nước cung cấp trên thị trường thường dưới dạng

- Mô hình cắt bỏ chết: là loại mô hình chỉ quan sát được cấu tạo các cụm chi tiết
- Mô hình cắt bỏ chuyển động được: là loại mô hình có thể quan sát được cấu tạo chi tiết và hoạt động của các cụm chi tiết trong mô hình.

Các mô hình này chủ yếu phục vụ cho đào tạo nghề ở các trường cao đẳng, không phù hợp với mục đích thực hành, thí nghiệm trong đào tạo đại học.

3. Mục tiêu nghiên cứu

- Cung cấp thêm cơ sở lý thuyết cho việc thiết kế chế tạo hệ dẫn động ly hợp
- Chế tạo được mô hình hệ dẫn động ly hợp kiểu thủy lực có cường hóa khí nén phục vụ cho thí nghiệm, thực hành của sinh viên các chuyên ngành Cơ khí động lực và công nghệ ô tô.

4. Phạm vi nghiên cứu

- Nghiên cứu động học, động lực học hệ dẫn động ly hợp kiểu thủy lực có cường hóa khí nén
- Nghiên cứu chế tạo mô hình ly hợp và hệ dẫn động ly hợp.

5. Nội dung nghiên cứu

Phần mở đầu

Chương 1– Tổng quan về ly hợp và hệ thống dẫn động ly hợp có trợ lực trên ô tô

Chương 2– Nghiên cứu động lực học hệ thống dẫn động ly hợp có cường hóa khí nén

Chương 3 – Thiết kế, chế tạo mô hình hệ thống dẫn động ly hợp có cường hóa khí nén

Kết luận

6. Phương pháp nghiên cứu

- Nghiên cứu lý thuyết: phương pháp mô hình hóa hệ thống và mô phỏng số bằng phần mềm Matlab.
- Nghiên cứu thực nghiệm: trên mô hình thực

Chương 1 – TỔNG QUAN VỀ LY HỢP VÀ HỆ THỐNG DẪN ĐỘNG LY HỢP CÓ TRỢ LỰC TRÊN Ô TÔ

1.1. Giới thiệu về ly hợp ô tô và hệ thống

1.1.1. Giới thiệu về ly hợp

a. Công dụng của ly hợp

Ly hợp là một khớp nối dùng để truyền mô men xoắn từ trục khuỷu động cơ đến các cụm chi tiết tiếp theo của hệ thống truyền lực. Chức năng quan trọng của ly hợp là:

- Dùng để tách nối giữa động cơ với hệ thống truyền lực khi khởi hành, dừng xe, chuyển số và phanh xe.
- Trong các hệ truyền lực với hộp số cơ khí, việc dùng ly hợp tách tức thời động cơ khỏi hệ thống truyền lực sẽ làm giảm va đập đầu răng hoặc các khớp gài giúp cho quá trình sang số được dễ dàng.
- Đóng êm dịu động cơ đang làm việc với hệ thống truyền lực giúp cho mô men xoắn ở các bánh xe chủ động tăng lên từ từ do vậy mà xe khởi hành và tăng tốc êm.
- Tách động cơ khỏi hệ thống truyền lực để giảm khối lượng quán tính của xe và động cơ làm việc liên tục (không bị chết máy) qua đó nâng cao hiệu quả phanh, nâng cao hiệu suất làm việc và nâng cao tuổi thọ xe.
- Ly hợp có tác dụng như một cơ cấu an toàn bảo đảm cho động cơ và hệ thống truyền lực khỏi bị quá tải dưới tác dụng của tải trọng động và mô men quán tính.

b. Các yêu cầu đặt ra cho hệ thống ly hợp:

- Hệ thống ly hợp phải truyền được toàn bộ mô men xoắn từ động cơ sang hệ thống truyền lực ở các chế độ làm việc khác nhau.
- Đóng êm dịu để tăng từ từ mô men quay lên trục của hệ thống truyền lực
- Mở dứt khoát, nhanh để tách động cơ khỏi hệ thống truyền lực nhằm giảm va đập khi sang số.

c. Phân loại ly hợp

- Theo phương pháp truyền mô men có: ly hợp ma sát, ly hợp thủy lực, ly hợp điện từ
- Theo hình dạng của chi tiết truyền ma sát: ly hợp đĩa, ly hợp nón, ly hợp hình trống

- Theo phương pháp phát sinh lực ép có: ly hợp lò xo ép (hình trụ, đĩa), ly hợp bán ly tâm, ly hợp ly tâm

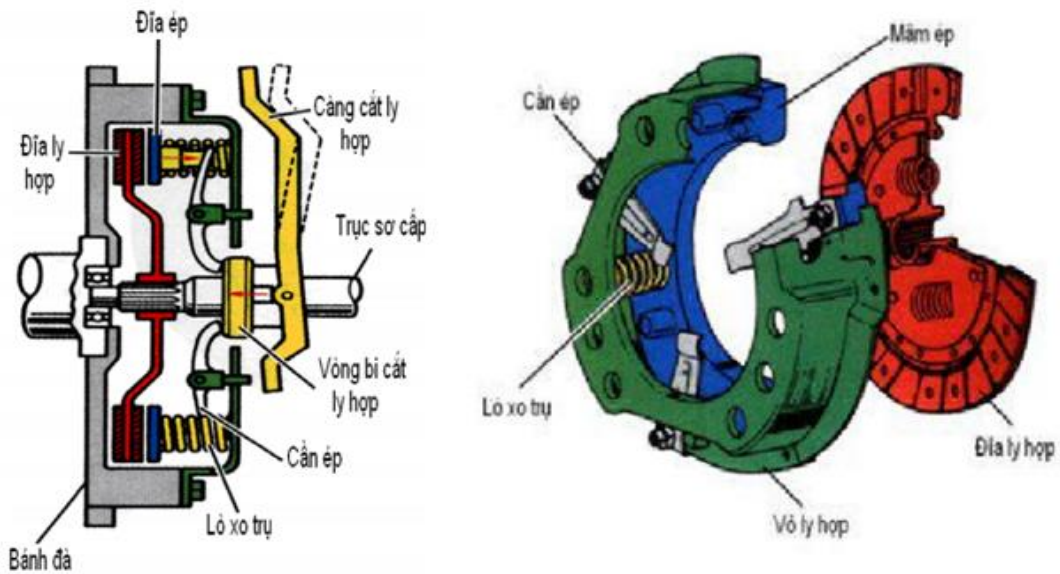
-Theo kết cấu cơ cấu ép có: ly hợp thường đóng, ly hợp thường mở

d. Cấu tạo và hoạt động của ly hợp

Hiện nay trên ô tô dùng phổ biến ly hợp ma sát khô thường đóng sử dụng lò xo ép hình trụ hoặc lò xo đĩa

- *Ly hợp ma sát với lò xo ép hình trụ*

+ Cấu tạo : gồm có đĩa ly hợp làm bằng thép, bên ngoài gắn vành đệm ma sát, mayơ của đĩa bị động lồng vào rãnh then hoa trục sơ cấp. Đĩa bị động này, luôn luôn bị ép giữa đĩa ép và bánh đà bằng lò xo trụ.



Hình 1. 1 Ly hợp ma sát lò xo ép hình trụ

+ Hoạt động :

Khi tách (hay mở) ly hợp để gài số, người lái xe phải tác dụng một lực lên bàn đạp, qua càng cắt ly hợp, cán ép, đĩa ép dịch chuyển về phía phải, ép lò xo, mở rộng khoảng cách giữa bánh đà và đĩa ép, làm cho đĩa bị động tách khỏi bánh đà. Do đó truyền động từ động cơ hay bánh đà sang trục sơ cấp hay hộp số bị ngắt.