

THIẾT KẾ MÁY KÉO NÉN ĐÚNG TÂM 80KN

DESIGN OF TENSILE AND COMPRESSION TESTING MACHINE

Huỳnh Nguyễn Dũng

Khoa xây dựng - Trường đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM

Tóm tắt: Để giải quyết vấn đề chế tạo máy kéo nén nhỏ phục vụ giảng dạy tại các cơ sở địa phương thuộc Tỉnh, Thành phố cách xa trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật, tác giả đã tiến hành nghiên cứu và chọn lựa phương án thiết kế sao cho máy có hình dáng gọn, nhỏ nhưng hành trình kéo tối đa nhằm tiện lợi và dễ dàng trong thực nghiệm nhiều kích cỡ mẫu. Từ đó làm cơ sở cho việc chế tạo một máy trong tương lai gần.

Abstract: In this paper, the author aims at designing of an portable tensile and compression testing machine to serve education activities in remote areas where testing equipment is lacking. The author tries to optimize the shape as well as its operations in order to be used with various sizes of testing samples. This theoretical design is a base for further manufacture design.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thử nghiệm cơ tính vật liệu nhằm xác định đặc trưng cơ học vật liệu, đáp ứng cho việc giảng dạy thực nghiệm là đòi hỏi học lý thuyết phải đi đôi với thực hành. Yêu cầu trên thỏa mãn cho cả sinh viên ngành cơ khí lẫn xây dựng, đồng thời cho hệ chính quy và vừa học vừa làm.

Các máy kéo công suất lớn, giá thành cao, công kênh và được bố trí cố định trên nền móng vững chắc tại xưởng trường, không thể di chuyển về địa phương phục vụ giảng dạy. Sinh viên tại các địa phương có khó khăn khi tập trung dài ngày tại cơ sở chính.

Chính vì vậy đề tài “ Tính Toán , Thiết Kế Máy Kéo Nén Đứng Tâm 80KN” hình thành nhằm đáp ứng được yêu cầu giảng dạy và học tập, đồng thời cũng đáp ứng được trong kỹ thuật, sản xuất của doanh nghiệp.

2. Cơ sở lý thuyết

Trước tiên chọn lựa kết cấu máy để có phương án thiết kế cho phù hợp điều kiện kỹ thuật, kinh tế. Có 2 phương án:

- a. Tạo lực kéo bằng vít-me – đai ốc
- b. Tạo lực kéo bằng hệ thống thủy lực.

Chọn phương án tạo lực kéo bằng hệ thống thủy lực thì hệ thống giá đỡ (khung máy) vẫn như cũ nhưng sẽ sử dụng cụm bơm dầu và xy lanh hai chiều thay thế cho cụm hộp giảm tốc và vít-me – đai ốc.

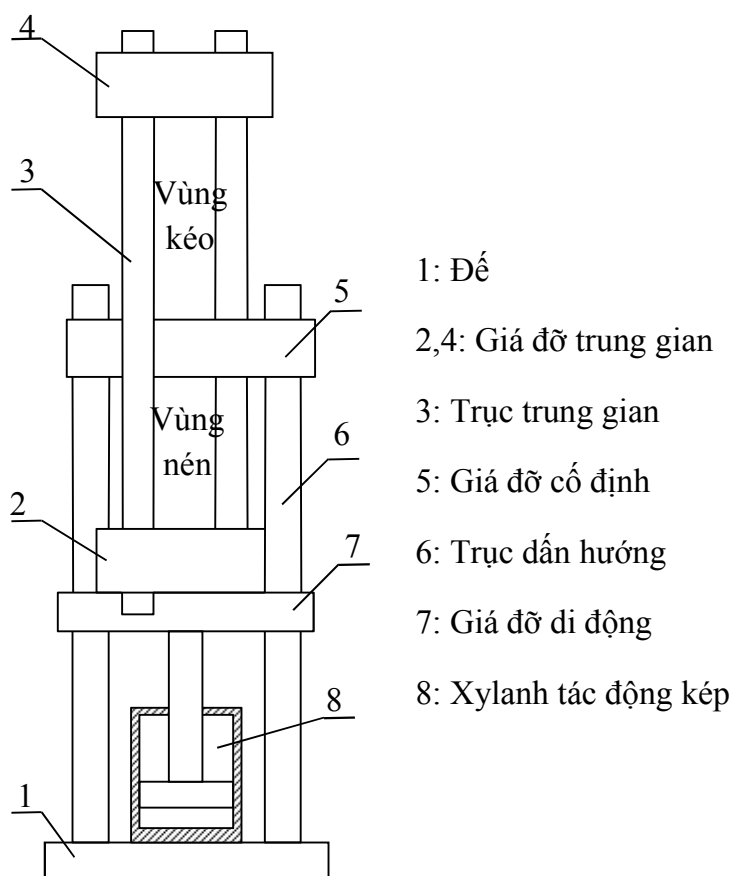
Ưu điểm của truyền động thủy lực:

1. Truyền động êm, ít gây tiếng động
2. Lực tạo ra lớn nhưng không yêu cầu công suất động cơ lớn.
3. Kết cấu đơn giản gọn nhẹ.
4. Phương án này có nhiều vị trí đặt lực kéo.

Nhược điểm của phương án này là giá thành có thể cao hơn chút ít nhưng không đáng kể. Bù lại thì lực kéo lớn nhưng không cần động cơ điện có công suất lớn

2.1. Phương án được chọn

Xylanh nằm ở vị trí dưới hệ thống kéo-nén



Hình 1: Xylanh nằm ở vị trí dưới hệ thống kéo-nén

Phương án này có hai vùng kéo nén được phân chia riêng biệt nhằm sử dụng hết lực lớn nhất do xylanh tạo ra để thực hiện quá trình kéo nén và mở rộng vùng công tác cho xylanh nhưng không cần hành trình lớn thông qua các giá đỡ và trục trung gian

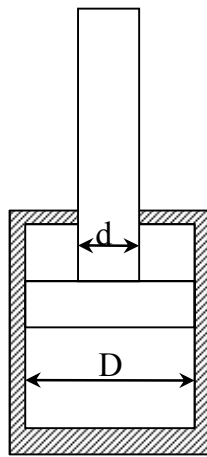
2.2. Tính toán lực

Lực tạo ra tại đầu piston:

$$F = p \times S \quad (1)$$

p: áp suất

S: diện tích tiết diện làm việc của piston



Hình 2 Piston thủy lực

Cùng một áp suất chất lỏng như nhau, ta có:

Diện tích tiết diện làm việc của piston tại khoang piston (giới hạn bởi thân, nắp và piston) là:

$$S_1 = \frac{\pi D^2}{4} \quad (2)$$

Diện tích tiết diện làm việc của piston tại khoang cần (giới hạn bởi thân, piston và cần piston) là:

$$S_2 = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) \quad (3)$$

Vì $S_1 > S_2$ do đó $F_1 = pS_1 > F_2 = pS_2$. Hay nói cách khác, lực tạo ra ở hành trình đi sẽ lớn hơn so với lực ở hành trình về của xylanh. Do đó, việc lựa chọn phương án trên sẽ sử dụng hành trình đi của xylanh để thực hiện cả kéo và nén với cùng một lực F_1 như nhau.

Như vậy, ta lựa chọn phương án này để sử dụng trong máy kéo nén đúng tâm này.

Xylanh được chọn là xylanh tác dụng kép, đường kính xylanh (bore) $\phi 100\text{mm}$, đường kính piston (rod) $\phi 60\text{mm}$, chiều dài hành trình của piston là 150mm . Cơ sở lý thuyết chọn kích thước xylanh-piston:

- Theo yêu cầu thiết kế cũng như loại xylanh trên thị trường.
- Phù hợp kết cấu máy.
- Tiết diện lớn nên chỉ với một áp suất dầu nhỏ nhưng lại tạo ra một lực lớn.

3. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

3.1. Kết luận: Đề tài “ Tính Toán, Thiết Kế Máy Kéo Nén 80KN “ là thiết kế thích hợp và hoàn toàn khả thi cho việc chế tạo trong tương lai

3.2. Kiến nghị

- Chế tạo một máy kéo nén 80KN với đầy đủ các tính năng quan hệ giữa lực và biến dạng, có thể lưu trữ và chuyển giao thông tin là một đề tài mở rộng cần được triển khai để có được một máy hoàn chỉnh các tính năng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lê Ngọc Hồng, Sức bền vật liệu, NXB Khoa học kỹ thuật, 2006.
- [2] Nguyễn Ngọc Phương, Huỳnh Nguyễn Hoàng, Hệ thống điều khiển thủy lực, NXB Giáo dục, 2000.
- [3] Hoàng Minh Sơn, Giáo trình Mạng truyền thông trong công nghiệp, NXB Khoa học kỹ thuật, 2005
- [4] Seimens, MicroPLC Simatic S7-1200, 2009.
- [5] Seimens, S7-1200 Programmable Controller System Manual, 2009.
- [6] Seimens, S7-1200 SIMATIC Text Display User Manual, 2009.