

CHƯƠNG 3: CƠ CẤU CHẤP HÀNH (Actuators)

I. HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN KHÍ NÉN

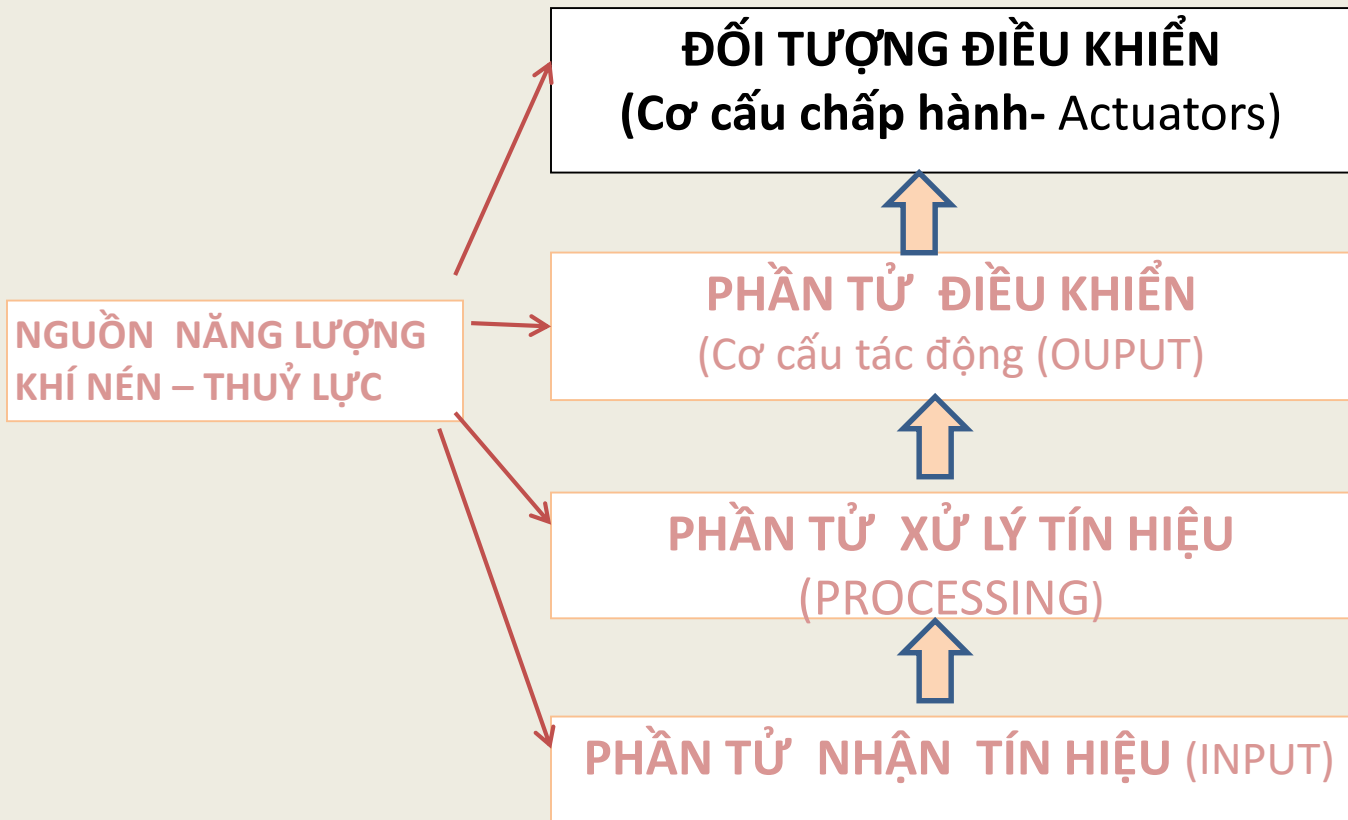
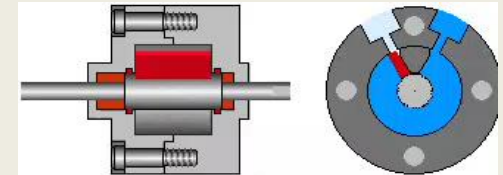
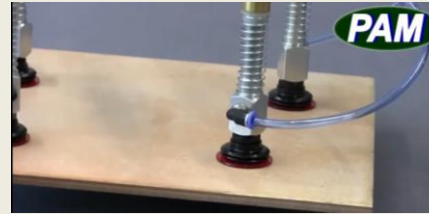
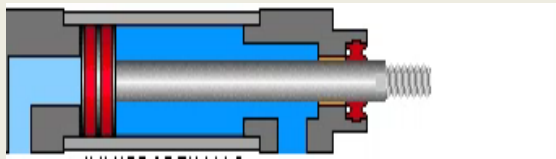
II. XI LẠNH KHÍ NÉN

III. ĐỘNG CƠ KHÍ NÉN

IV. THIẾT BỊ HÚT CHÂN KHÔNG

V. BÀI TẬP CHƯƠNG 3

I. HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN KHÍ NÉN



II. XILANH KHÍ NÉN

1. Công dụng:

Cơ cấu chấp hành (actuator) có nhiệm vụ biến đổi **áp suất** khí nén thành năng **lượng cơ học**. Cơ cấu chấp hành có thể thực hiện chuyển **động thẳng** (xi lanh), hoặc chuyển **động quay** (động cơ khí nén, xi lanh quay,...),

2. Phân loại: Xi lanh khí nén được chế tạo với rất nhiều kiểu dáng, kích cỡ khác nhau bao gồm:

a. Xi lanh tác động một chiều có/không có lò xo phục hồi (Single acting with and without spring return)

b. Xi lanh tác động hai chiều (Double acting)

- Không có vòng đệm và vòng đệm giảm chấn cố định (cao su)
- Vòng đệm giảm chấn có thể điều chỉnh (khí)
- Vòng đệm từ trường

c. Xy lanh 3 vị trí (3 position cylinder)

d. Xy lanh không trục dẫn hướng (Rodless)

e. Một số dạng Xy lanh khác

- Xy lanh quay (Rotary)
- Tay kẹp (Clamping)
- Xy lanh màng (Bellows).

Xem Video minh họa:

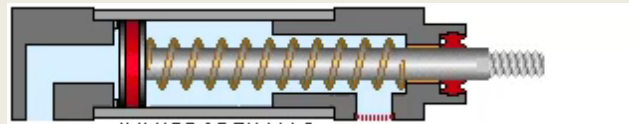
<https://drive.google.com/file/d/1CGKb50SVOoexFQ0b7ckwyO3JNhcQF3qw/view?usp=sharing>

3. Các loại xi lanh

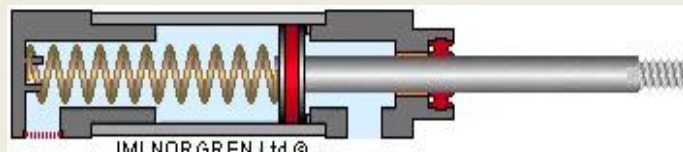
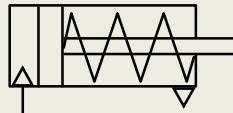
3.1 . Xi lanh tác động một chiều (Single acting Cylinder)

Xi lanh chuyển động tịnh tiến bằng áp lực khí nén (để nâng hoặc đẩy vật) và lùi lại bằng khối lượng tạo lên lực trọng trường của vật hoặc bằng lò xo lắp bên trong xi lanh. Có 2 loại: Loại lùi về bằng **lò xo**, loại lùi về bằng **ngoại lực**.

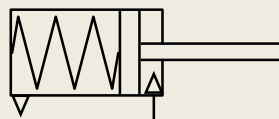
Loại lùi về **bằng lò xo**.



Ký hiệu



Ký hiệu



Loại lùi về **bằng ngoại lực**.



Ký hiệu

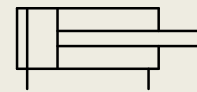
3.2 Xylanh tác động hai chiều (Double acting Cylinder)

Áp suất khí nén có thể tác động cả **2 phía** của piston.

a. Loại không có giảm chấn (non- cushioning)

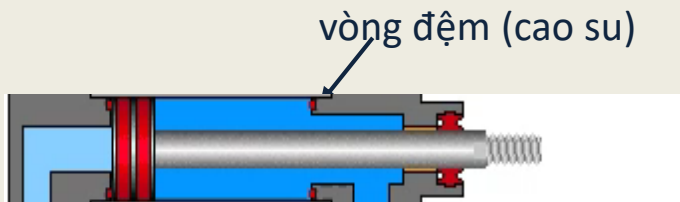


Ký hiệu

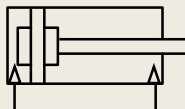


b. Loại có giảm chấn (cushioning) : Giảm chấn được thiết kế ở cuối xi lanh có tác dụng như **vòng đệm** hoặc một **van tiết lưu** , khi xi lanh chạy gần hết hành trình nhằm làm giảm tốc độ xi lanh hạn chế **va đập**.

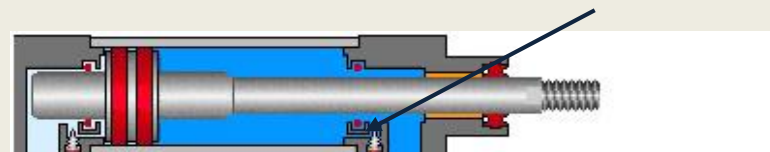
- Giảm chấn bằng vòng đệm



Ký hiệu

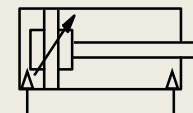


- Giảm chấn bằng van tiết lưu



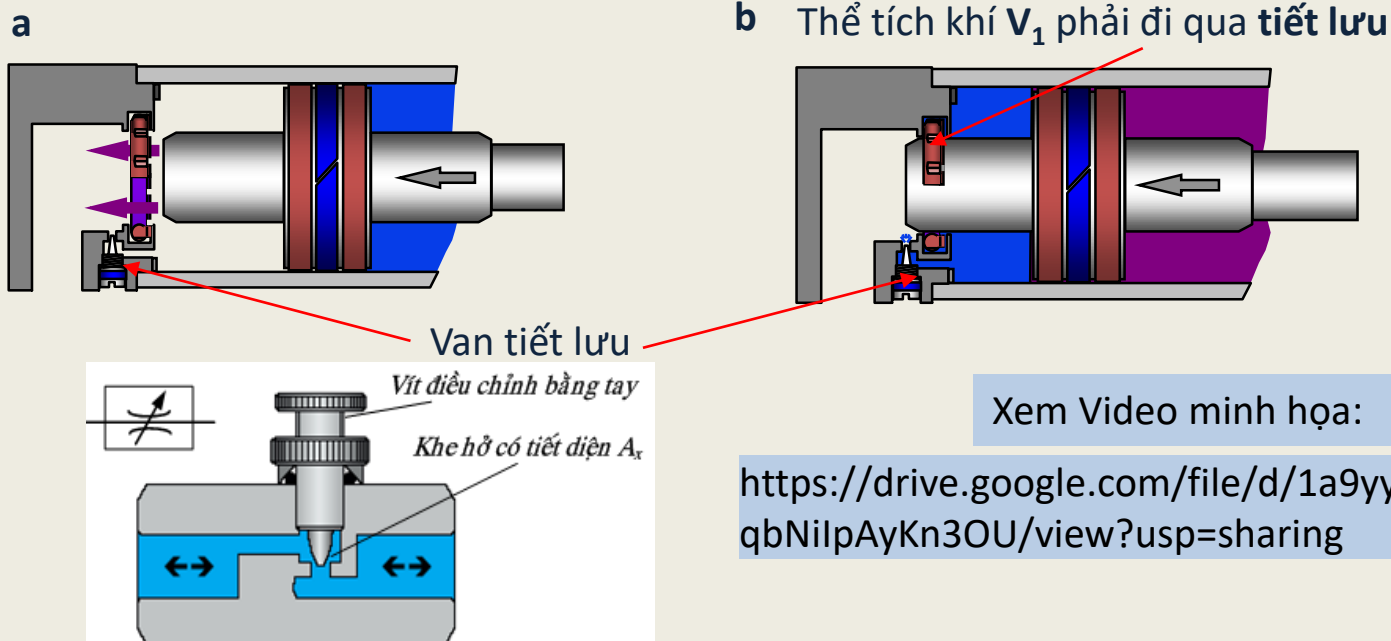
van tiết lưu

Ký hiệu



c. Nguyên lý giảm chấn bằng van tiết lưu

Có thể hãm pittông ở cuối hành trình bằng cách sử dụng xy lanh giảm chấn. Ở cuối hành trình của xy lanh, đặt một van tiết lưu- xem hình vẽ. Tại thời điểm piston đến vị trí hình b, **Thể tích khí V_1** bắt buộc phải đi qua **tiết lưu** – thực hiện quá trình **giảm chấn**. Quá trình **giảm chấn** cần phải **điều chỉnh** van tiết lưu sao cho phù hợp để quá trình giảm chấn là **tốt nhất**.



Xem Video minh họa:

https://drive.google.com/file/d/1a9yyIDtMPrif_zqbUeeqbNilpAyKn3OU/view?usp=sharing

3.3 Xy lanh 3 vị trí (3 position cylinder)

Ký hiệu



Xem Video minh họa:

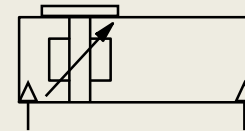
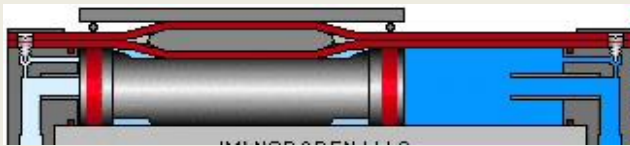
https://drive.google.com/file/d/1OVyOP1dgA80xP5jbJ5OgWwomse_znTEc/view?usp=sharing

3.4 Xylanh không trục (Rodless cylinder)

Xylanh không có trục pittông có **ưu điểm** so với xylanh có trục pittông là **chiều dài** thiết kế chỉ bằng **một nửa so với xylanh** có trục pittông. Có một số ứng dụng tạo ra chuyển động **hai chiều vào ra** giống nhau và **lực tạo ra cũng bằng nhau**. Vật cần di chuyển sẽ được gắn pittông di chuyển bên trong xylanh. Điều khiển hướng và tốc độ của xylanh cũng tương tự như các xylanh truyền thống khác.

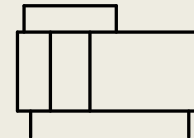
Xylanh không có trục pittông được chia làm 3 loại:

- Xylanh kiểu đai phẳng với ống xi lanh kiểu trượt (Sealing band cylinder).



Ký hiệu

- Xylanh kiểu dây đai hoặc băng đai (Band Cylinder)



Ký hiệu

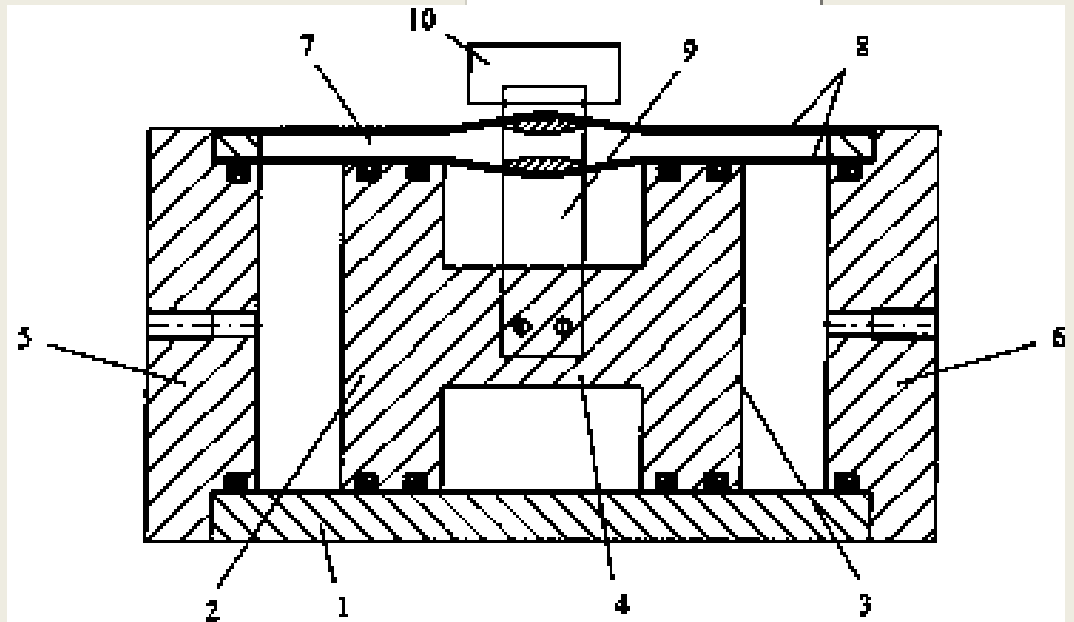
- Xylanh với bộ ly hợp từ (cylinder with magnetic coupling)



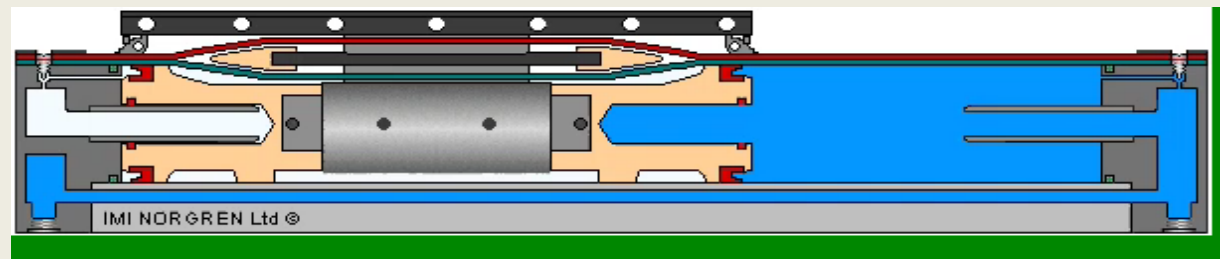
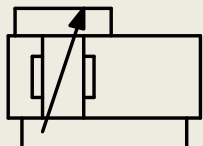
Ký hiệu

a. Xy lanh kiểu đai phẳng với ống xi lanh kiểu trượt (Sealing band cylinder).

Xy lanh này có kết cấu như sau: vỏ xy lanh (1) và hai phần pittông (2, 3) được liên kết qua thanh nối (4). Hai mặt nối (5, 6) có hai cửa để nối với ống cấp và xả khí. **Khe (7)** trong vỏ tạo bởi **hai lớp đai phẳng (8)** nối với **hai đầu mặt bích đặt phía trên xy lanh**. **Thanh nối 4** kết nối với **bàn trượt (10)** bên ngoài thông qua **thanh (9)**.



Ký hiệu



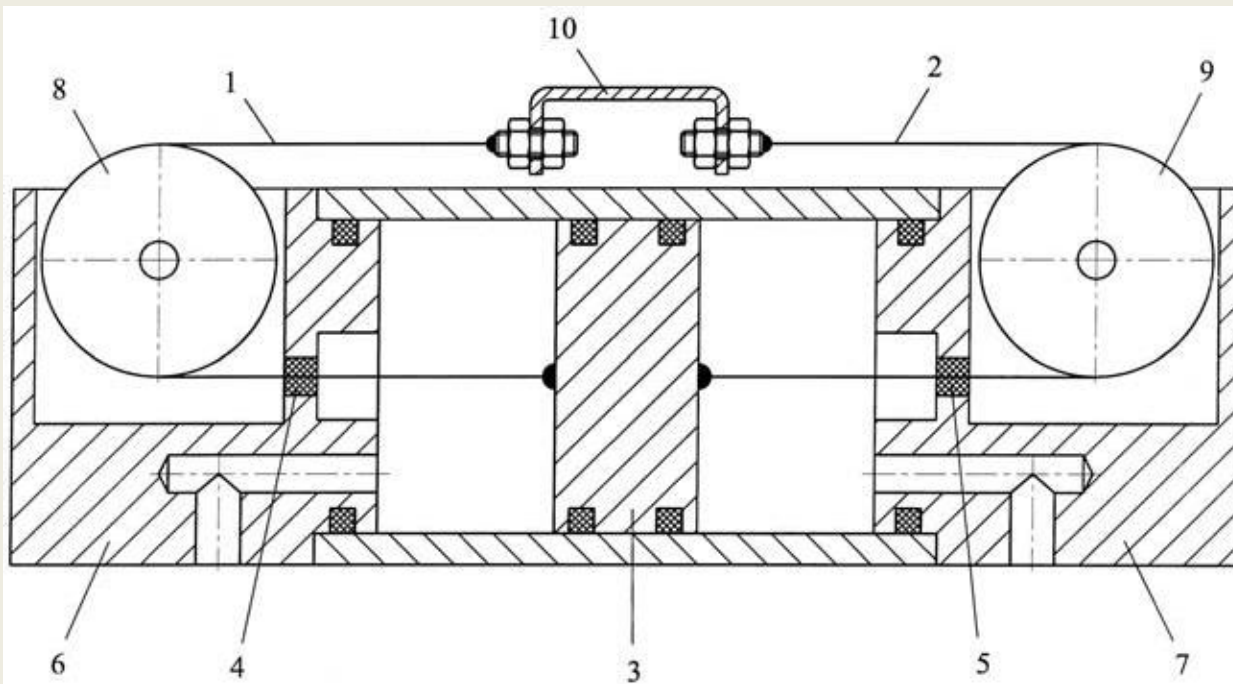
High speed rodless cylinder (32m/sec)

Xem Video minh họa:

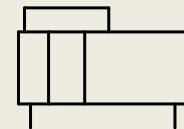
https://drive.google.com/file/d/19S5bqagwGW7zyBwxkkJp_F4XG7FxYE3j/view?usp=sharing

b. Xy lanh kiểu dây đai hoặc băng đai (Band Cylinder)

Xy lanh băng đai là loại xy lanh khí nén **không trực** đầu tiên, hai sợi **băng đai (1, 2)** gắn vào **hai phía của pittông (3)**. Các **sợi đai** này đi qua các **vòng làm kín (4, 5)** ở hai đầu xy lanh (6, 7) và pulý (8, 9) tới bàn trượt (10). Bàn trượt này chuyển động theo chiều ngược lại với pittông. Ngoài ra, một số loại xy lanh có thể thay thế băng đai bằng các sợi cáp.

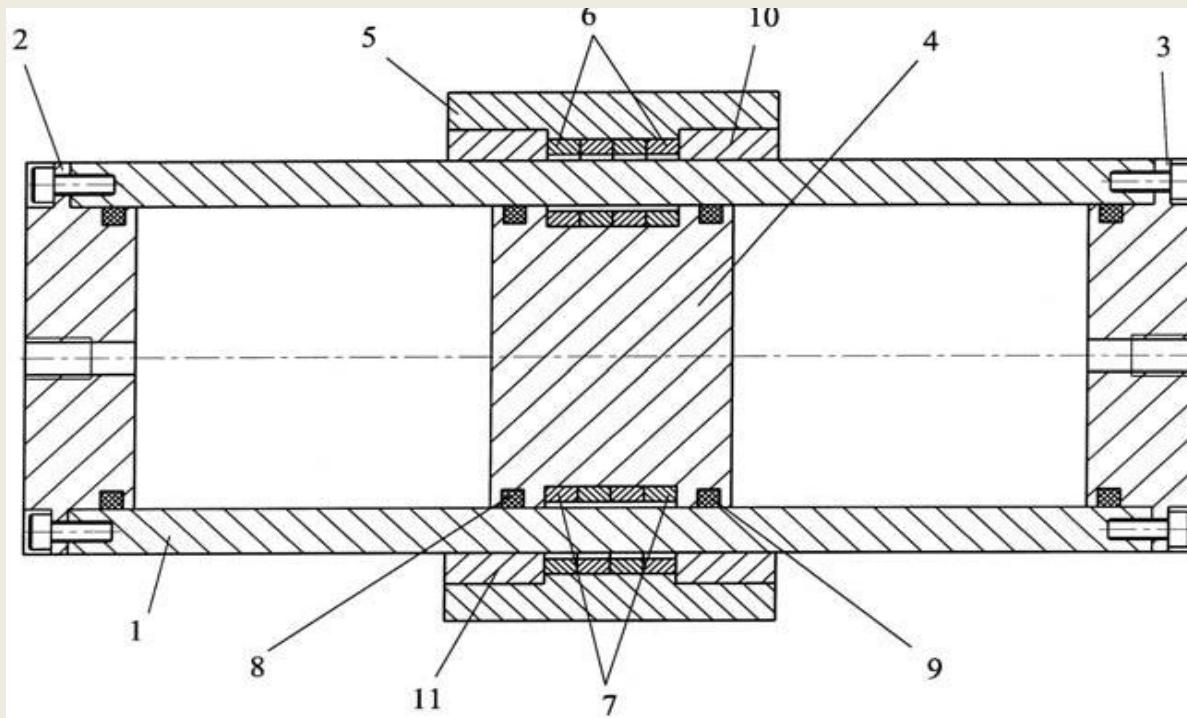


Ký hiệu



c. Xy lanh với bộ ly hợp từ (cylinder with magnetic coupling)

Xy lanh này sử dụng **nam châm vĩnh cửu** trong pittông để tạo ra **từ trường liên kết** với **bàn trượt** thông qua lớp vỏ xy lanh, bàn trượt sẽ di chuyển phía ngoài vỏ xy lanh. Cấu trúc bao gồm: vỏ xy lanh (1) và hai mặt bích đầu xy lanh (2, 3) với hai cửa để cấp khí nén và khí xả. Pittông (4) và bàn trượt (5) có nam châm (6, 7) tạo thành cặp liên kết từ trường giữa bàn trượt và pittông. Pittông (4) có hai vòng làm kín (8, 9), bàn trượt (5) có hai vòng dẫn hướng (10, 11) bao phủ bên ngoài vỏ xy lanh (1).

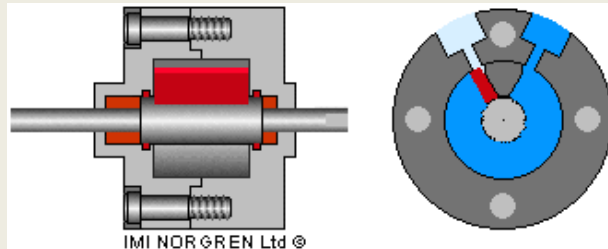


Ký hiệu

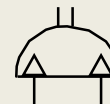


3.5 Xi lanh quay

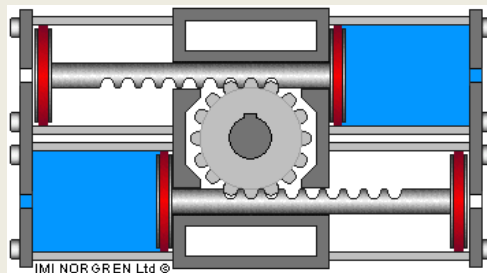
a. Xi lanh quay tác động hai chiều với góc quay 270°



Ký hiệu



b. Xi lanh quay thanh răng (Rotary rack and pinion)

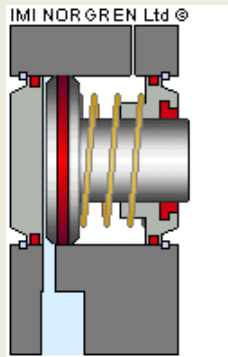


Xem Video minh họa:

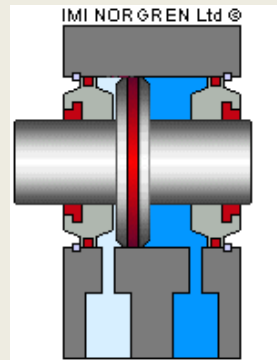
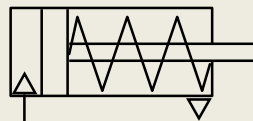
<https://drive.google.com/file/d/1lToDEJ9T1rtNHbf3pyBTcrXJgAUvjAc4/view?usp=sharing>

3.6 Xylanh kẹp (Clamping cylinder)

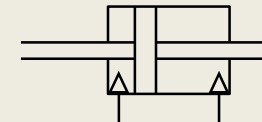
Được sử dụng trong một không gian hẹp nơi chỉ cần những hành trình ngắn.



Ký hiệu

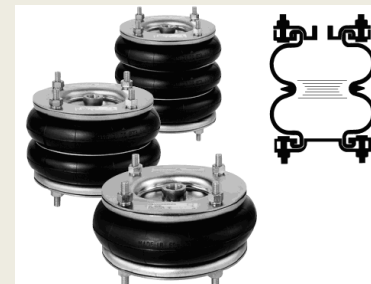


Ký hiệu

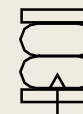


3.7 Xi lanh màng (Bellows)

- **Nguyên lý hoạt động:** của xy lanh màng cũng **tương tự** như xylanh **tác dụng đơn**, xy lanh màng kiểu cuộn có khoảng chạy lớn hơn xy lanh màng kiểu hộp.
- Do khoảng chạy nhỏ nên xy lanh màng thường được dùng trong điều khiển, ví dụ trong công nghiệp ô tô (điều khiển phanh, ly hợp...).
- Duỗi ra khi được thổi phồng.



Ký hiệu



Xem Video minh họa:

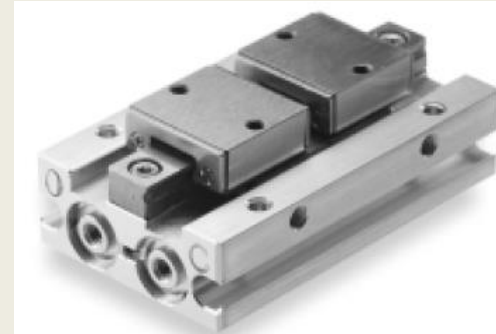
https://drive.google.com/file/d/1xTQ_Z6LR2u_0NKKD__8Mby3aAhcqzPAH/view?usp=sharing

3.8 Một số loại xy lanh đặc biệt

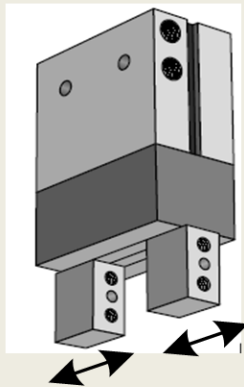
Xy lanh kiểu mâm cặp



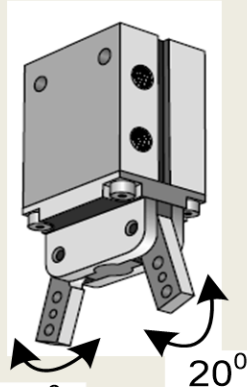
Xy lanh kiểu ê tô



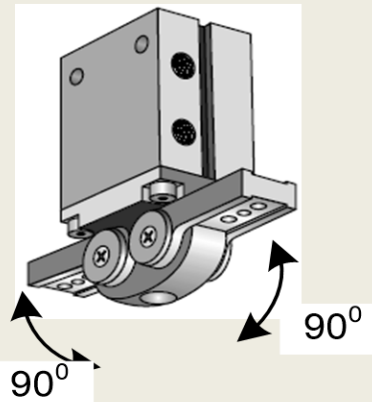
Một số loại xy lanh tay gắp đặc biệt



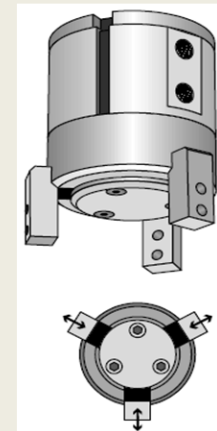
Tay kẹp song song



Tay kẹp góc
 20°



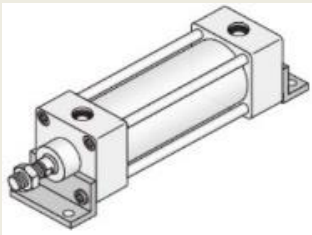
Tay kẹp bán kính
 90°



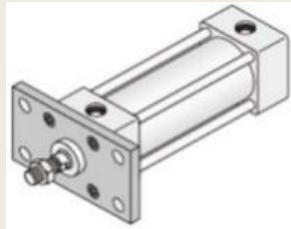
Tay kẹp 3 điểm

3.9 Các kiểu lắp (định vị) xy lanh

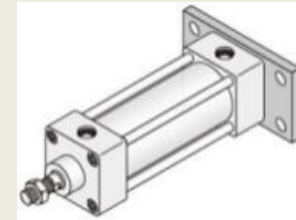
1. Cố định giá chân



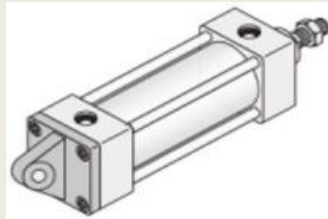
2. Cố định mặt bích trước



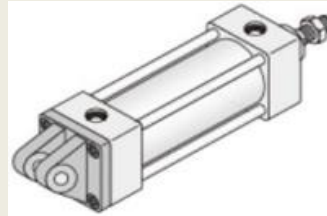
3. Cố định mặt bích sau



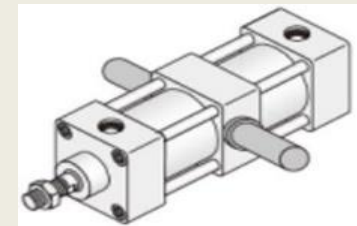
4. Cố định 1 khớp bản lề



5. Cố định 2 khớp bản lề



6. Cố định bằng ngỗng trực

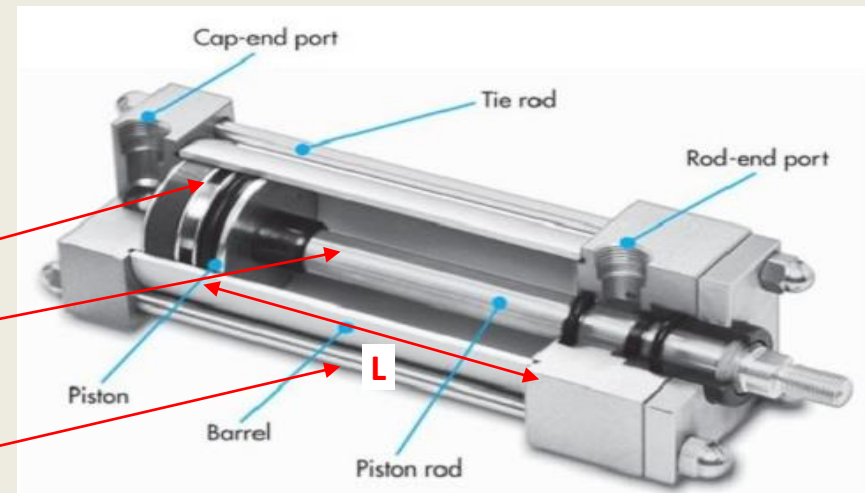


4 . Kết cấu và thông số của xi lanh

Thân trụ **Barrel** và **Piston**. Từ piston truyền lực vào trục (**rod**). Cylinder Stroke (**piston rod**)- lượng chạy xa nhất mà piston rod có thể di chuyển.

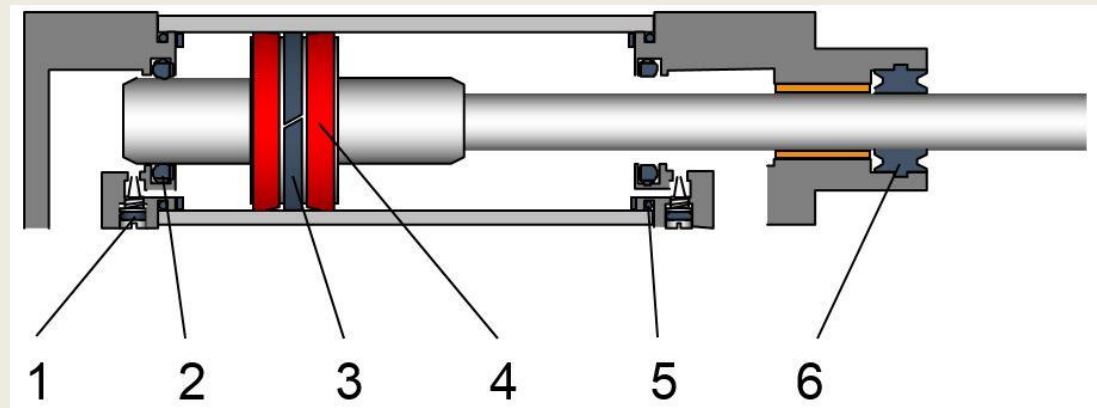
a. Thông số chính của xi lanh: $D/d - L$

- Đường kính trong xi lanh: D [mm]
- Đường kính cần piston: d [mm]
- Lượng chạy xa nhất mà cần piston có thể di chuyển: L [mm].



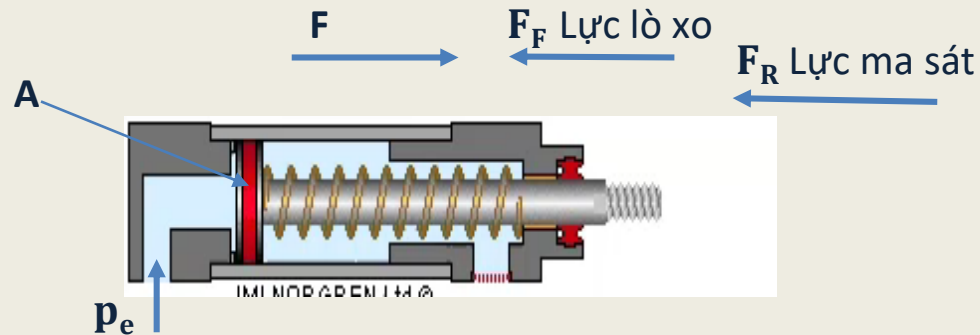
b. Kết cấu vòng đệm của xi lanh:

1. Gioăng phớt vít giảm chấn
2. Gioăng phớt giảm chấn
3. Vòng chịu mòn
4. Gioăng phớt piston
5. Gioăng phớt thân xy lanh
6. Gioăng phớt cần piston / gạt bụi



5. Tính toán lực tác động trong xi lanh

a. Lực tác động xi lanh 1 chiều



$$F = A \cdot p_e - (F_R + F_F)$$

Trong đó: F [N] - Lực tác động lên piston

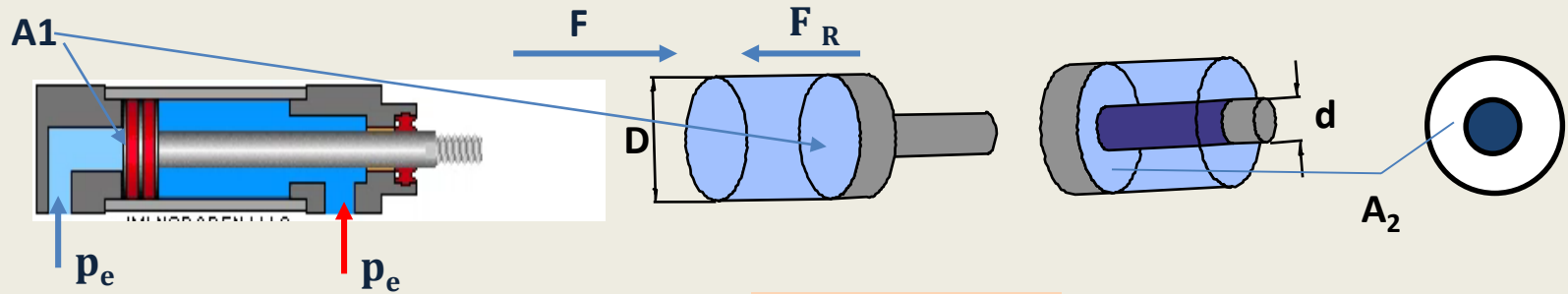
A [m²] - Diện tích piston

p_e [Pa] - Áp suất dầu trong xi lanh

F_R [N] - Lực ma sát giữa piston và xi lanh - $F_R \approx 0,15 \cdot A \cdot p_e$.

F_F [N] - Lực lò xo

b. Lực tác động xi lanh 2 chiều



- Lực tác động (lực tĩnh) khi cần piston đi ra : $F_A = A_1 \cdot P_e - F_R$

- Lực tác động (lực tĩnh) khi cần piston lùi về : $F_B = A_2 \cdot P_e - F_R$

+ **Lưu ý:** Khi cho ma sát làm kín tương đương với độ giảm áp suất p_G . Như vậy lực ma sát F_R tính là:

$$F_R = A_1 \cdot p_G$$

+ **Lưu ý:** Khi cho hiệu suất xi lanh η (lực ma sát giữa piston và xi lanh). Như vậy lực tác động lên xi lanh tính là:

$$F_A = A_1 \cdot p_e \cdot \eta$$

$$F_B = A_2 \cdot p_e \cdot \eta$$

Trong đó:

F_A [N] - Lực tác động lên pitông khi đi ra

F_B [N] - Lực tác động lên pitông khi lùi về

A_1 [m²] - Diện tích pitông có đường kính D: $A_1 = \pi \cdot D^2 / 4$

A_2 [m²] - Diện tích vòng xuyên pitông: $A_2 = \pi \cdot (D^2 - d^2) / 4$

p_e [Pa] - Áp suất dầu trong xi lanh;

η - Hiệu suất xi lanh (lực ma sát giữa piston và xi lanh),

Lưu ý: Lực tác động động (lực động) F_{AD} thông thường có giá trị tính theo:

$$F_{AD} = 0,9 \cdot F_A \text{ (lực tác động tĩnh)}$$

c. Lực tác động xi lanh ở vị trí nằm nghiêng

- Lực tác động khi xi lanh ở vị trí nằm nghiêng ta có:

$$\text{Lực ma sát } F_R = m \cdot g \cdot \mu \cdot \cos \alpha$$

$$\text{Lực nâng } F_H = m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$\text{Lực gia tốc } F_B = m \cdot a$$

m [kg]	Khối lượng chuyển động
g [m/s^2]	Gia tốc trọng trường $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.
μ [-]	Hệ số ma sát
α [Grad]	Mặt phẳng nghiêng
a [m/s^2]	Gia tốc $a = v^2/2 \cdot s$
v [m/s]	Vận tốc của pittông
s_0 [m]	Quãng đường có gia tốc
A [m^2]	Diện tích xi lanh
P [pa]	Áp suất vào xi lanh

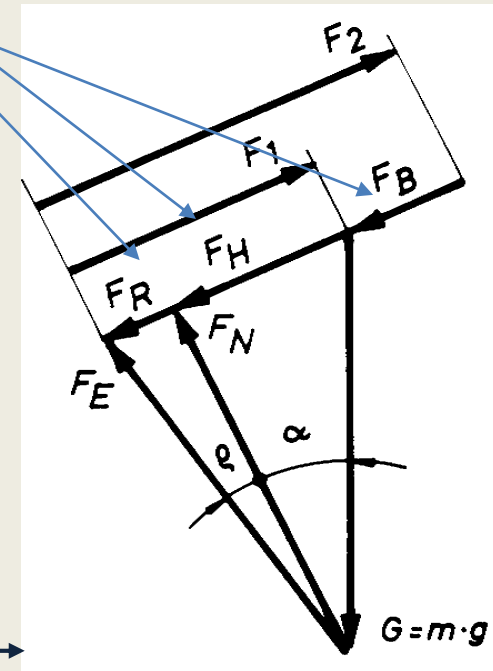
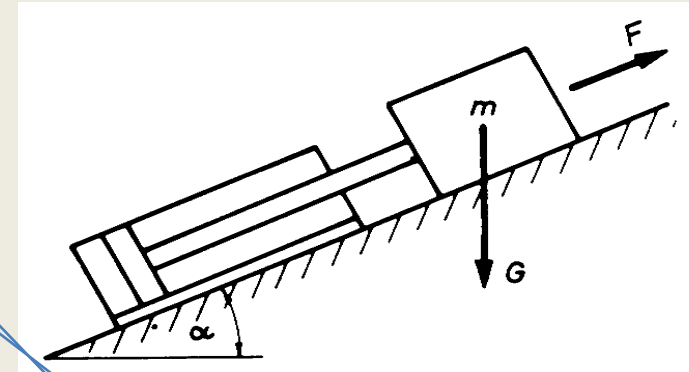
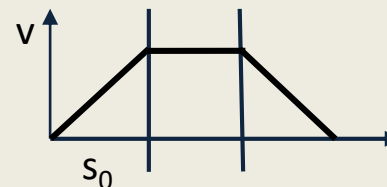
$$\text{Lực áp suất } F_2 = A \cdot p = F_R + F_H + F_B \quad [N]$$

- Lực tác động lên xi lanh khi xi lanh đạt được chuyển động đều, ta tính được lực như sau: $F_2 = F_H + F_R$

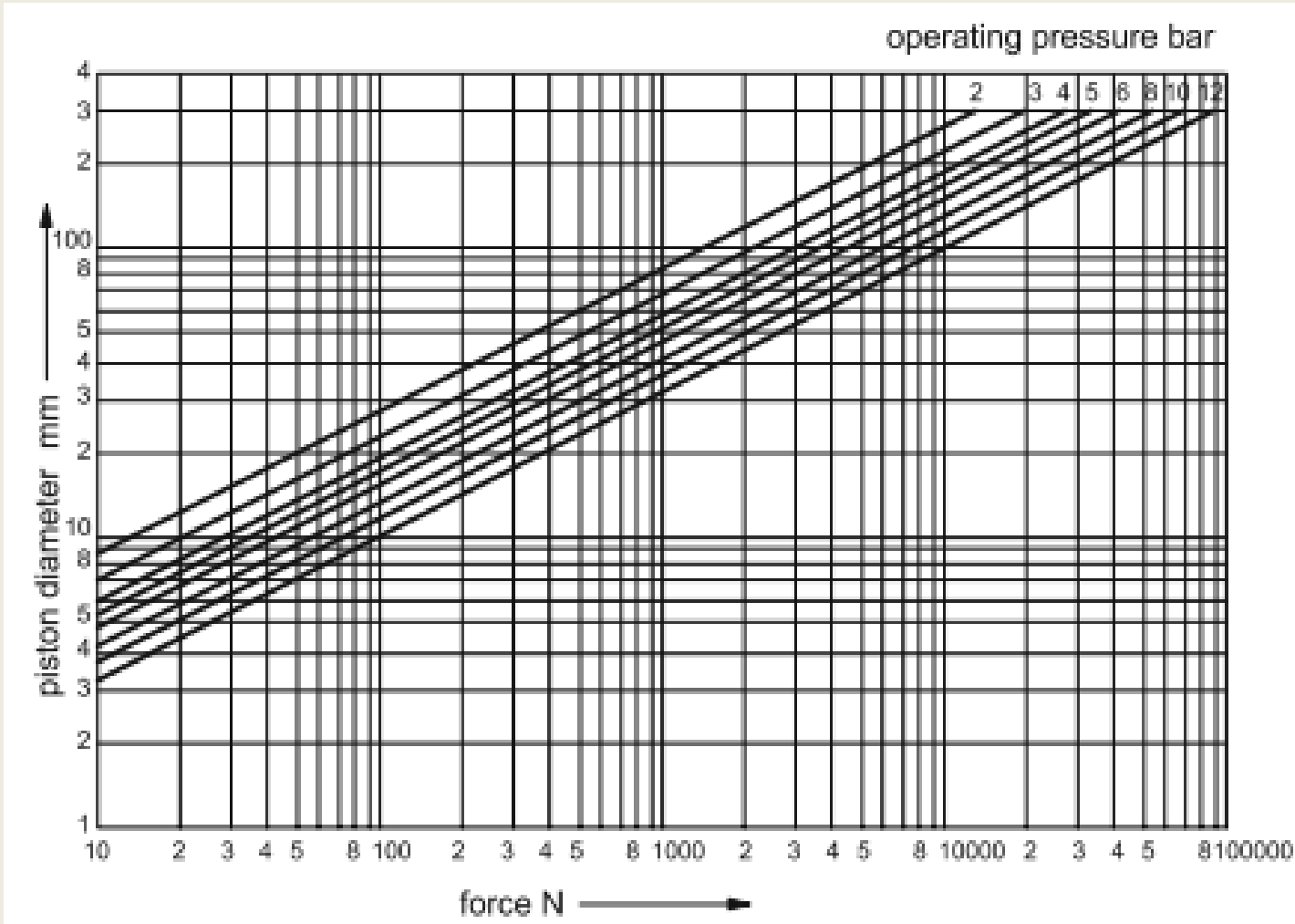
- Khi xi lanh khởi động hay cuối hành trình có gia tốc a :

$$\text{Thời gian có gia tốc } a: \quad t_0 = \frac{v}{a} \Rightarrow a = \frac{v}{t_0}$$

$$\text{Quãng đường có gia tốc } a: \quad s_0 = \frac{a \cdot t_0^2}{2} \Rightarrow s_0 = \frac{v^2}{2 \cdot a}$$



d. Sự phụ thuộc lực, áp suất và đường kính piston



III. ĐỘNG CƠ KHÍ NÉN

1. Công dụng

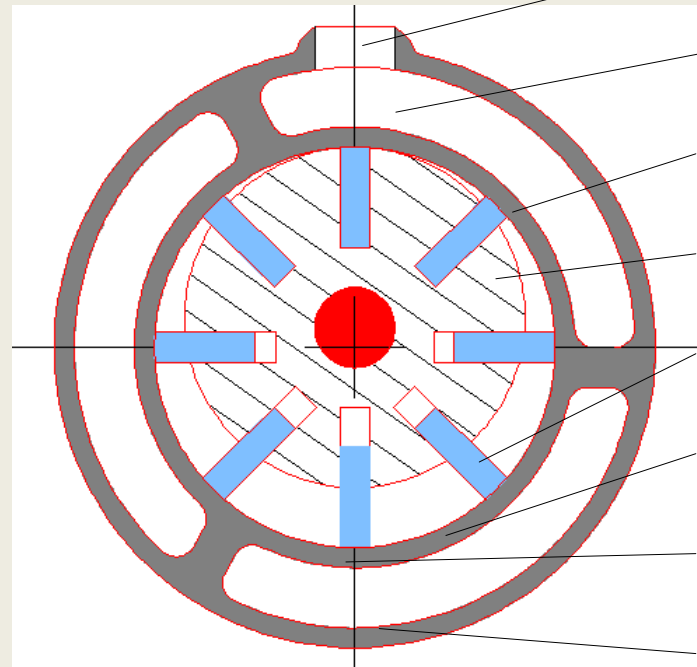
Động cơ khí nén là loại động cơ chuyển đổi năng lượng khí nén (ở áp suất cao, tầm 3.000 ~ 3.600 psi tạo ra) thành cơ năng để quay rotor.

Động cơ khí nén được ứng dụng rộng rãi trong nhiều thiết bị, máy móc khác nhau. Ví dụ thiết bị mở, vặn vít.

2. Nguyên lý động cơ cánh gạt



áp suất khí p, ↓



①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

① Cửa nối khí nén vào

② Rãnh vòng

③ Lỗ dẫn khí nén vào

④ Rôto

⑤ Cánh gạt

⑥ Stato

⑦ Lỗ dẫn khí

⑧ Lỗ dẫn khí nén thoát ra

Xem Video minh họa:

<https://drive.google.com/file/d/1-CxOZgy8RzyziK0XeziEIE2Tcl0cTC6r/view?usp=sharing>

3. Tính toán động cơ khí nén

a. Thông số khí nén: Lưu lượng Q , áp suất p .

b. Thông số động cơ: Lưu lượng riêng/thể tích dịch chuyển V , Số vòng quay n_0 , Mô ment M_0 , Công suất P_0

Lưu lượng:

$$Q = n_0 \cdot V$$

Theo định luật Pascal ta có:

Áp suất p :

$$p = \frac{M_0}{V}$$

Công suất động cơ khí nén:

$$P_0 = 2 \cdot \pi \cdot n_0 \cdot M_0$$

Trong đó:

Q : Lưu lượng [m^3/s]

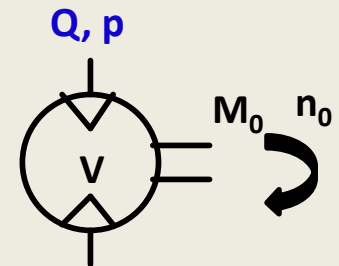
V : Lưu lượng riêng động cơ khí nén (thể tích dịch chuyển) [$\text{m}^3/\text{vòng}$]

n_0 : Số vòng quay động cơ khí nén [vg/s]

p : Áp suất vào động cơ khí nén [pa]

M_0 Mô ment trên trục động cơ [N.m]

P_0 Công suất động cơ khí nén [W]



THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHÍNH

moto khí model CY-0706 3/8 HP

Xuất xứ: Đài Loan

Công suất max: 3/8 HP

- Tốc độ max: 3000 rpm

- Momen max: 4.0 N/m

- Trọng lượng: 3.33 kg



IV. THIẾT BỊ HÚT CHÂN KHÔNG

1. Khái niệm: Chân không được hiểu đơn giản là áp suất **thấp hơn áp** suất **khí quyển**, do đó nếu lấy giá trị áp suất khí quyển làm chuẩn, thì áp suất chân không có thể có giá trị âm.

2. Nguyên lý: Khí được hút từ một thể tích kín dựa vào sự chênh lệch áp suất trong buồng kín và xung quanh. Nếu thể tích kín này giới hạn bởi bề mặt của phễu hút và chi tiết, áp suất không khí sẽ làm cho hai vật dính lại với nhau

3. Công dụng: - Hệ thống phễu **hút chân không** để hút và di chuyển các loại thùng.

Xem Video minh họa:

https://drive.google.com/file/d/1MmDLNtrJWTDNEVJ9y5GWIbEc4Bv_cFQi/view?usp=sharing

- Dây chuyền gấp và di chuyển các loại đá .

Xem Video minh họa:

https://drive.google.com/file/d/1eUaI9v11_su7sUTflZY47C4SAgK5d6A3/view?usp=sharing

- Dây chuyền gấp và di chuyển kính, chi tiết trong lắp ráp ô tô .

Xem Video minh họa:

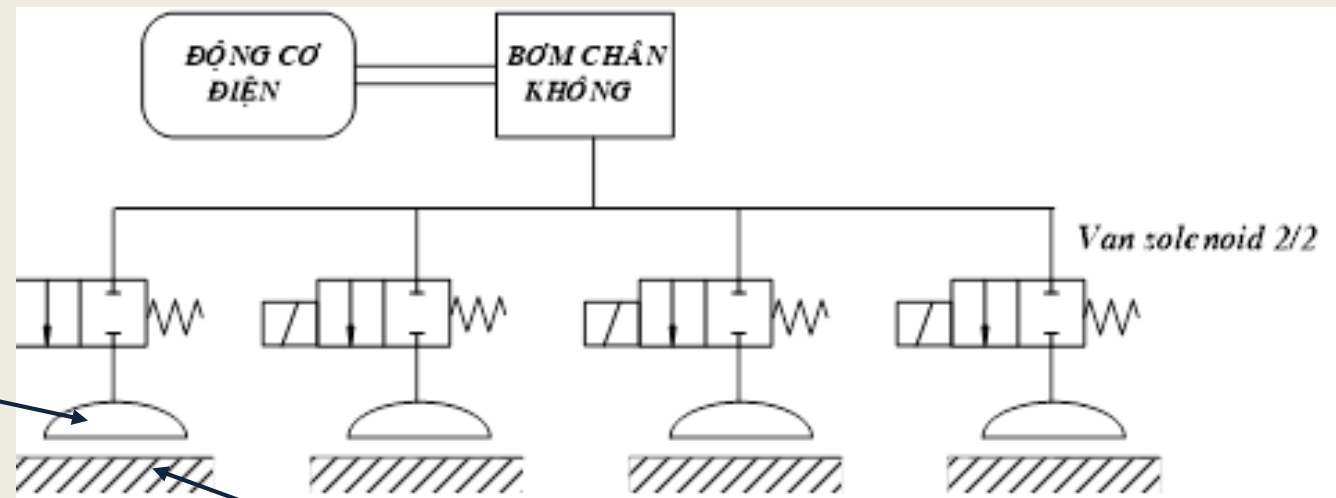
<https://drive.google.com/file/d/1eQWql2nHzmym9ejEe0Oby7wkBlhA1n3x/view?usp=sharing>

4. Phương pháp tạo chân không

- Nguyên lý bơm chân không
- Nguyên lý tạo ra chân không bằng ống Venturi

a. Nguyên lý hút bằng bơm chân không

Nguồn chân không từ bơm chân không - xem **video minh họa**, qua đường phân phối, các đầu nối, các van điều khiển đến **phễu hút chân không**, thực hiện qua trình **hút chi tiết**.



Phễu hút chân không

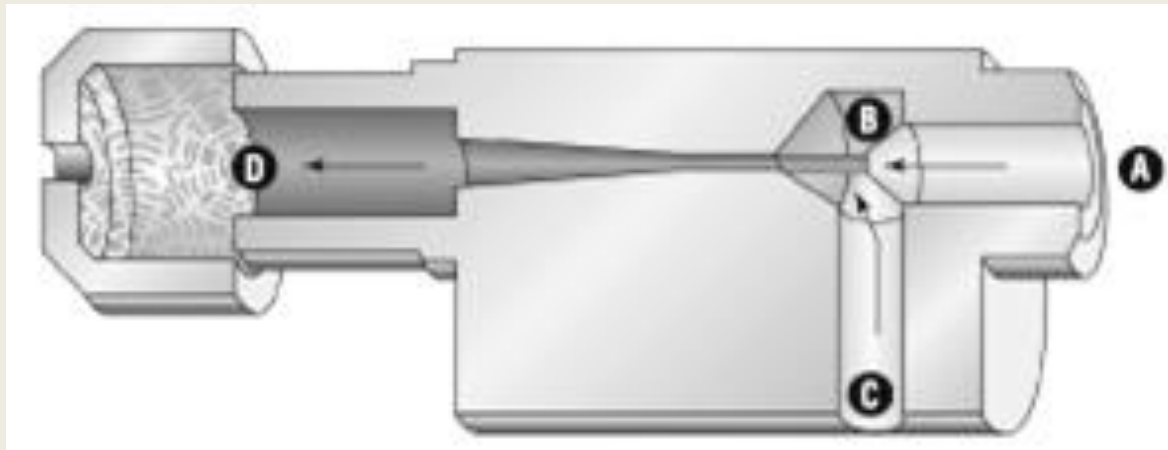
Chi tiết cần hút

Xem Video minh họa:

<https://drive.google.com/file/d/1LZ2Ld2mP-L0bfrkzcZU9ND5l7z8bqml/view?usp=sharing>

b. Nguyên lý cơ bản tạo ra chân không ống Venturi

Khí nén với **áp suất dư** (máy nén khí) sẽ đi vào **cửa A**, khi khí vào sẽ đi ngang qua cửa tiết lưu **khe hẹp B** làm cho dòng khí **tăng vận tốc**, vì vậy **áp suất giảm xuống** làm cho **cửa C tạo chân không**. Lúc này năng lượng áp suất chuyển đổi thành động năng biểu hiện qua vận tốc, khi vận tốc tăng áp suất sẽ giảm do đó tạo nên sự hút chân không và đẩy khí này ra ngoài. Dòng khí xả ra khí quyển thông qua **cửa xả D**.



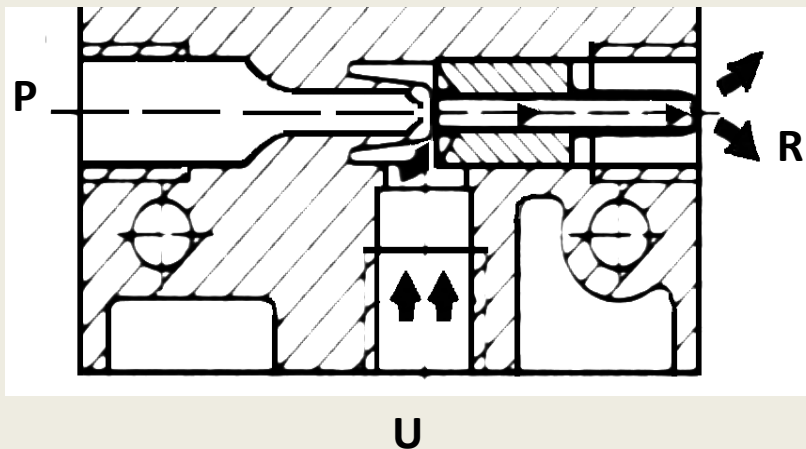
Xem Video minh họa:

<https://drive.google.com/file/d/1IDynM3kZhhyDHYH4DOi8J7Ae82GS3UPa/view?usp=sharing>

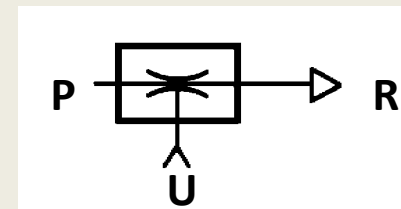
5. Van hút chân không bằng nguyên lý ống Venturi

a. Nguyên lý:

Khí nén với **áp suất p** trong khoảng **1,5 bar - 10 bar** sẽ qua ống **Venturi** và theo **cửa R** thoát ra ngoài. Tại **phần cuối** của ống **Venturi** chân không sẽ **được tạo thành**. Như vậy cửa **nối U** sẽ tạo ra **chân không**.



Ký hiệu



Xem Video minh họa:

<https://drive.google.com/file/d/1zDETWNH02Im7LiIVseK8PGMbv6R-YeE9/view?usp=sharing>

b. Van hút chân không có dòng khí nén để tách chi tiết

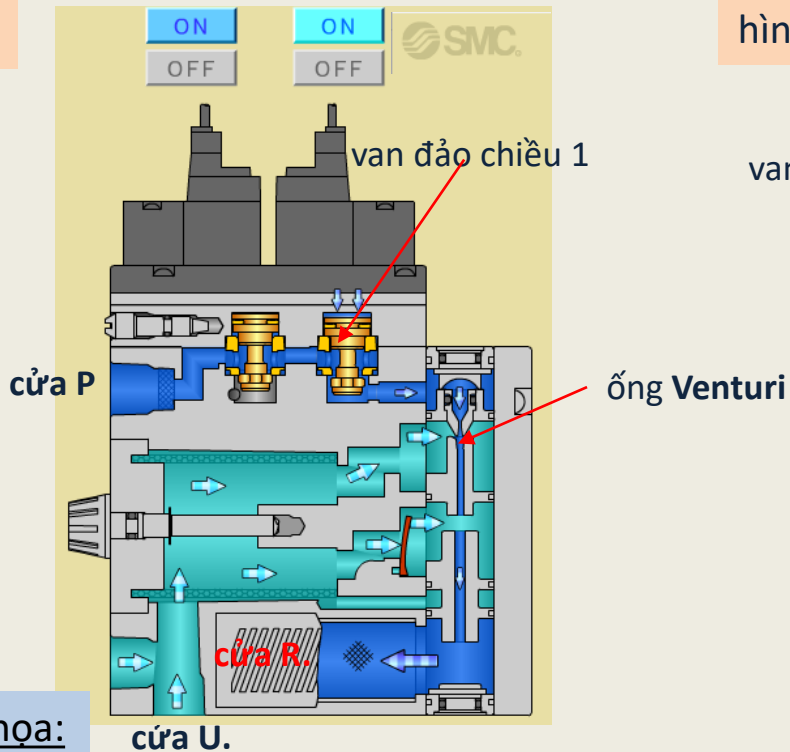
Được ứng dụng trong trường hợp, khi chi tiết hút có trọng lượng nhỏ, mềm. Không thể tách ra khỏi phiểu hút ở cửa U, khi cửa U không còn chân không.

Hình a: khi **van đảo chiều 1** mở cho khí nén từ cửa P vào ống venturi, cửa U được tạo chân không.

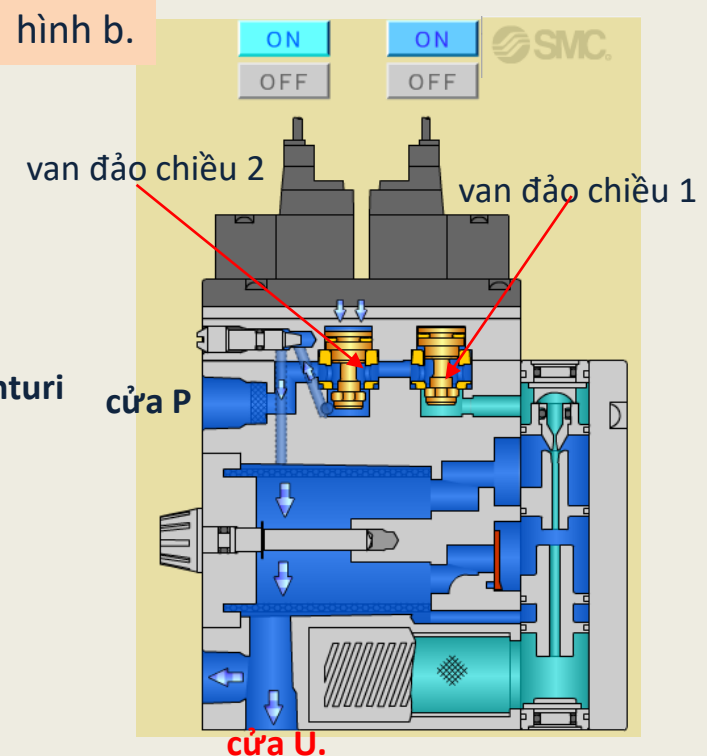
Hình b: Khi van **đảo chiều 1** **ngắt** không cho khí nén vào ống **Venturi**, cửa U không còn chân không, chi tiết không tách ra, mà vẫn bị dính liền với đĩa hút.

Hãng SMC: dùng **van đảo chiều 2** để dòng khí đến **cửa U**, để **tách chi tiết** cần hút ra khỏi phiểu cửa U.

hình a.



hình b.



Xem Video minh họa:

<https://drive.google.com/file/d/1ajwnaGd3HtTm0s3SN0j3YK mzFRYeXEH-/view?usp=sharing>

c. Các dạng loại phễu hút chân không

Phễu hút chân không có nhiều hình dạng: hình tròn, hình elíp, hình vuông, hình chữ nhật, và có nhiều kết cấu khác nhau. Có ba kiểu phễu hút chân không thông dụng: loại tiêu chuẩn, loại rút, và loại vành xếp.



Xem Video minh họa:

<https://drive.google.com/file/d/1VWeLH5-Gdy0pjWe9mBO6VxucYY2laeBz/view?usp=sharing>

d. Tính lực hút chân không F

Lực hút chân không F tính theo Hãng SMC:

$$F = 0,1 \cdot p \cdot S \cdot \frac{1}{t}$$

Trong đó:

F Lực hút chân không [N]

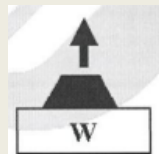
S Diện tích đĩa hút [cm²]

P_u áp suất chân không tại cửa U [kPa]

t - Hệ số an toàn: tính đến mức độ kín khít của mặt tiếp xúc, vị trí đặt đĩa hút, vật liệu hút....

a. Bề mặt nằm ngang, hướng chuyển động của chi tiết theo hướng thẳng đứng.

Chọn t = 4 – 8.



b. Bề mặt thẳng đứng, hướng chuyển động của chi tiết theo hướng thẳng đứng. Chọn t = 8 và lớn hơn 8

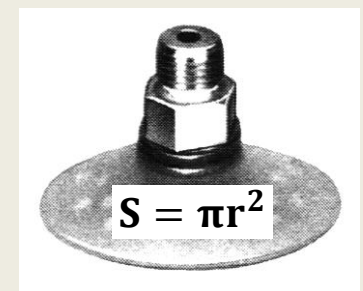
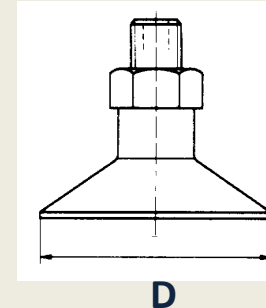


Table 3 Theoretical lifting force

												(N)
Pad diameter (mm)	φ 2	φ 4	φ 6	φ 8	φ 10	φ 13	φ 16	φ 20	φ 25	φ 32	φ 40	φ 50
Pad area	0.031	0.126	0.283	0.503	0.785	1.33	2.01	3.14	4.91	8.04	12.6	19.6
Vacuum pressure (kPa)	-85	0.264	1.07	2.41	4.28	6.67	11.3	17.1	26.7	41.7	68.3	107
	-80	0.248	1.01	2.26	4.02	6.28	10.6	16.1	25.1	39.3	64.3	101
	-75	0.233	0.95	2.12	3.77	5.89	10.0	15.1	23.6	36.8	60.3	95
	-70	0.217	0.88	1.98	3.52	5.50	9.3	14.1	22.0	34.4	56.3	88
	-65	0.202	0.82	1.84	3.27	5.10	8.6	13.1	20.4	31.9	52.3	82
	-60	0.186	0.76	1.70	3.02	4.71	8.0	12.1	18.8	29.5	48.2	76
	-55	0.171	0.69	1.56	2.77	4.32	7.3	11.1	17.3	27.0	44.2	69
	-50	0.155	0.63	1.42	2.52	3.93	6.7	10.1	15.7	24.6	40.2	63
	-45	0.140	0.57	1.27	2.26	3.53	6.0	9.0	14.1	22.1	36.2	57
	-40	0.124	0.50	1.13	2.01	3.14	5.3	8.0	12.6	19.6	32.2	50

Xem Video minh họa:

https://drive.google.com/file/d/1_FEyPk5Re3fOdxhc4SISkgLxfYRFaT_j/view?usp=sharing

V. BÀI TẬP CHƯƠNG 3

A. TRA BẢNG THÔNG SỐ XI LẠNH:

1. Tải về các bảng ghi các thông số kỹ thuật xi lanh của 1 trong các Hãng sản xuất (Hãng FESTO, SMC, AIRTAC, NORGEN, TPC) và giải thích ý nghĩa các thông số trong bảng.

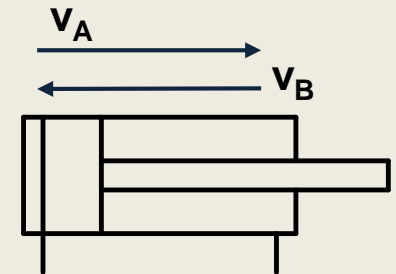
B. BÀI TẬP TÍNH TOÁN

Ví dụ 01:

Xi lanh tác động 2 chiều có thông số kỹ thuật sau: 80/25 – 160 [mm].

Tần số làm việc xi lanh $n = 10$ chu kỳ/phút. Áp suất làm việc (áp suất dư) $p_e = 6$ bar.

1. Tính lưu lượng máy nén khí Q [lít/phút]
2. Tính lực tác động cần pitông đi ra F_A [N]
3. Tính lực tác động cần pitông lùi về F_B [N]
4. Tính vận tốc cần pitông đi ra v_A [dm/ph]
5. Tính vận tốc cần pitông lùi về v_b [dm/ph]



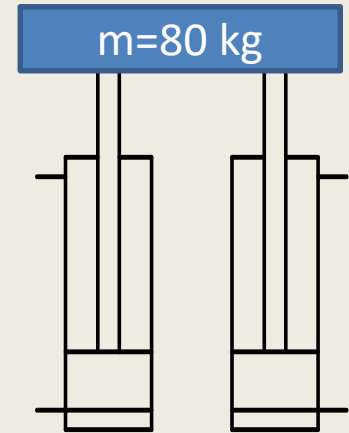
Giả thiết: $\eta = 1$ Hiệu suất xi lanh (lực ma sát giữa piston và xi lanh);
 $1 \text{ amt} = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
Kết quả chọn độ chính xác 0.1

Ví dụ 02:

Thiết bị để nâng, hạ hàng hóa có khối lượng $m = 50 \text{ kg}$ theo phương thẳng đứng, người ta dùng 2 xi lanh tác động 2 chiều đặt song song, có kích thước như nhau. Lưu lượng vào mỗi xi lanh $Q = 50 \text{ lít/phút}$, áp suất $p = 6 \text{ bar}$.

1. Tính đường kính xi lanh và chọn kích thước xi lanh theo hãng Festo D, d [m]
2. Tính vận tốc khi nâng v_A [m/s]

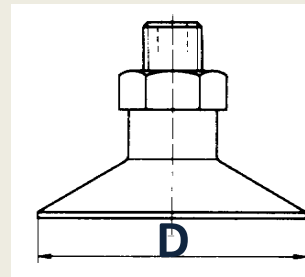
Giả thiết: $\eta = 1$ Hiệu suất xi lanh (lực ma sát giữa piston và xi lanh);
 $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$; $g = 9.81$
Kết quả chọn độ chính xác 0.1



Ví dụ 03:

Tính số phễu hút chân không n tối thiểu cần thiết để nâng chi tiết có khối lượng $m = 8 \text{ kg}$. Cho biết đường kính phễu hút $D = 4 \text{ cm}$ và áp suất chân không tại cửa U hiển thị : $p_u = -62 \text{ Kpa}$

Giả thiết: Chọn $t = 5$; $g = 9.81$
Kết quả chọn n số nguyên



$M = 8 \text{ kg}$