



# HỆ THỐNG BƠM QUẠT

Văn phòng Tiết kiệm năng lượng  
Energy Efficiency and Conservation Office

# Mục tiêu

- Xác định các loại bơm/quạt
- Xác định các thông số cơ bản của bơm/quạt
- Xác định đặc tính cơ bản của bơm/quạt
- Xác định các vấn đề và giải pháp TKNL cho hệ thống bơm/quạt.



# Nội dung

- ▶ Tổng quan về bơm/quạt
- ▶ Lựa chọn bơm/quạt
- ▶ Ghép bơm hiệu quả
- ▶ Điều chỉnh năng suất bơm/quạt
- ▶ Tối ưu hóa hệ thống phân phối

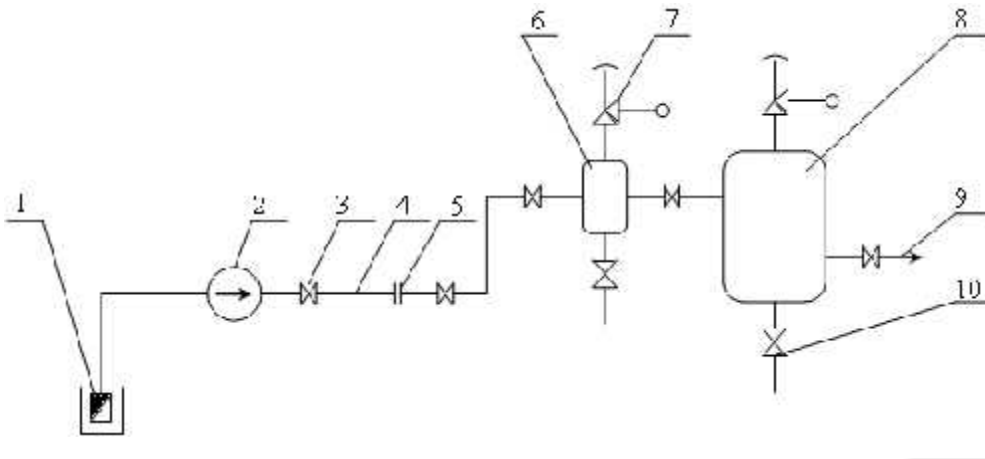


# TỔNG QUAN

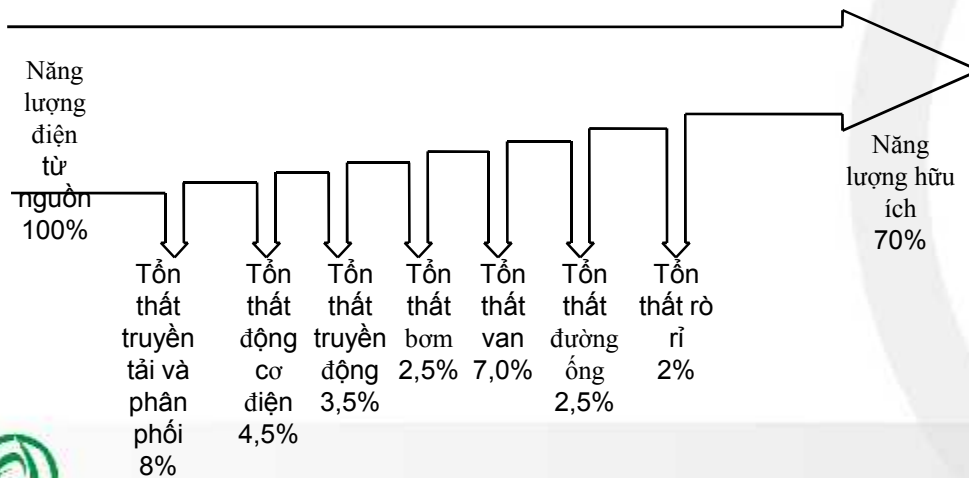


**Văn phòng Tiết kiệm năng lượng**  
**Energy Efficiency and Conservation Office**

# Hệ thống nước



- Sơ đồ hệ thống nước đơn giản



- Biểu đồ Sankey.



# Bơm

## Phân loại

- Bơm thể tích: lưu lượng thấp, áp suất cao  
*Piston, Bánh răng, Trục vít, Roto*
- Bơm cánh dẫn: lưu lượng cao, áp suất thấp  
*Ly tâm, Hướng trục .*

## Thông số cơ bản

H - Cột áp (m)

$$H = H_{\text{hút}} + H_{\text{đẩy}}$$

Q - Lưu lượng (m<sup>3</sup>/s)

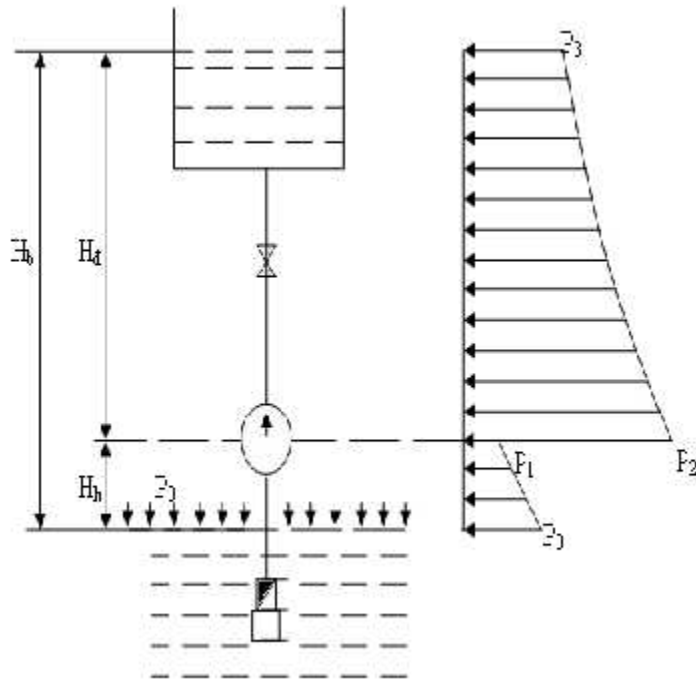
N - Công suất (kW)

$$N = \rho QH / 102 \eta$$

Trong đó:

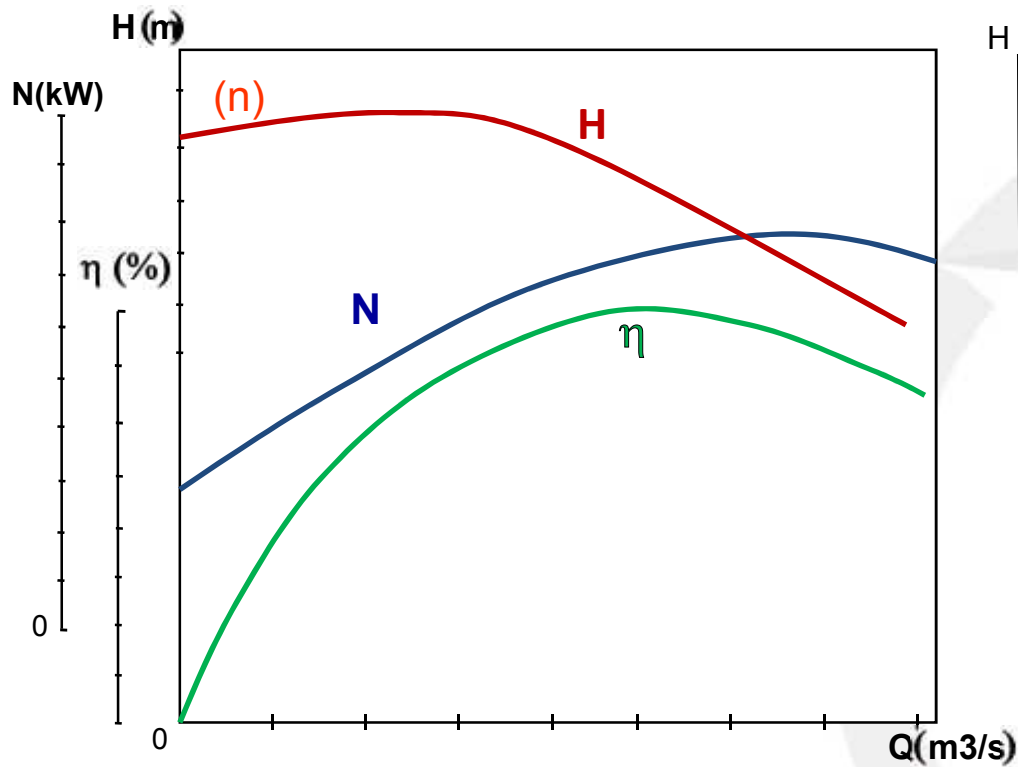
$\rho$  - Khối lượng riêng (kg/m<sup>3</sup>), (nước là 995,7kg/m<sup>3</sup> ở 30oC, 992,2kg/m<sup>3</sup> ở 40oC)

$\eta$  - hiệu suất bơm (0.7 – 0.85)

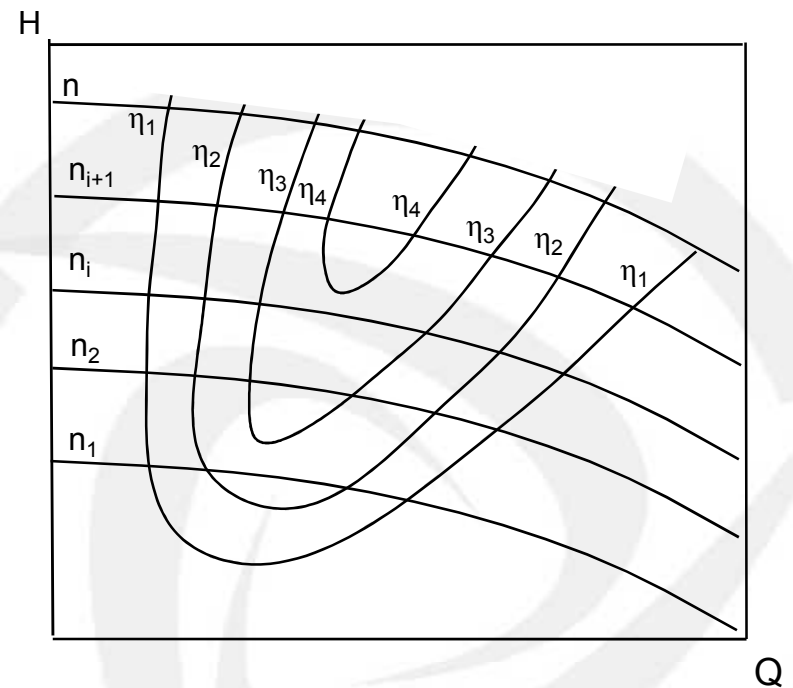


# Đặc tính bơm

- Đặc tính Cơ bản ứng với số vòng quay xác định  $n(v/p) = \text{const}$



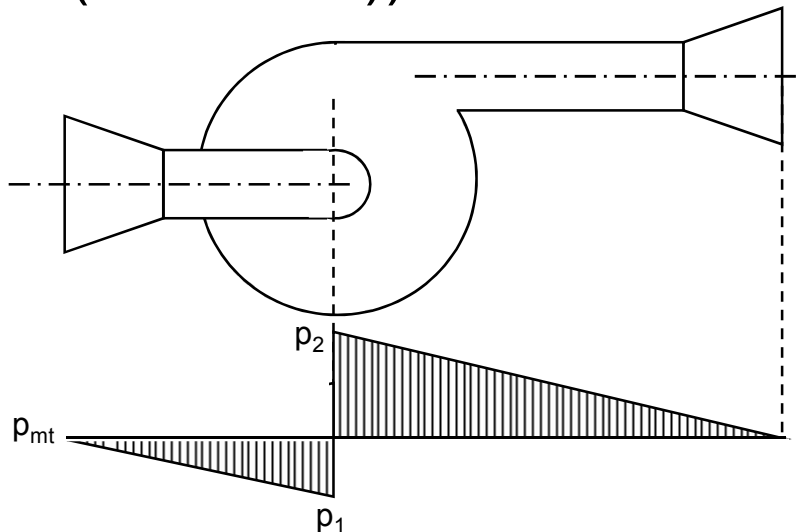
- Đặc tính Tổng hợp



# Quạt gió

## Phân loại

- Quạt gió hướng trục: lưu lượng cao, áp suất thấp.
- **Quạt gió li tâm**: lưu lượng thấp áp suất cao (thông thường  $\Delta p \leq 0,2 \text{ bar}$  ( $20.000 \text{ Pa}$ )).



## Thông số cơ bản

$\Delta p$  - Độ chênh áp (Pa)

Q - Lưu lượng ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

N - Công suất (kW)

$$N = Q \Delta p / 1000 \eta$$

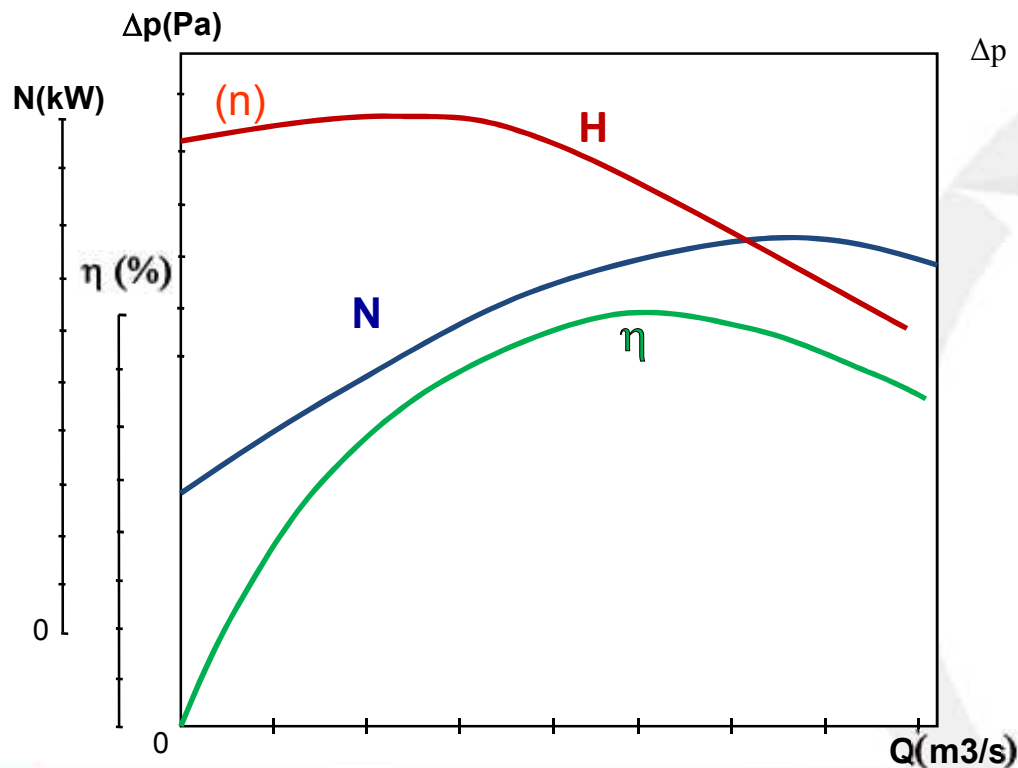
Trong đó:

$\eta$  - Hiệu suất ( $\leq 0,85$ ). Chênh áp càng cao hiệu suất càng thấp

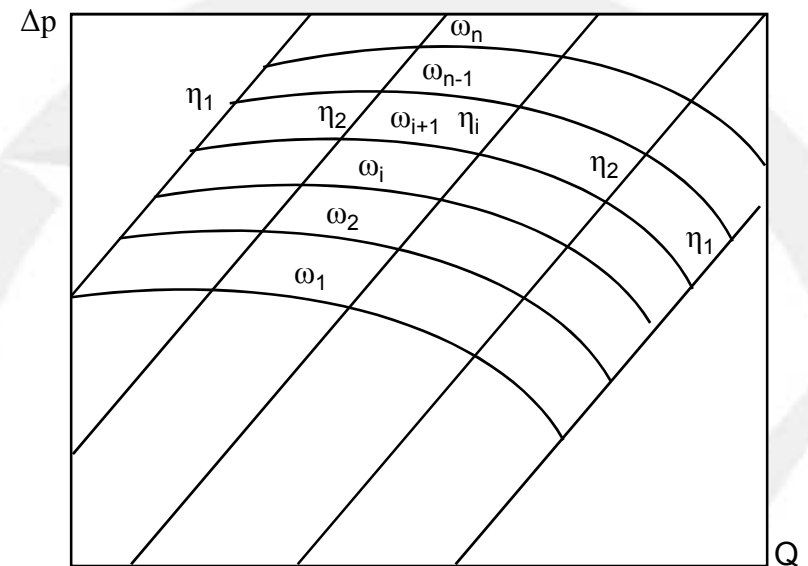


# Đặc tính quạt gió

- Đặc tính cơ bản ( $n = \text{const}$ )



- Đặc tính tổng hợp



# Cơ hội tiết kiệm năng lượng trong hệ thống Bơm/Quạt

- **Thiết kế/ Đầu tư:** chọn Bơm /Quạt hiệu suất cao, phù hợp nhu cầu; sử dụng phương pháp điều chỉnh năng suất hiệu quả NL; thiết kế tối ưu hóa đường ống dẫn.
- **Lắp đặt:** đảm bảo các thông số kỹ thuật bơm /quạt.
- **Sử dụng:** đảm bảo thông số vận hành trong mức cho phép và đạt hiệu suất cao.
- **Bảo dưỡng:** đảm bảo quy trình bảo trì bảo dưỡng: vệ sinh bộ lọc, hạn chế rò rỉ.

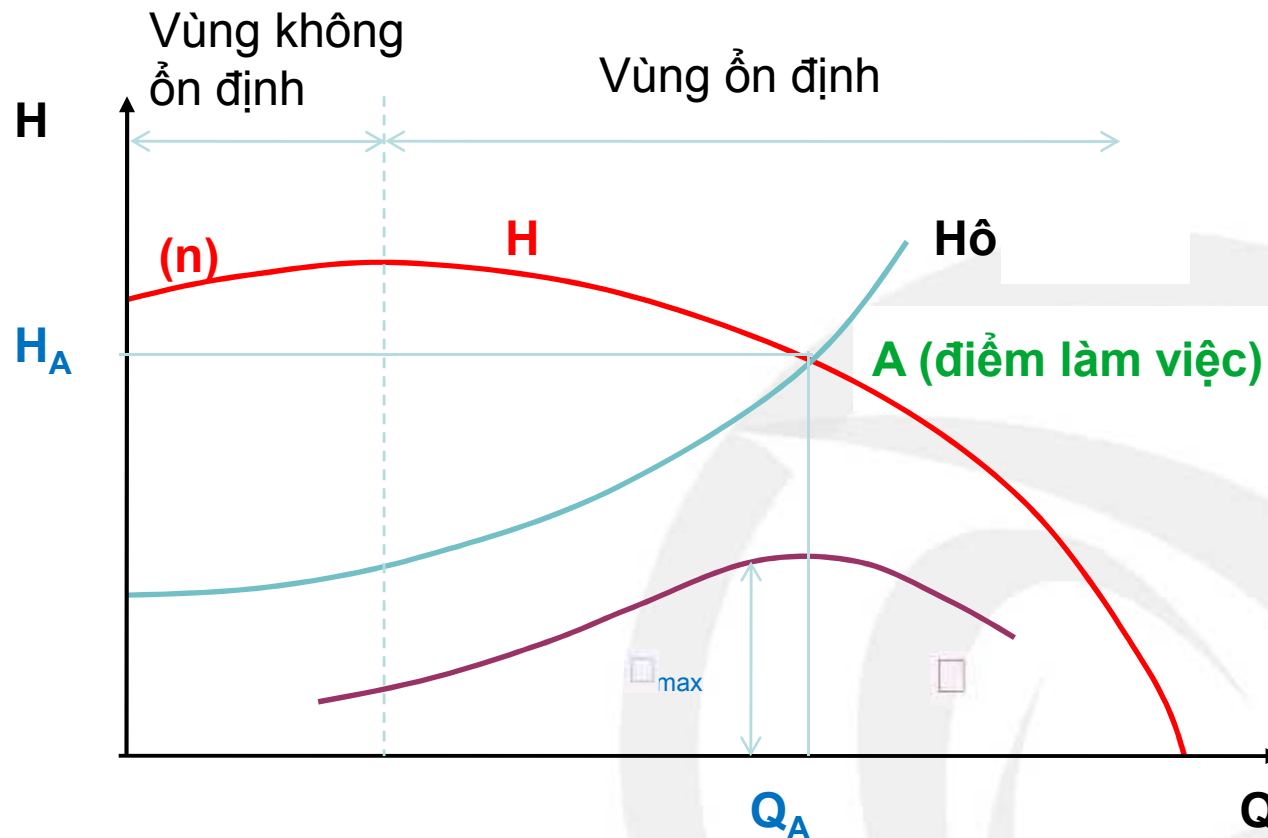


# CHỌN BƠM/ QUẠT



Văn phòng Tiết kiệm năng lượng  
Energy Efficiency and Conservation Office

# Xác định điểm làm việc của bơm/quạt

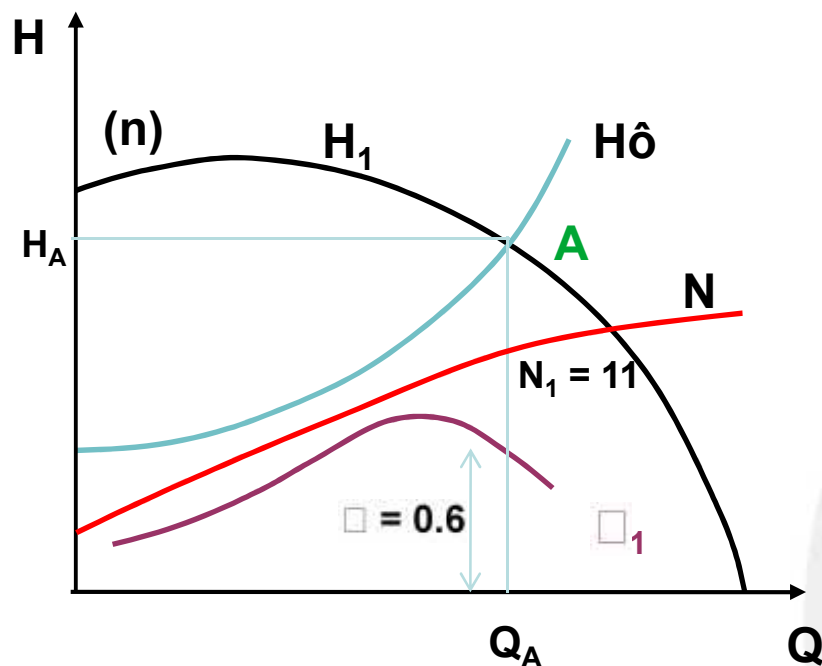


**Chọn điểm A nằm trong vùng hiệu suất cao**

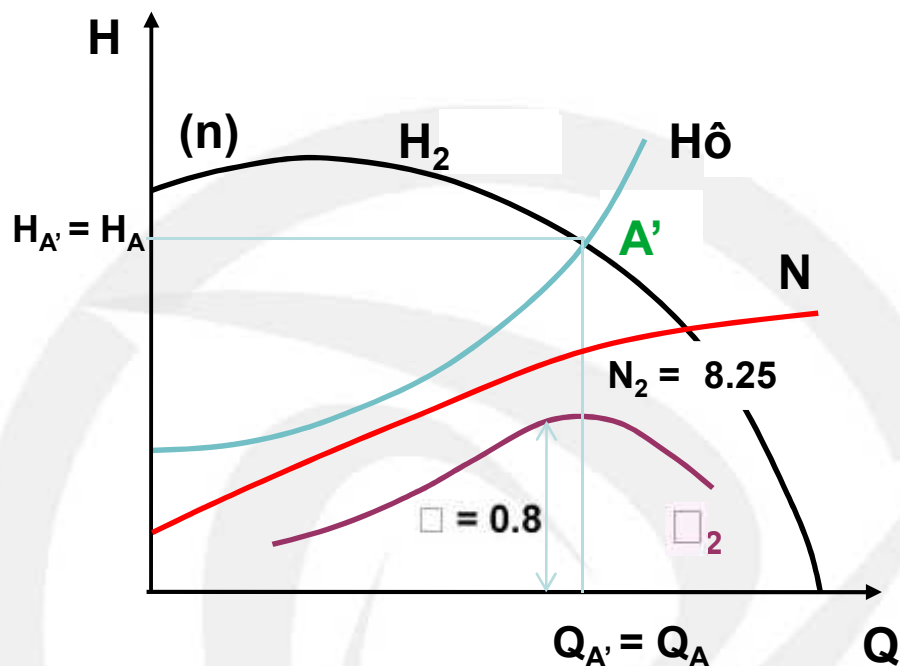


# Sử dụng bơm/quạt có hiệu suất cao

Bơm 1



Bơm 2



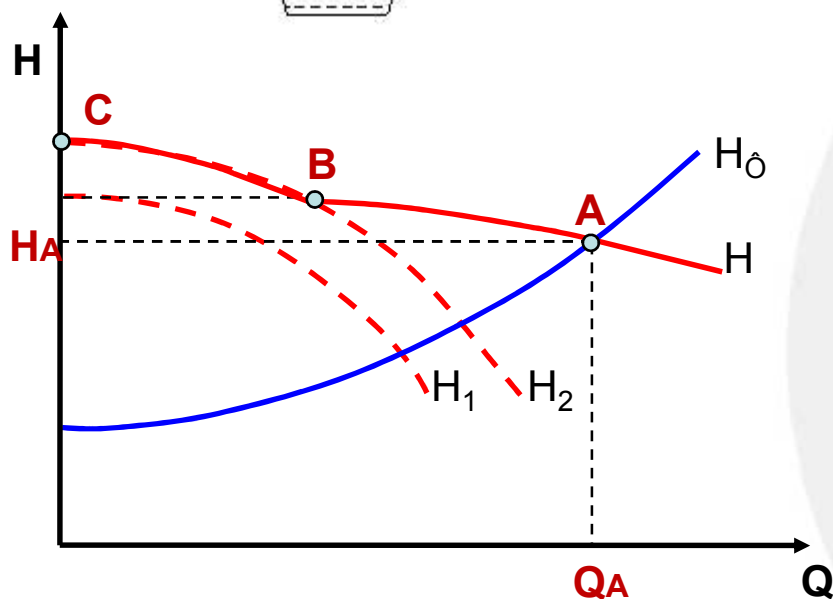
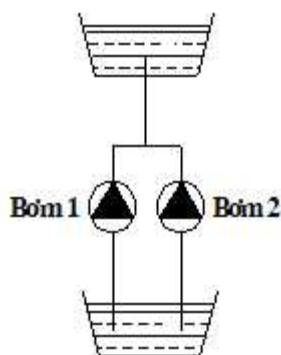
- Hai bơm hai đặc tính khác nhau
- Cùng đặc tính đường ống

# GHÉP BƠM HIỆU QUẢ



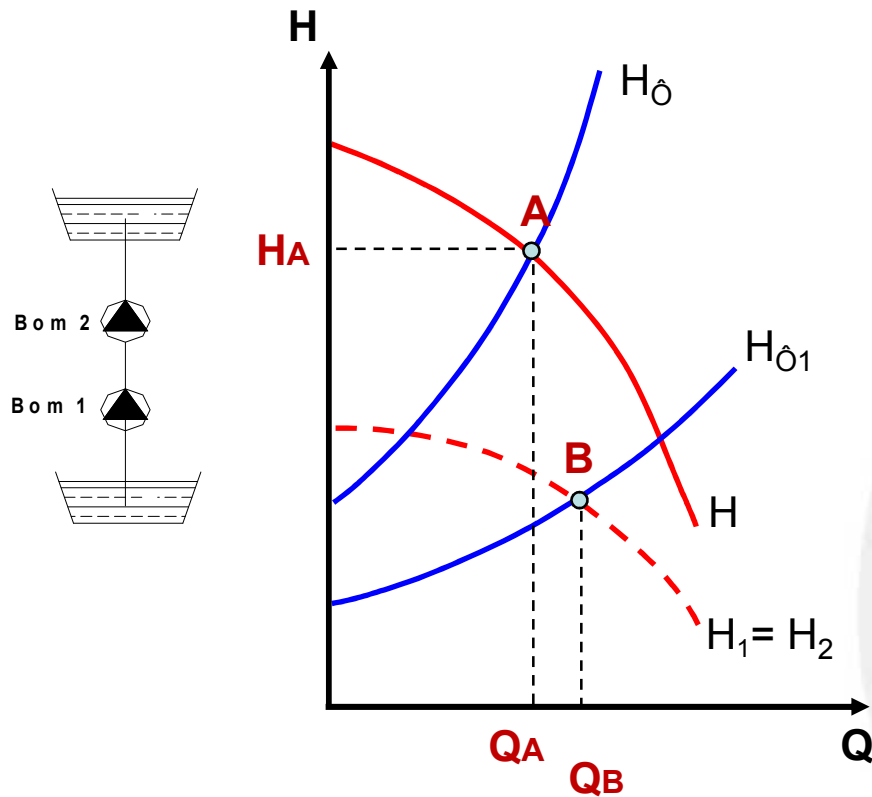
Văn phòng Tiết kiệm năng lượng  
Energy Efficiency and Conservation Office

## Ghép song song bơm/quạt



- Ghép song song để tăng lưu lượng.
- $H = H_1 = H_2$
- $Q = Q_1 + Q_2$
- Nên ghép bơm/quạt đặc tính giống nhau
- Có thể ghép bơm/quạt khác nhau nhưng lưu ý hiện tượng “thổi đạt” và tránh rung do va đập thủy lực và chống rung ở các quạt do mất ổn định.

# Ghép nối tiếp bơm/quạt



- Ghép nối tiếp để tăng cột áp.
- $Q = Q_1 = Q_2$
- $H = H_1 + H_2$
- Có thể ghép nối tiếp hai bơm/quạt khác nhau nhưng lưu ý đảm bảo cột áp đẩy của bơm 1 cho bơm 2.
- Tránh vận hành chỉ 1 bơm.



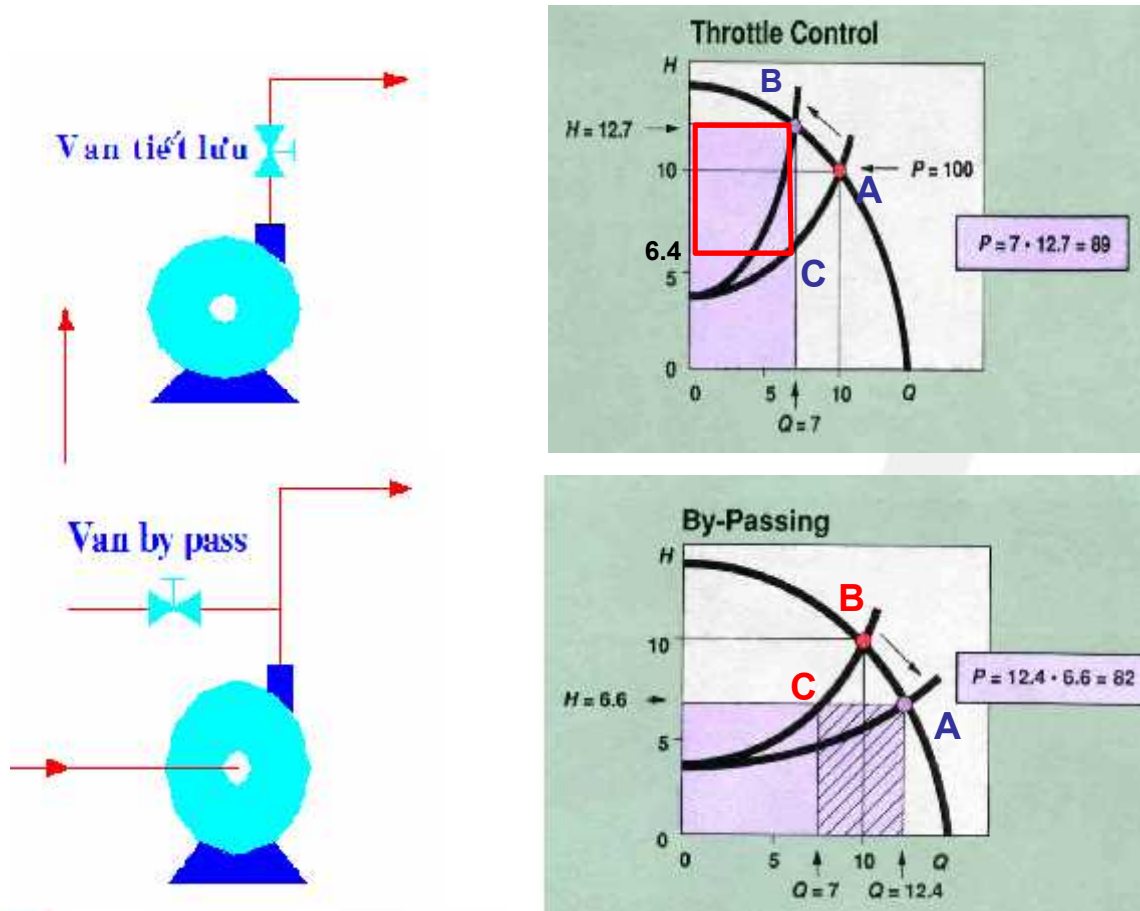
# ĐIỀU CHỈNH NĂNG SUẤT BƠM/ QUẠT



Văn phòng Tiết kiệm năng lượng  
Energy Efficiency and Conservation Office

# Các phương pháp điều chỉnh năng suất bơm quạt thường gặp

- Điều chỉnh đặc tính đường ống bằng van (giữ nguyên đặc tính bơm)



- Ưu điểm:
  - Rẻ tiền
  - Dễ lắp đặt
  - Điều chỉnh vô cấp
- Nhược điểm:
  - Tổn thất năng lượng

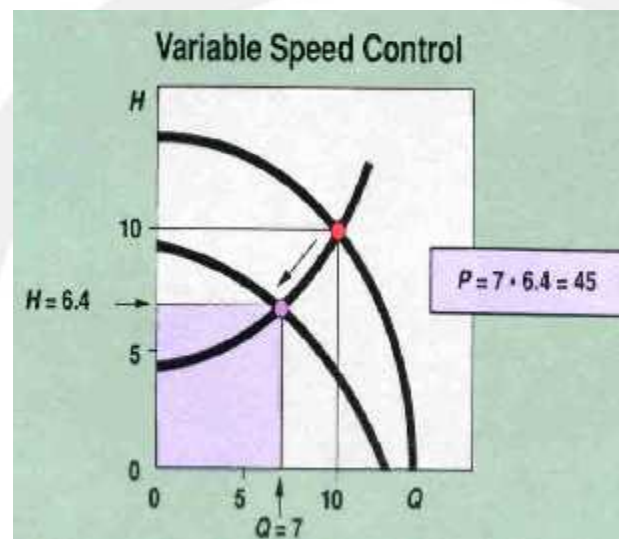
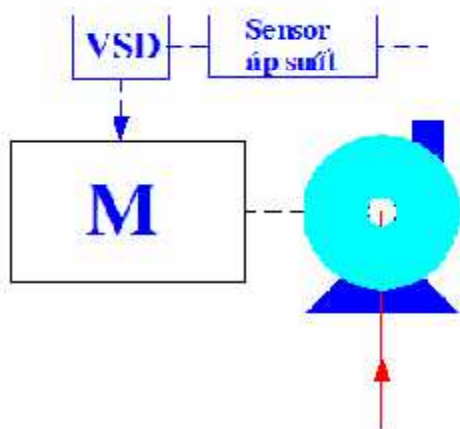
# Điều chỉnh năng suất bơm/quạt đạt hiệu suất cao bằng bộ biến tần

- Điều chỉnh đặc tính bơm (giữ nguyên đặc tính đường ống).

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)$$

$$\frac{H_2}{H_1} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$$



**Hiệu quả năng lượng cao**

# TỐI ƯU HÓA HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG, PHỤ KIỆN

- ▶ Sử dụng đường ống có đường kính phù hợp  
 $(\Delta P_1 / \Delta P_2) = (V_1 / V_2)^2$
- ▶ Sử dụng chỗ uốn dài thay vì dùng chỗ uốn cong gấp khúc.
- ▶ Sử dụng Y thay vì dùng T.
- ▶ Giảm độ cao.
- ▶ Lưu ý cột áp hút trong giới hạn cho phép.