

MÁY NÉN VÀ HỆ THỐNG

- DẪN NHẬP
- CÁC LOẠI MÁY NÉN
- CÁC THÔNG SỐ ĐẶC TÍNH
- VÀI LƯU Ý KHI VẬN HÀNH
- MỘT SỐ CÔNG THỨC (đọc tài liệu)

MÁY NÉN VÀ HỆ THỐNG

- **DẪN NHẬP:** trong công nghiệp cung cấp khí nén cho các quá trình, công suất từ vài Hp đến 50.000Hp.
- Theo US DOE(2003) 70-90% mất mát dưới nhiều dạng như nhiệt, ma sát, sử dụng không hợp lý...

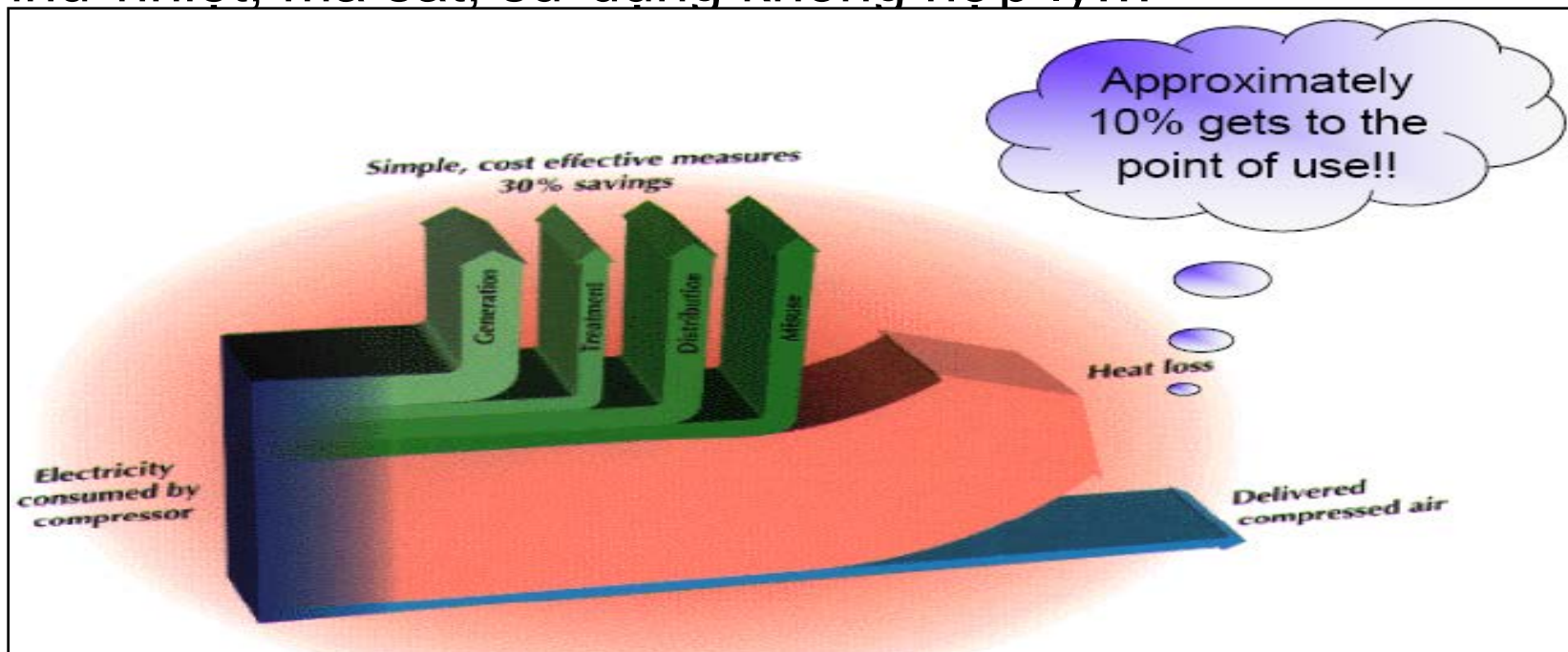


Table 1.1 Industrial Sector Uses of Compressed Air

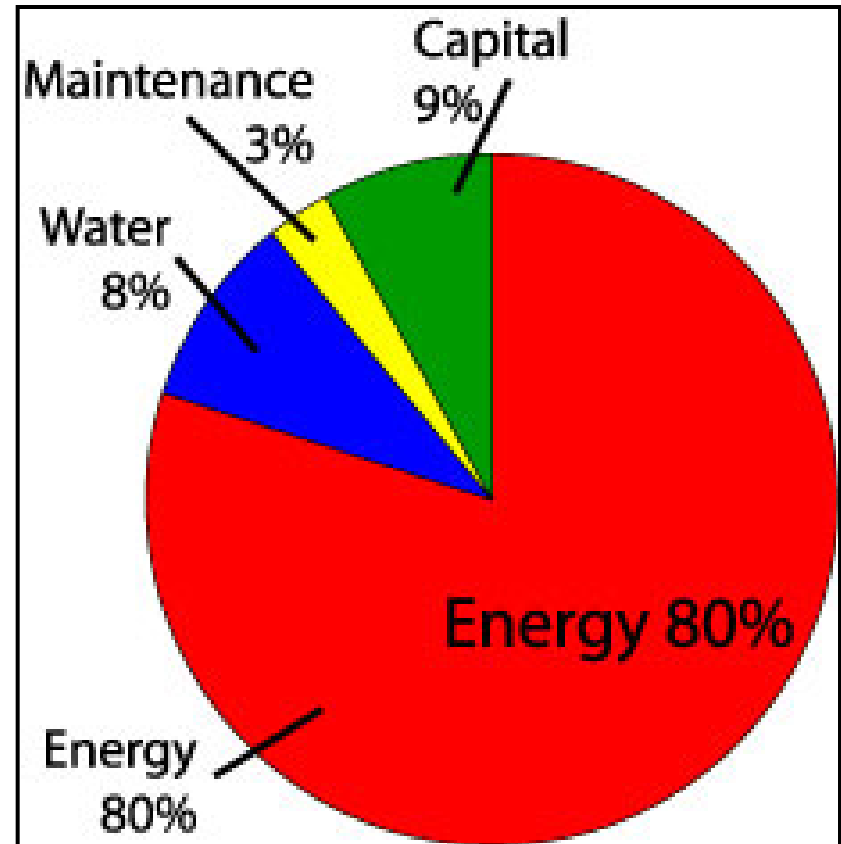
Industry	Example Compressed Air Uses
Apparel	Conveying, clamping, tool powering, controls and actuators, automated equipment
Automotive	Tool powering, stamping, control and actuators, forming, conveying
Chemicals	Conveying, controls and actuators
Food	Dehydration, bottling, controls and actuators, conveying, spraying coatings, cleaning, vacuum packing
Furniture	Air piston powering, tool powering, clamping, spraying, controls and actuators
General Manufacturing	Clamping, stamping, tool powering and cleaning, control and actuators
Lumber and Wood	Sawing, hoisting, clamping, pressure treatment, controls and actuators
Metals Fabrication	Assembly station powering, tool powering, controls and actuators, injection molding, spraying
Petroleum	Process gas compressing, controls and actuators
Primary Metals	Vacuum melting, controls and actuators, hoisting
Pulp and Paper	Conveying, controls and actuators
Rubber and Plastics	Tool powering, clamping, controls and actuators, forming, mold press powering, injection molding
Stone, Clay, and Glass	Conveying, blending, mixing, controls and actuators, glass blowing and molding, cooling
Textiles	Agitating liquids, clamping, conveying, automated equipment, controls and actuators, loom jet weaving, spinning, texturizing

Table 1.2 Non-Manufacturing Sector Use of Compressed Air

Sector	Example Compressed Air Uses
Agriculture	Farm equipment, materials handling, spraying of crops, dairy machines
Mining	Pneumatic tools, hoists, pumps, controls and actuators
Power Generation	Starting gas turbines, automatic control, emissions controls
Recreation	Amusement parks - air brakes
	Golf courses - seeding, fertilizing, sprinkler systems
	Hotels - elevators, sewage disposal
	Ski resorts - snow making
	Theaters - projector cleaning
	Underwater exploration - air tanks
Service Industries	Pneumatic tools, hoists, air brake systems, garment pressing machines, hospital respiration systems, climate control
Transportation	Pneumatic tools, hoists, air brake systems
Wastewater Treatment	Vacuum filters, conveying

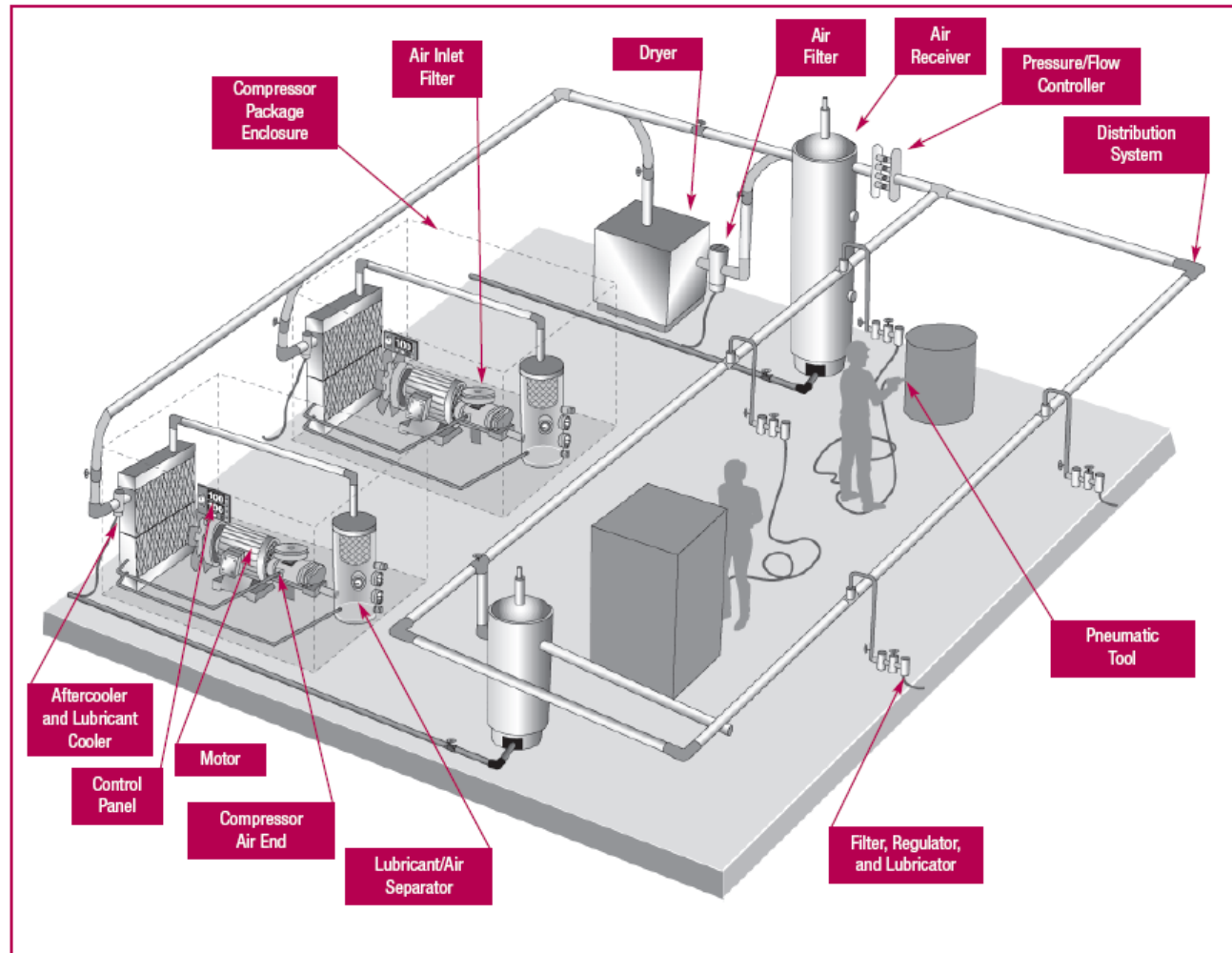
MÁY NÉN VÀ HỆ THỐNG

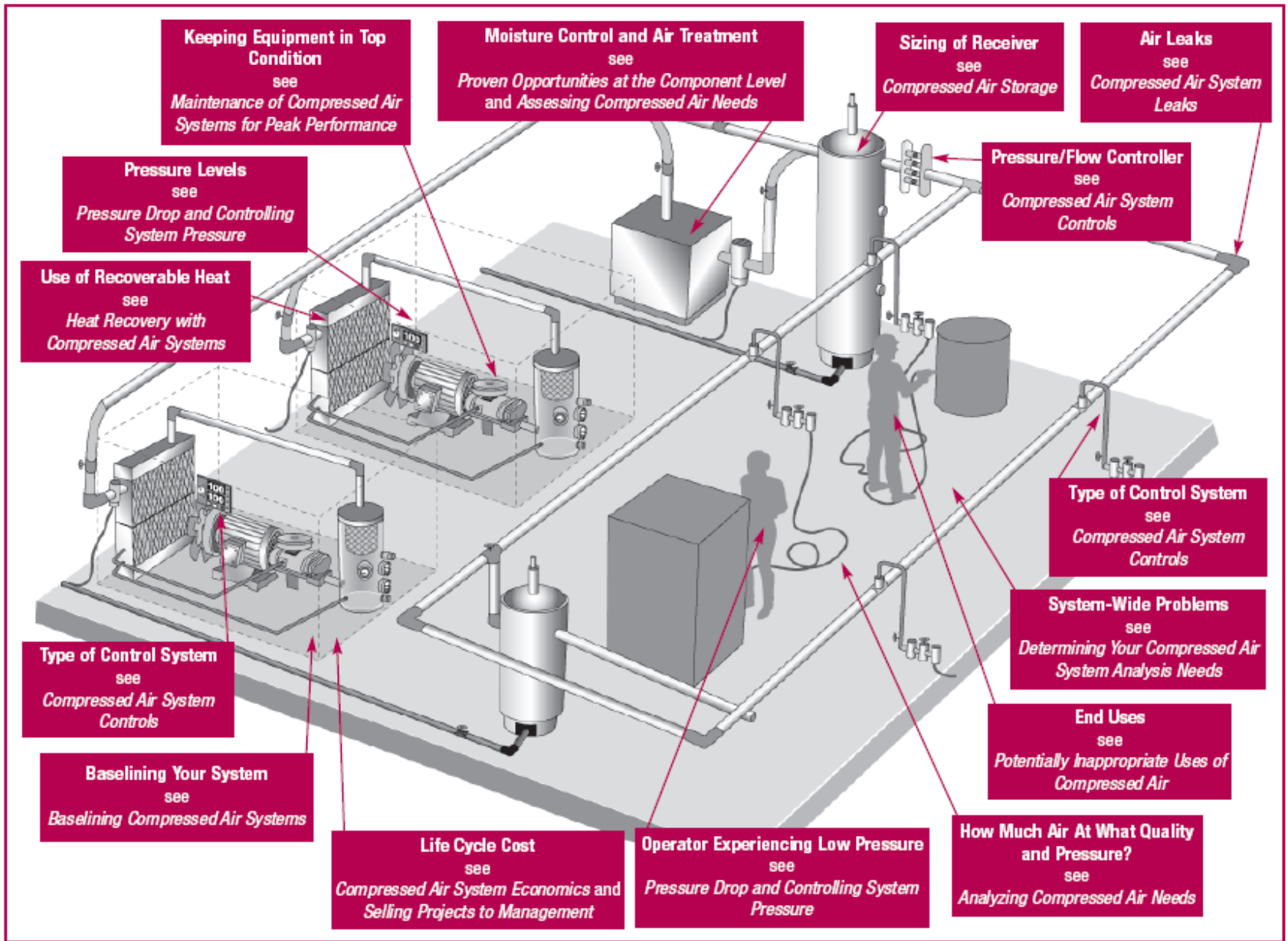
- Nếu sử dụng hợp lý có thể tiết kiệm nhiều hơn từ 20 – 50%.
- Giảm chi phí bảo dưỡng, thời gian ngừng máy...



MÁY NÉN VÀ HỆ THỐNG

- Hệ thống gồm: bộ lọc khí, bộ làm lạnh cấp 1, 2; bộ sấy bộ tách ẩm, thùng chứa; máy nén, mô-tơ, bộ kiểm tra và điều khiển





Keeping Equipment in Top Condition
see
Maintenance of Compressed Air Systems for Peak Performance

Moisture Control and Air Treatment
see
Proven Opportunities at the Component Level and Assessing Compressed Air Needs

Sizing of Receiver
see
Compressed Air Storage

Air Leaks
see
Compressed Air System Leaks

Pressure Levels
see
Pressure Drop and Controlling System Pressure

Pressure/Flow Controller
see
Compressed Air System Controls

Use of Recoverable Heat
see
Heat Recovery with Compressed Air Systems

Type of Control System
see
Compressed Air System Controls

Type of Control System
see
Compressed Air System Controls

System-Wide Problems
see
Determining Your Compressed Air System Analysis Needs

Baselining Your System
see
Baselining Compressed Air Systems

End Uses
see
Potentially Inappropriate Uses of Compressed Air

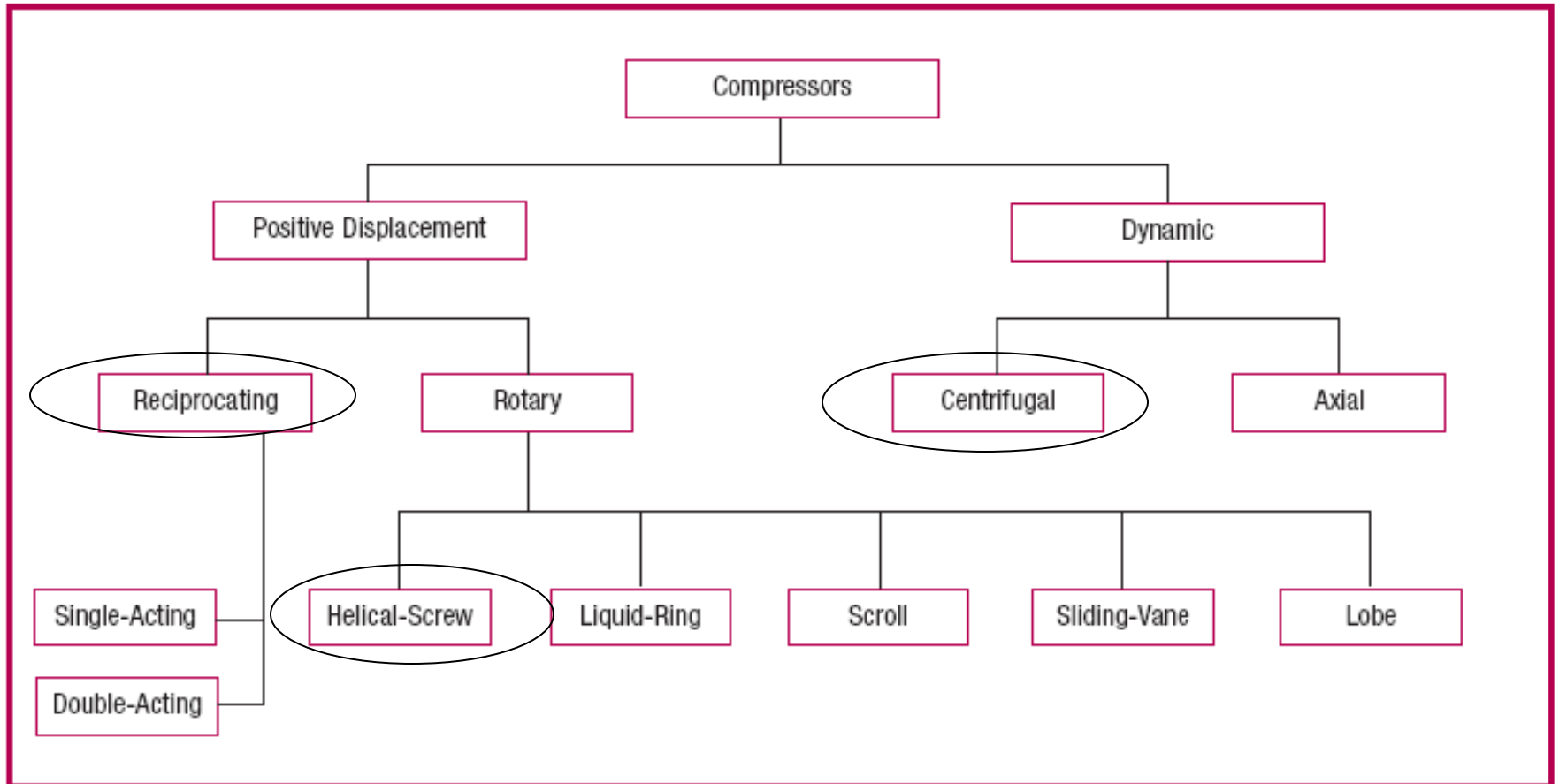
Life Cycle Cost
see
Compressed Air System Economics and Selling Projects to Management

Operator Experiencing Low Pressure
see
Pressure Drop and Controlling System Pressure

How Much Air At What Quality and Pressure?
see
Analyzing Compressed Air Needs

MÁY NÉN VÀ HỆ THỐNG

- Các loại máy nén

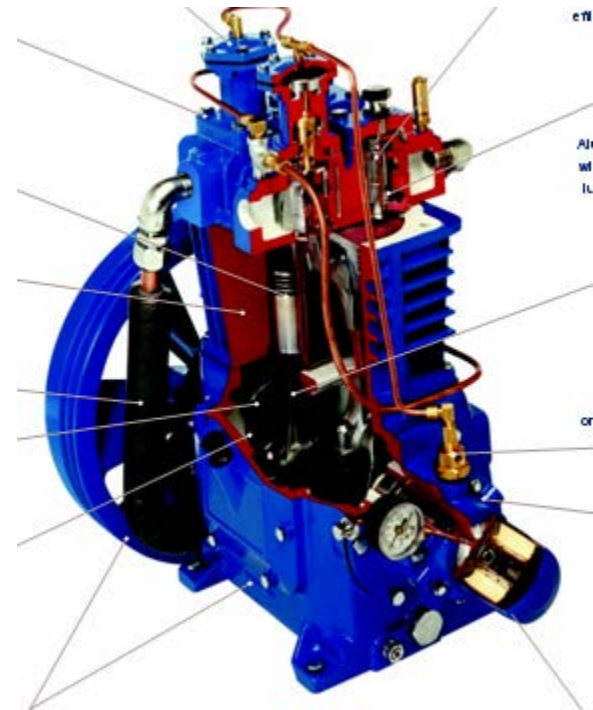
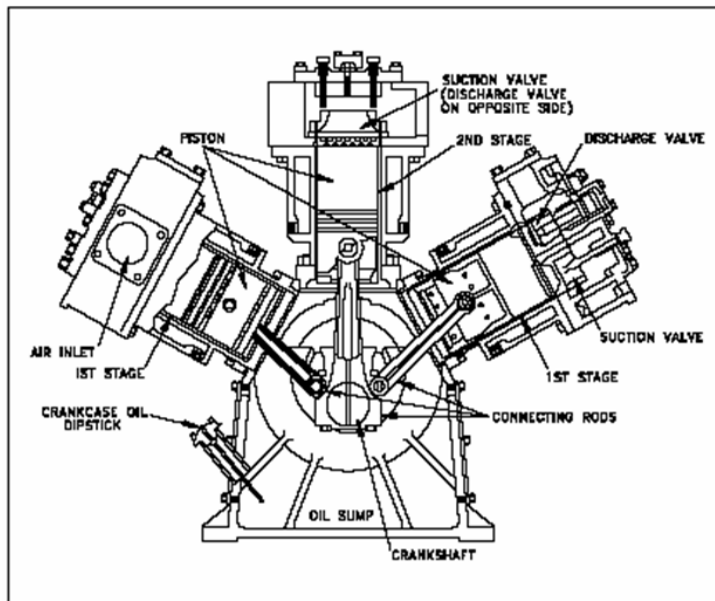


3 loại thường gặp: piston, trục vít và li tâm

Máy nén piston

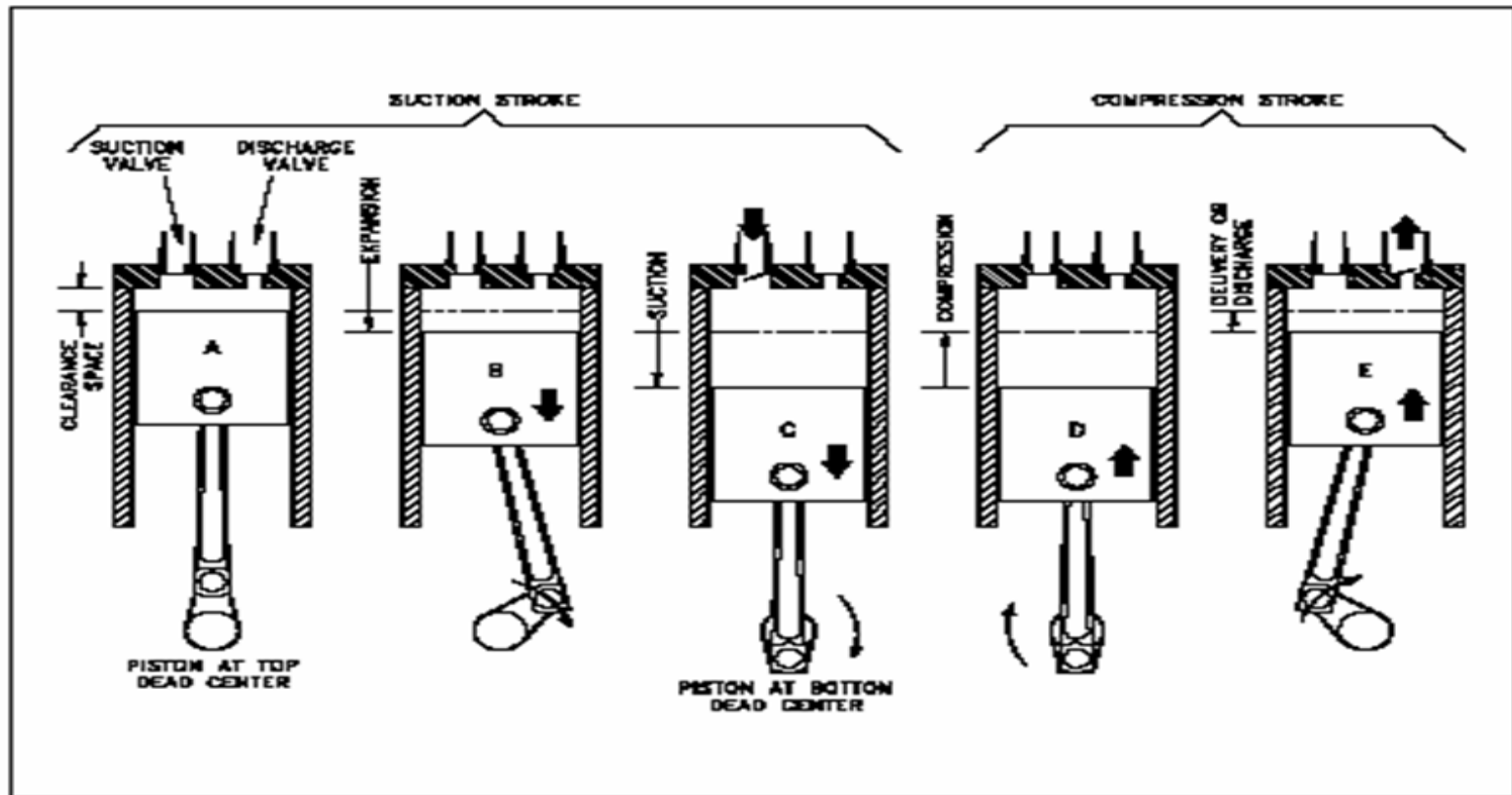
Sử dụng cho không khí và môi chất lạnh

- Cấu tạo – nguyên lý HĐ:

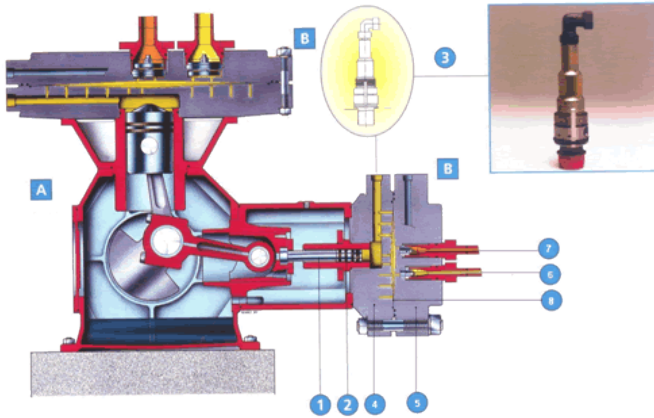


Máy nén piston

- hoạt động như 1 bơm xe đạp, khi thể tích giảm làm tăng áp. Có nhiều dạng khác nhau, làm việc 1 bên hay cả 2 mặt của piston

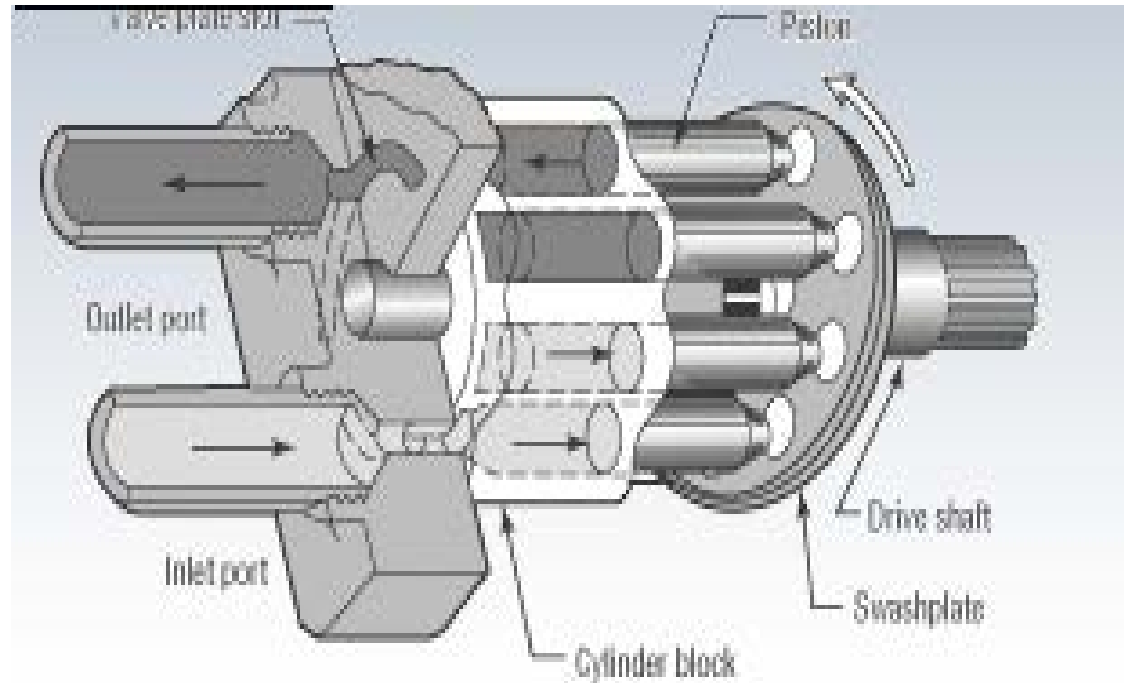


Máy nén piston



Máy nén piston 2 cấp

Máy nén piston-hướng trục
(Axial-piston compressor)



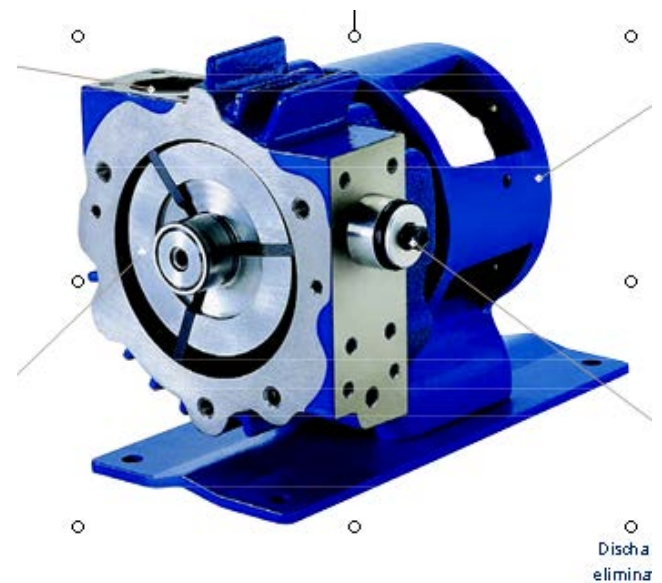
Máy nén dạng quay

- *Roto* thay cho *piston*, làm việc liên tục
- Rẽ, gọn, nhẹ, dễ chăm sóc bảo dưỡng
- Công suất từ 20 -200Hp
- Gồm các loại:

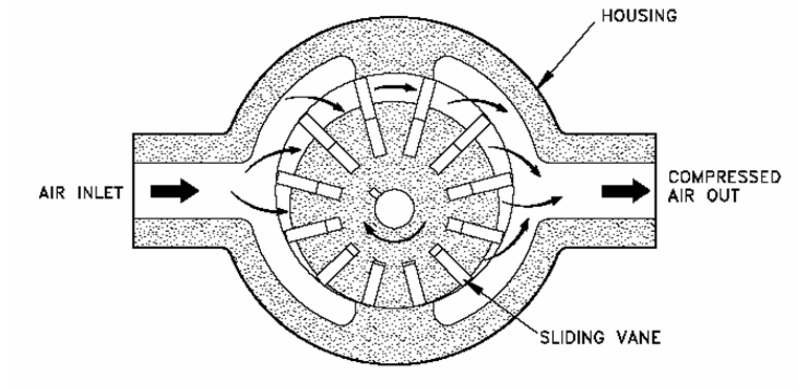
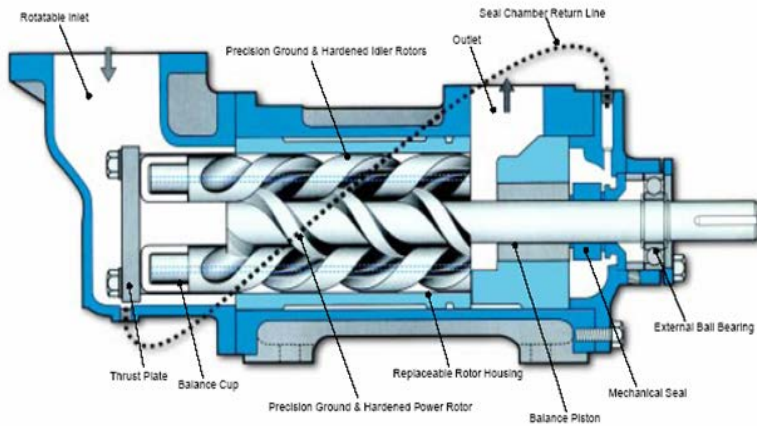
Screw compressor

Rotary vane/slide vane

Lobe compressor

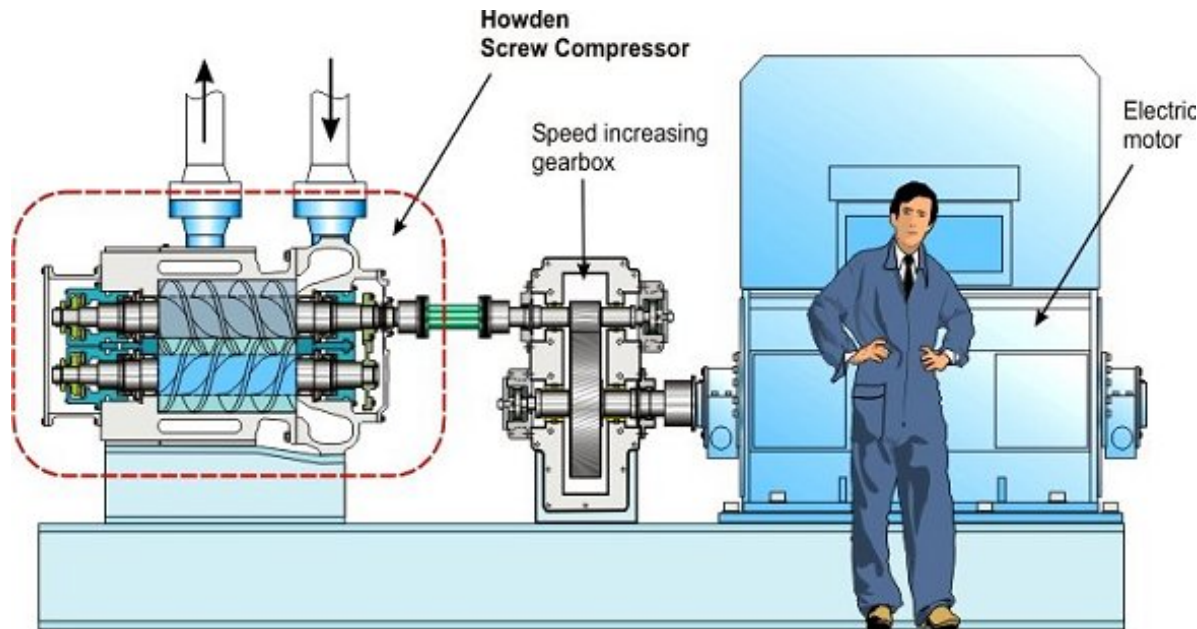


Máy nén rotary



Máy nén trục vít

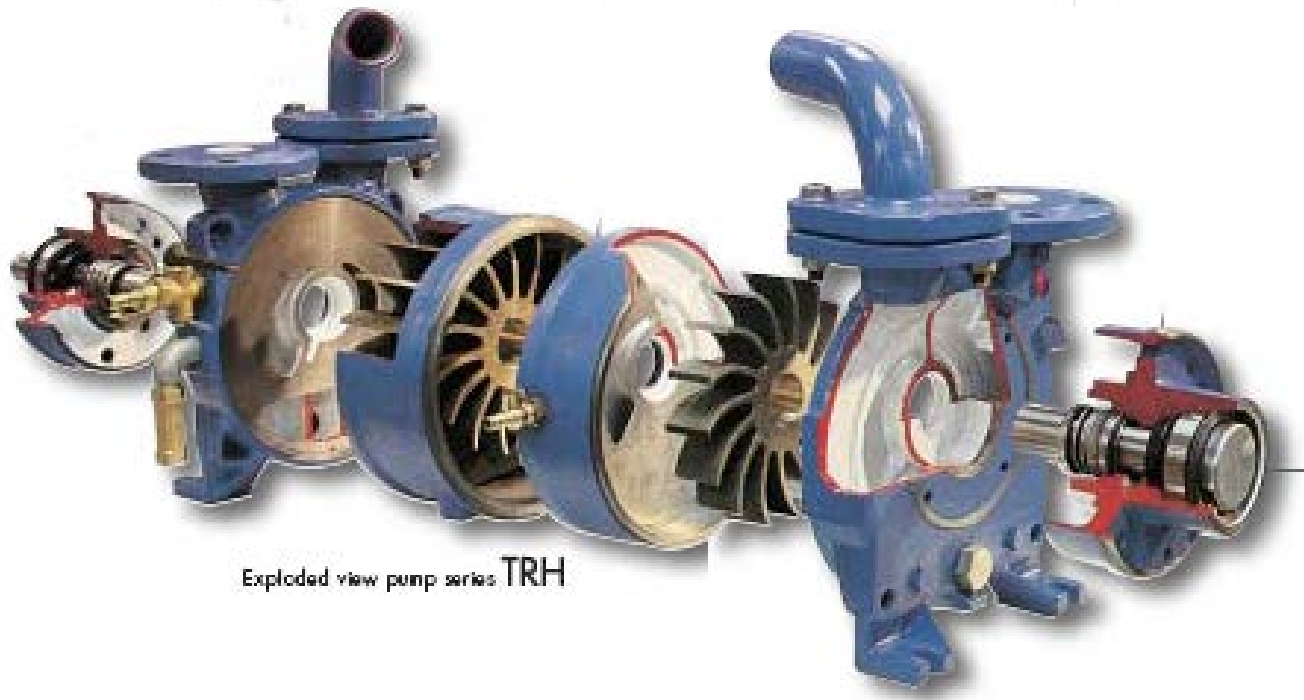
Máy nén rotary van



Máy nén trục vít

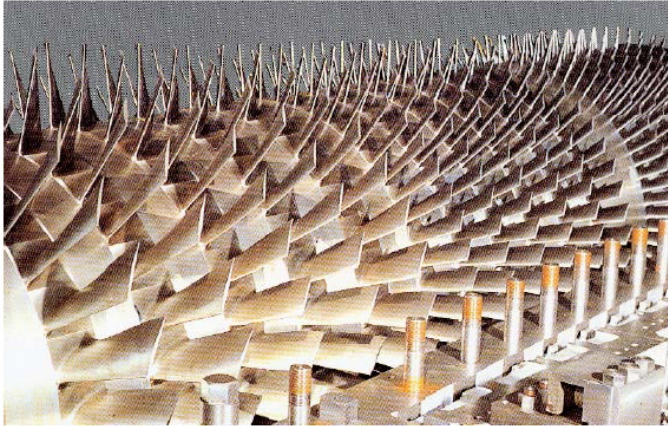
Máy nén li tâm (động học)

- Roto quay cung cấp năng lượng cho khí, Làm việc liên tục. Lưu lượng > 12 000 cfm. Không cần bôi trơn

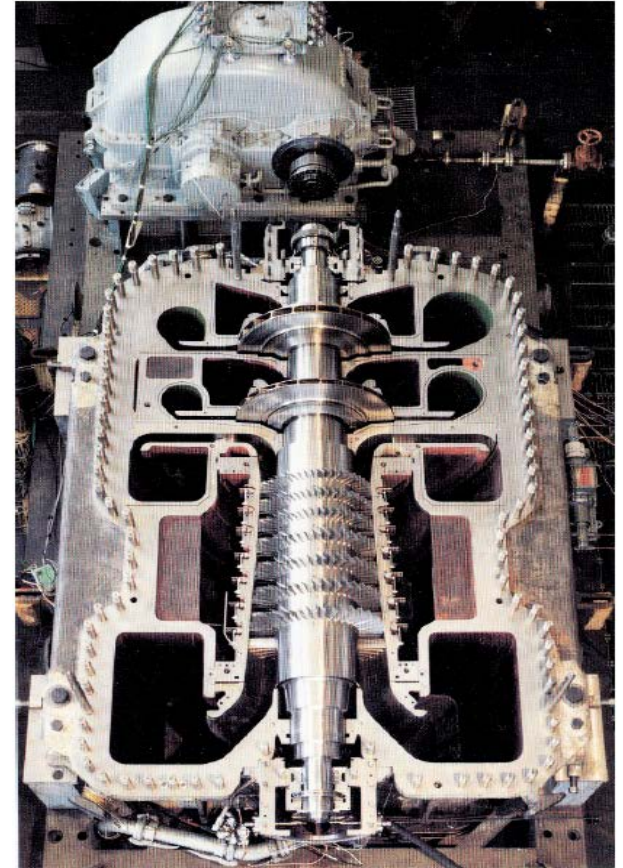


Máy nén khác

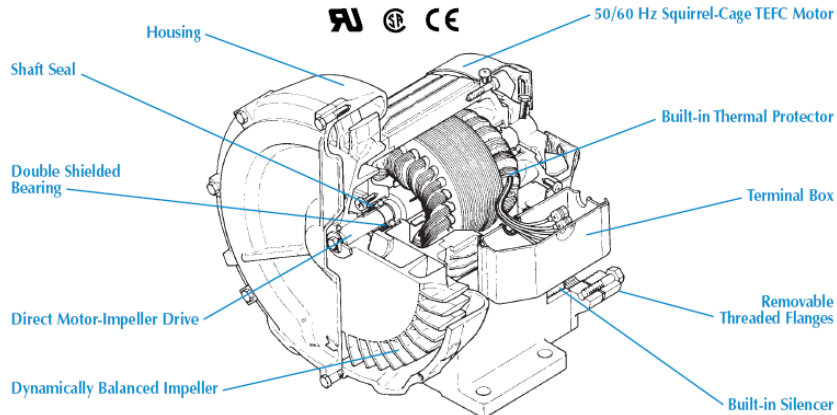
Roto máy nén HT



Mặt cắt máy nén HT+LT



Máy nén (ring Blower)



Chọn máy nén

- Thể tích hay cánh dẫn ?

Type of Compressor	Capacity (m ³ /h)		Pressure (bar)	
	From	To	From	To
Roots blower compressor single stage	100	30000	0.1	1
Reciprocating				
- Single / Two stage	100	12000	0.8	12
- Multi stage	100	12000	12.0	700
Screw				
- Single stage	100	2400	0.8	13
- Two stage	100	2200	0.8	24
Centrifugal	600	300000	0.1	450

So sánh các loại máy nén

Dựa trên các chỉ tiêu:

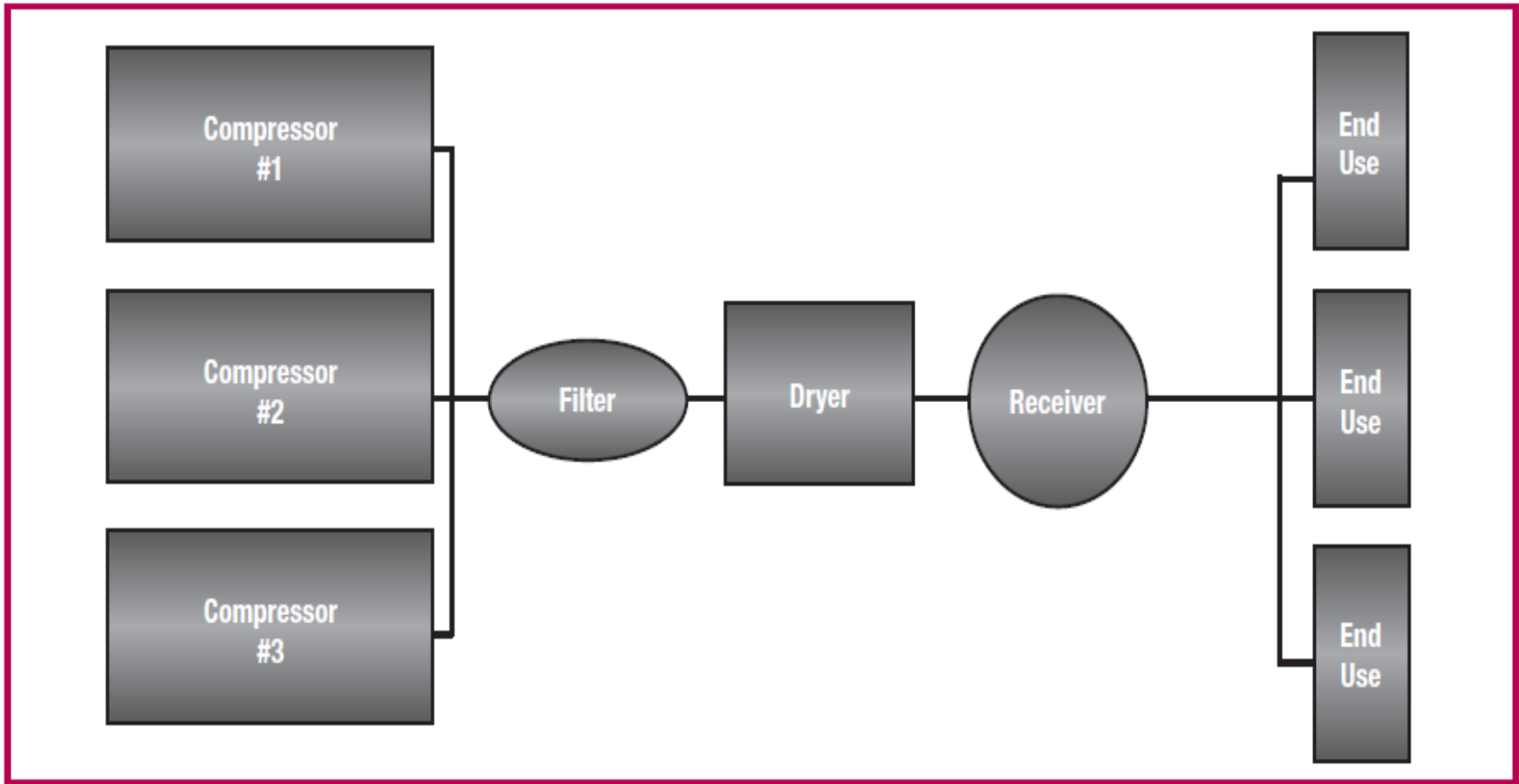
- Hiệu suất toàn tải, một phần và không tải
- Độ ồn
- Kích thước, phương pháp bôi trơn
- Rung động
- Bảo dưỡng
- **Lưu lượng, Cột áp, Công suất**

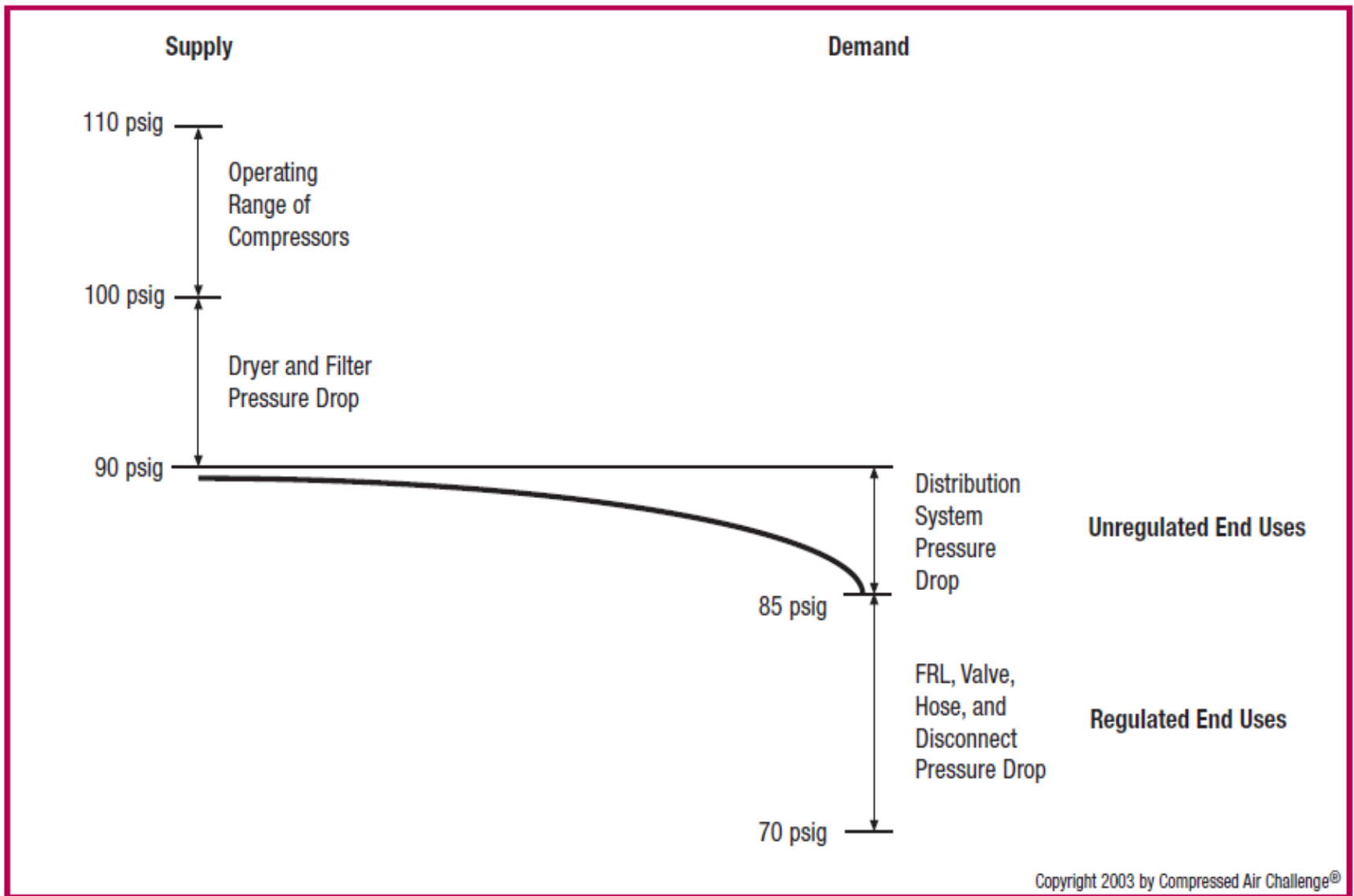
So sánh các loại máy nén

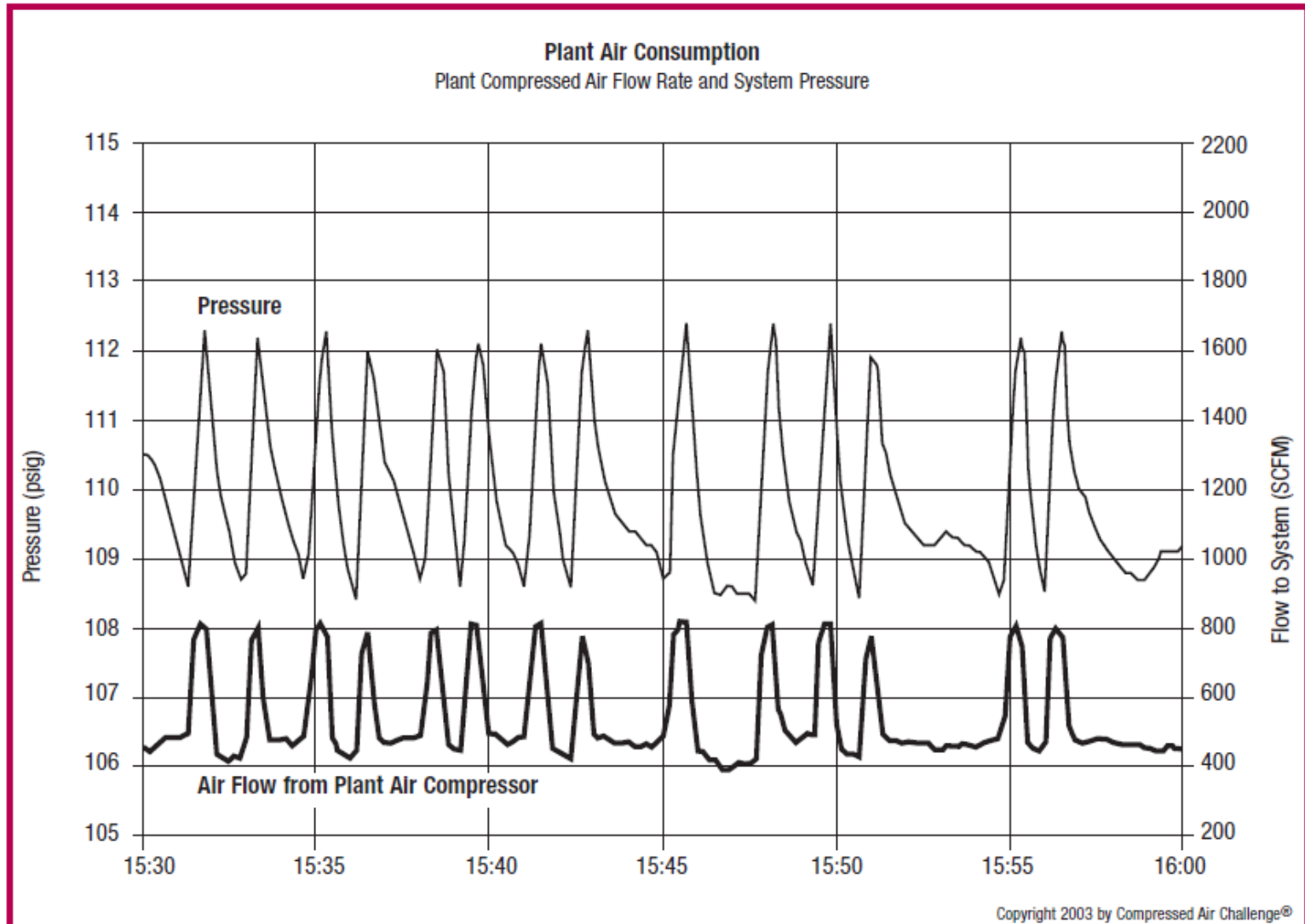
(Sustainable Energy Development Office, 2002)

Item	Reciprocating	Rotary Vane	Rotary Screw	Centrifugal
Efficiency at full load	High	Medium - high	High	High
Efficiency at part load	High due to to staging	Poor: below 60% of full load	Poor: below 60% of full load	Poor: below 60% of full load
Efficiency at no load (power as % of full load)	High (10% - 25%)	Medium (30% - 40%)	High-Poor (25% - 60%)	High-Medium (20% - 30%)
Noise level	Noisy	Quiet	Quiet-if enclosed	Quiet
Size	Large	Compact	Compact	Compact
Oil carry over	Moderate	Low- medium	Low	Low
Vibration	High	Almo st none	Almost none	Almost none
Maintenance	Many wearing parts	Few wearing parts	Very few wearing parts	Sensitive to dust in air
Capacity	Low - high	Low - medium	Low - high	Medium - high
Pressure	Medium - very high	Low - medium	Medium - high	Medium - high

Vận hành hệ thống







Diễn biến Áp suất-Lưu lượng trong hệ thống

Nguyễn Hùng Tâm

Một số công thức (đọc giáo trình)

- Công suất máy nén piston, kW

$$N_{lt}^i = N_{lt} = G_{lt} \cdot A_{lt} = \rho_1 \cdot V_q \cdot A_{lt}$$

trong đó:

G_{lt} – khối lượng hơi hút nén được trong đơn vị thời gian, kg/s;

ρ_1 – khối lượng riêng của hơi lúc đầu quá trình nén, kg/m³;

V_q – thể tích quét của pittông, m³/s;

$$V_q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot S \cdot z \cdot \frac{n}{60}$$

D – đường kính trong của xilanh, m;

S – khoảng chạy của pittông, m;

z – số pittông;

n – số vòng quay của trục máy, vg/ph.

- Hiệu suất, %
- SV Đọc thêm giáo trình môn học, và các tài liệu 2,3 để nắm vững về cấu tạo, các công thức tính
- Đọc thêm máy nén lạnh (tài liệu 5)

$$\eta_i = \frac{A_{lt}}{A_t} = \frac{\frac{N_{lt}}{G_{lt}}}{\frac{N_t}{G_t}} = \frac{i_2 - i_1}{\frac{N_t}{G_t}}$$