

TRƯỜNG CAO ĐẲNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH ĐÔ THỊ  
KHOA CƠ KHÍ - HÀN

**GIÁO TRÌNH**  
**Công nghệ khí nén - thủy lực ứng dụng**  
**NGHỀ CÔNG NGHỆ Ô TÔ**  
**TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**



*Hà Nội - 2021*

## LỜI GIỚI THIỆU

Trong những năm gần đây, sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật đã giúp cho có sự thay đổi vượt bậc trong cuộc sống của con người. Bên cạnh sự phát triển của các ngành như: Kỹ thuật điện tử, kỹ thuật tự động hóa..thì ngành kỹ thuật thủy khí ngày càng trở nên có ý nghĩa và chiếm một vị trí quan trọng trong một số lĩnh vực của cuộc sống, đặc biệt trong ngành chế tạo máy và kỹ thuật ô tô, các máy công trình thì truyền động thủy lực khí nén đang có một vai trò đáng kể do có mật độ công suất cao, kết cấu đơn giản, độ tin cậy cao và đặc biệt là việc bố trí các phần tử tự do và linh động theo không gian và van điều khiển, có chi phí công suất nhỏ là những ưu điểm nổi bật của công nghệ truyền động khí nén thủy lực. Với những ưu điểm như vậy, nên ở nước ta hiện nay đã có rất nhiều máy móc sử dụng truyền động thủy lực khí nén tuy nhiên số lượng những thợ giỏi về lĩnh vực này lại khá khiêm tốn. Nhằm giúp cho sinh viên có thể nắm được một số kiến thức cơ bản về truyền động thủy lực khí nén, tiếp cận dần với công việc sửa chữa các thiết bị có liên quan trong thực tế.

Nội dung của giáo trình biên soạn được dựa trên sự kế thừa nhiều tài liệu của các trường đại học và cao đẳng, kết hợp với yêu cầu nâng cao chất lượng đào tạo cho sinh viên các trường dạy nghề trong cả nước. Để giúp cho người học có thể nắm được những kiến thức cơ bản của môn học thủy lực khí nén, nhóm biên soạn đã sắp xếp môn học theo từng chương theo thứ tự:

Chương 1: Khái niệm và các quy luật về truyền động bằng khí nén

Chương 2: Hệ thống truyền động bằng khí nén

Chương 3: Khái niệm và các quy luật về truyền động bằng thủy lực

Chương 4: Cấu tạo hệ thống truyền động bằng thủy lực

Kiến thức trong giáo trình được biên soạn theo chương trình Tổng cục Dạy nghề, sắp xếp logic và cô đọng. . Do đó người đọc có thể hiểu một cách dễ dàng các nội dung trong chương trình.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn.

*Xin chân thành cảm ơn!*

*Hà Nội, ngày 8 tháng 8 năm 2021*

**Biên soạn**

NGUYỄN VĂN DUY

## MỤC LỤC

<b>ĐỀ MỤC</b>	<b>TRANG</b>
Lời giới thiệu	
Mục lục	
Chương 1: Khái niệm và các quy luật về truyền động bằng khí nén	1
Chương 2: Hệ thống truyền động bằng khí nén	29
Chương 3: Khái niệm và các quy luật về truyền động bằng thủy lực	42
Chương 4: Cấu tạo hệ thống truyền động bằng thủy lực	66
Tài liệu tham khảo	78

## CHƯƠNG I: KHÁI NIỆM VỀ CÁC QUY LUẬT VÀ TRUYỀN ĐỘNG KHÍ NÉN

Mã số của chương 1: MH 13 - 01

### **Mục tiêu:**

- Phát biểu đúng các khái niệm, yêu cầu và các thông số của truyền động bằng khí nén
- Giải thích được các quy luật truyền dẫn của khí nén
- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại hệ thống truyền động bằng khí nén
- Giải thích được sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống truyền động bằng khí nén
- Nhận dạng được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các thiết bị truyền động bằng khí nén
- Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về lĩnh vực thủy lực và khí nén.

### **1.1 KHÁI NIỆM, YÊU CẦU VÀ CÁC THÔNG SỐ CỦA KHÍ NÉN**

Bên cạnh các chất lỏng thủy lực như nước và dầu, khí nén cũng là một trong những môi chất mang năng lượng và tín hiệu quan trọng nhất trong kỹ thuật thủy khí.

Trong các hệ thống truyền động khí nén môi chất là không khí nén – một chất “lỏng” chịu nén. Như vậy có thể lấy không khí từ môi trường, nén lại, truyền dẫn làm hoạt động các động cơ khí nén hoặc xy lanh khí nén và lại thải ra môi trường.

Khí nén đã được ứng dụng từ rất lâu, cách đây trên 2000 năm, người ta đã biết tạo ra khí nén, lưu trữ khí nén và sử dụng làm môi chất mang năng lượng. Vào quãng thế kỷ thứ 3 và thứ nhất trước công nguyên ở Alexandrie các nhà cơ khí Ktesibios và Heron đã phát minh ra các thiết bị máy móc hoạt động bằng khí nén.

Tuy nhiên lịch sử phát triển của kỹ thuật khí nén cũng có những bước thăng trầm. Một mặt do trình độ kỹ thuật công nghệ các thời kỳ trước chưa tương xứng, mặt khác còn có sự cạnh tranh gay gắt của các hệ thống truyền năng lượng khác như động cơ nhiệt, truyền động điện... mà mãi đến những năm gần đây kỹ thuật khí nén mới lại có được vai trò xứng đáng của nó trong sản xuất. Thời kỳ bùng nổ của kỹ thuật khí nén bắt đầu cùng với sự phát triển mạnh mẽ của kỹ thuật điều khiển và tự động hóa của các quá trình sản xuất, nhất là khi có sự tham gia của kỹ thuật điện tử và kỹ thuật tính hiện đại. Ngày nay khí nén đã tham gia vào hầu hết các lĩnh vực sản xuất như chế tạo máy, xây dựng, kỹ thuật xe hơi, kỹ thuật y học, kỹ thuật rô bot, khai khoáng...

### 1.1.1 Khái niệm

#### 1.1.1.1 Khái niệm

Là hệ thống truyền động lấy không khí từ môi trường ngoài, nén lại truyền dẫn làm hoạt động các động cơ khí nén hoặc xy lanh khí nén và lại thải ra môi trường.

#### 1.1.1.2 Sản xuất khí nén

Hệ thống điều khiển khí nén hoạt động dựa vào nguồn cung cấp khí nén, nguồn khí này phải được sản xuất thường xuyên với lượng thể tích đầy đủ với một áp suất nhất định thích hợp cho năng lượng hệ thống.

##### a. Máy nén khí

Máy nén khí là máy có nhiệm vụ thu hút không khí, hơi ẩm, khí đốt ở một áp suất nhất định và tạo ra nguồn lưu chất có áp suất cao hơn.

##### b. Các loại máy nén khí công suất nhỏ thường sử dụng

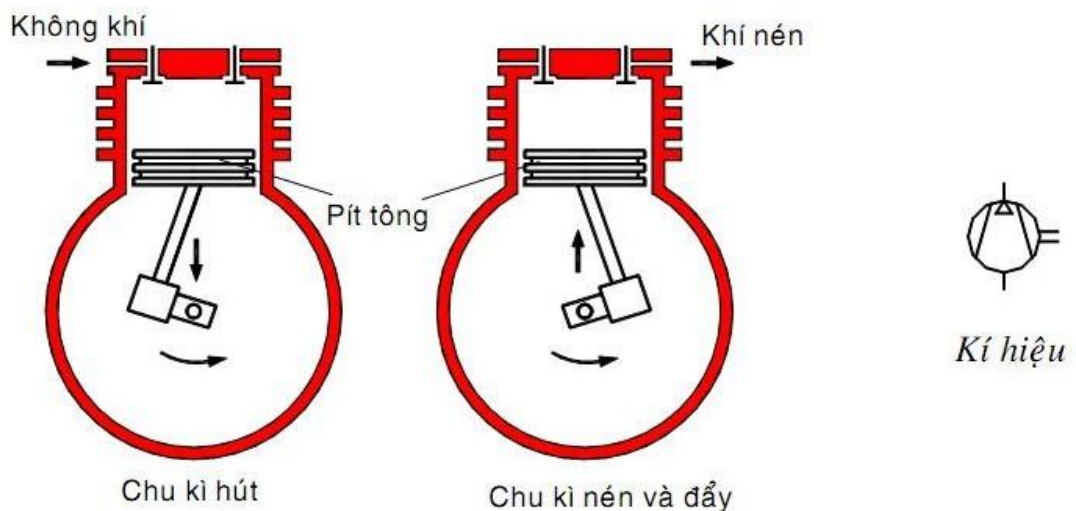
Máy nén khí được phân loại theo áp suất hoặc theo nguyên lý hoạt động. Đối với nguyên lý hoạt động ta có:

- Máy nén theo nguyên lý thể tích: máy nén pít tông, máy nén khí kiểu trục vít, máy nén cánh gạt.

- Máy nén tuốc bin là được dùng cho công suất rất lớn và không kinh tế khi sử dụng lưu lượng dưới mức 600 m<sup>3</sup>/phút. Vì thế nó không mang lại áp suất cần thiết cho ứng dụng điều khiển khí nén và hiếm khi sử dụng.

##### \* Máy nén kiểu piston

Máy nén pít tông (hình 1.1) là máy nén phổ biến nhất và có thể cung cấp năng suất đến 500 m<sup>3</sup>/phút. Máy nén 1 pít tông có thể nén khí khoảng 6 bar và ngoại lệ có thể đến 10 bar; máy nén kiểu pít tông hai cấp có thể nén đến 15 bar; 3-4 cấp lên đến 250 bar.



**Hình 1.1. Máy nén khí kiểu piston**