



BK
ĐH BÁCH KHOA TP.HCM

Bài giảng: QUẢN LÝ VÀ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG

Chương 6: Tiết kiệm năng lượng dùng kỹ thuật biến tần cho hệ thống bơm, quạt



Giảng viên: ThS. Trần Công Bình

5/2013

Chương 6: Tiết kiệm năng lượng dùng kỹ thuật biến tần cho hệ thống bơm, quạt

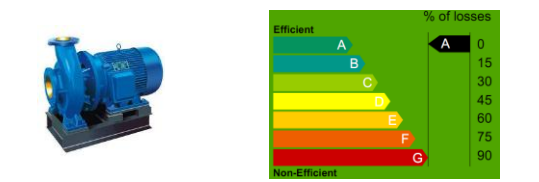


Động cơ
Bơm
Van

Quản lý và Sử dụng Năng lượng

Chương 6: Tiết kiệm năng lượng dùng kỹ thuật biến tần cho hệ thống bơm, quạt

1. Năng lượng tiêu thụ của hệ thống bơm, quạt
2. Kỹ thuật điều khiển thay đổi lưu lượng
3. Điều khiển thay đổi lưu lượng dùng van
4. Tiết kiệm năng lượng dùng biến tần

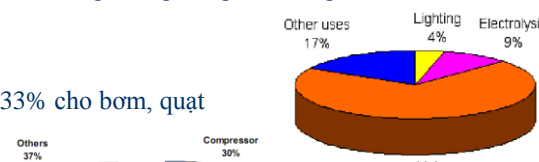


Efficient	% of losses
A	0
B	15
C	30
D	45
E	60
F	75
Non-Efficient G	90

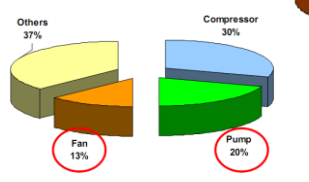
Quản lý và Sử dụng Năng lượng

1. Năng lượng tiêu thụ của hệ thống bơm, quạt

70% năng lượng dùng cho động cơ điện



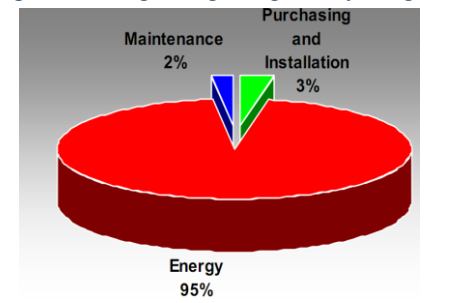
33% cho bơm, quạt



Quản lý và Sử dụng Năng lượng

1. Năng lượng tiêu thụ của hệ thống bơm, quạt

95% chi phí cho năng lượng trong chu kỳ sống



Quản lý và Sử dụng Năng lượng

1. Năng lượng tiêu thụ của hệ thống bơm, quạt

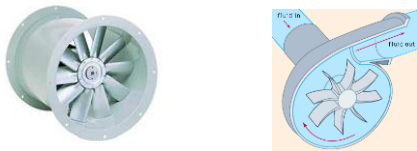
Tiềm năng tiết kiệm năng lượng?



Quản lý và Sử dụng Năng lượng

2. Các kỹ thuật điều khiển thay đổi lưu lượng

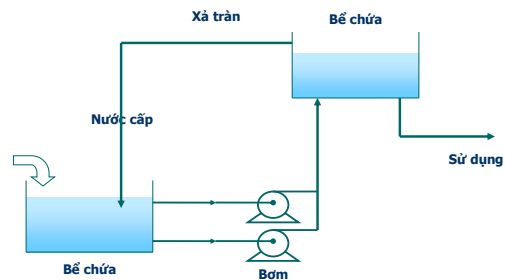
1. Quạt điều khiển bằng bánh răng



2. Quạt ly tâm kết hợp van hoặc damper ngõ vào/ra

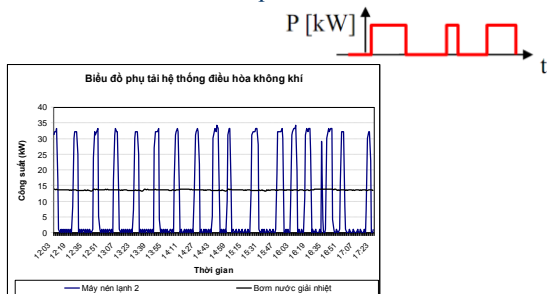
2. Các kỹ thuật điều khiển thay đổi lưu lượng

3. Ghép song song quạt, bơm



2. Các kỹ thuật điều khiển thay đổi lưu lượng

4. Điều khiển ON/OFF quạt/bơm



2. Các kỹ thuật điều khiển thay đổi lưu lượng

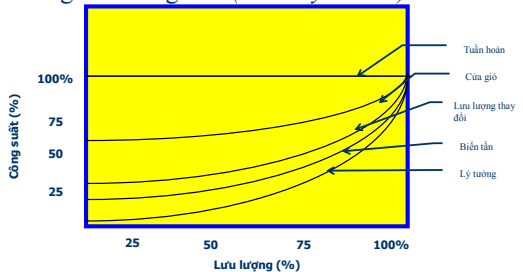
5. Bơm bypass



6. Điều khiển bơm bằng van ngõ ra

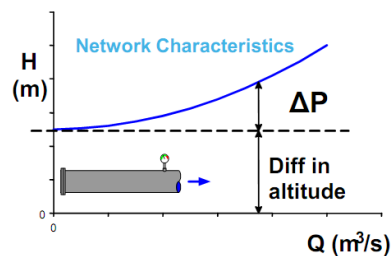
3. Điều khiển thay đổi lưu lượng dùng van

1. Đặc tính của đường ống: lưu lượng càng thấp thì công suất càng nhỏ (hàm lũy thừa 3).



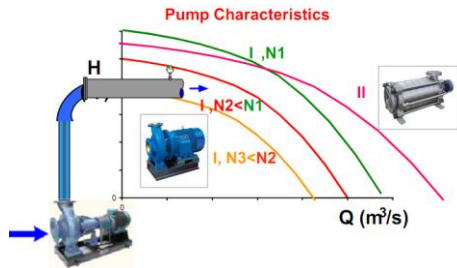
3. Điều khiển thay đổi lưu lượng dùng van

1. Đặc tính của đường ống: lưu lượng càng cao thì áp suất càng cao, độ cao càng lớn.



3. Điều khiển thay đổi lưu lượng dùng van

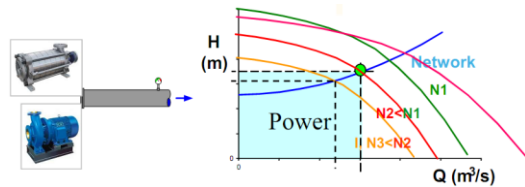
- Đặc tính của bơm, quạt: với công suất không đổi, lưu lượng càng nhỏ thì độ cao càng lớn.



Quản lý và Sử dụng Năng lượng

3. Điều khiển thay đổi lưu lượng dùng van

- Đặc tính của bơm, quạt và đường ống: giảm lưu lượng bằng cách giảm công suất, khi đó độ cao và áp suất cũng giảm theo.

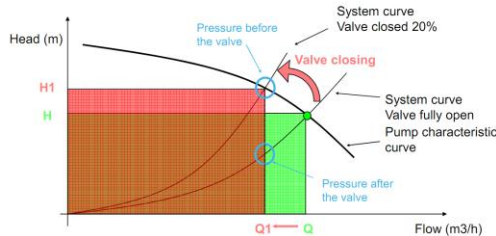


Nhưng giảm công suất động cơ bằng cách nào?

Quản lý và Sử dụng Năng lượng

3. Điều khiển thay đổi lưu lượng dùng van

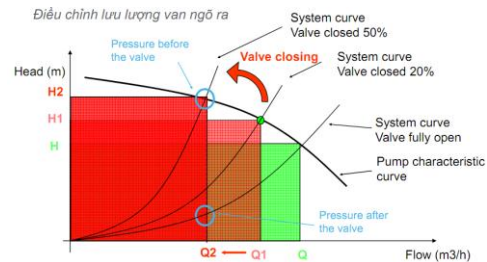
- Điều khiển thay đổi lưu lượng bơm, quạt bằng cách đóng bớt van ngõ ra, khi đó áp suất đường ống tăng cao không cần thiết.



Quản lý và Sử dụng Năng lượng

3. Điều khiển thay đổi lưu lượng dùng van

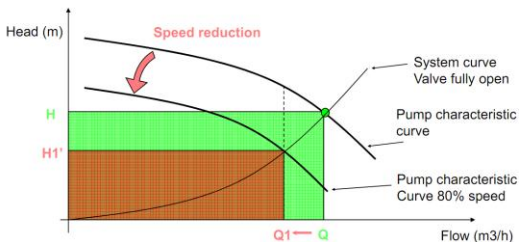
- Lưu lượng được điều chỉnh giảm bớt, nhưng công suất tiêu thụ không thay đổi!



Quản lý và Sử dụng Năng lượng

4. Tiết kiệm năng lượng dùng biến tần

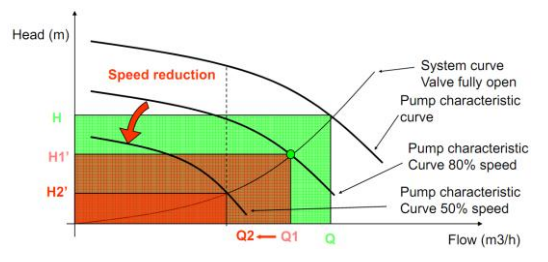
- Điều khiển thay đổi lưu lượng bơm, quạt dùng biến tần điều khiển giảm tốc độ động cơ. Lưu lượng và áp suất đường ống đều giảm.



Quản lý và Sử dụng Năng lượng

4. Tiết kiệm năng lượng dùng biến tần

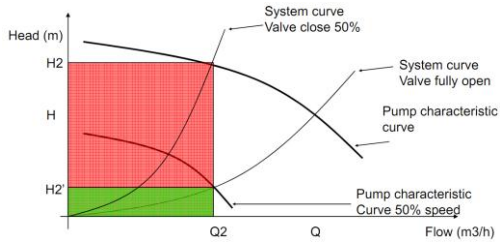
- Lưu lượng được điều chỉnh giảm bớt, và công suất tiêu thụ cũng được tiết giảm!



Quản lý và Sử dụng Năng lượng

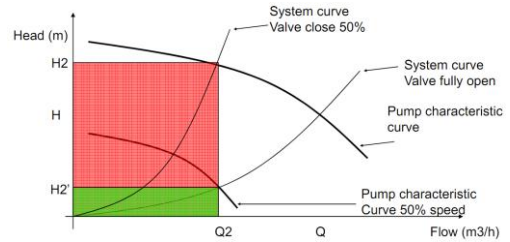
4. Tiết kiệm năng lượng dùng biến tần

3. Khi nhu cầu lưu lượng giảm, thì công suất tiêu thụ cũng được tiết giảm để tiết kiệm năng lượng



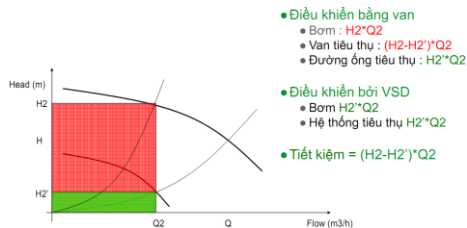
4. Tiết kiệm năng lượng dùng biến tần

3. Khi nhu cầu lưu lượng giảm, thì công suất tiêu thụ cũng được tiết giảm để tiết kiệm năng lượng



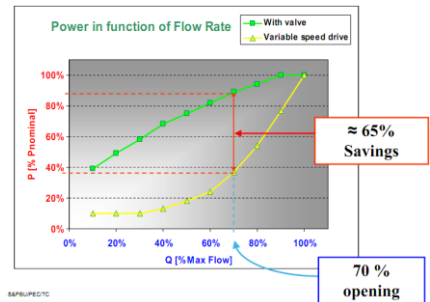
4. Tiết kiệm năng lượng dùng biến tần

4. So sánh với điều khiển dùng van, thì dùng biến tần tiết giảm đáng kể năng lượng cho các hệ thống thường xuyên vận hành ở lưu lượng thấp



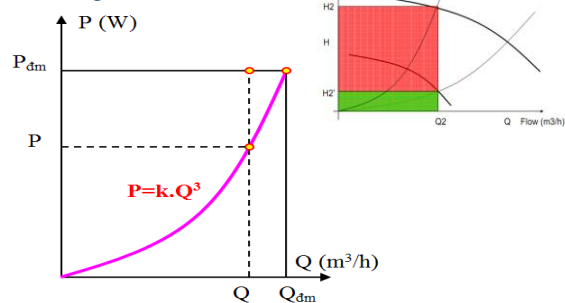
4. Tiết kiệm năng lượng dùng biến tần

4. Tiết kiệm đến 65% công suất khi giảm 30% lưu lượng!



4. Tiết kiệm năng lượng dùng biến tần

Hệ thống bơm nước:



4. Tiết kiệm năng lượng dùng biến tần

5. Một động cơ 1-hp, lưu lượng 3m³/ giờ dùng để bơm nước lên bồn chứa 30m³. Nhu cầu sử dụng 30m³/ngày. Tính chi phí tiền điện trong 1 năm? Biểu giá điện là 2000đ/kWh.
6. Nếu gắn biến tần để điều khiển bơm nước trên. Chi phí mua biến tần cho động cơ 1-hp là 2 triệu đồng. Hiệu suất biến tần là 90%. Tính SPP và BCR cho phương án dùng biến tần?

4. Tiết kiệm năng lượng dùng biến tần

7. Một động cơ 1-hp, lưu lượng $3\text{m}^3/\text{giờ}$ dùng để bơm nước cho hệ thống làm mát. Mỗi ngày cần 4 giờ bơm lưu lượng $3\text{m}^3/\text{giờ}$ và 4 giờ bơm với lưu lượng $2\text{m}^3/\text{giờ}$. Tính chi phí tiền điện trong 1 năm? Biểu giá điện là 2000đ/kWh.
8. Nếu gắn biến tần để điều khiển bơm nước trên. Chi phí mua biến tần cho động cơ 1-hp là 2 triệu đồng. Hiệu suất biến tần là 90%. Tính SPP và **BCR** cho phương án dùng biến tần?

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tham khảo:

- [1] Barney L. Capehart, Wayne C. Turner, William J. Kennedy, *Guide to Energy Management*, The Fairmont Press, 2003
- [2] Wayne C. Turner, Steve Doty, *Energy Management Handbook*, The Fairmont Press and Taylor & Francis Ltd., 2006
- [3] Richard A. Panke, *Energy Management Systems and Direct Digital Control*, The Fairmont Press, Inc, Marcel Dekker, Inc, 2002
- [4] Gilbert A. McCoy, Todd Litman, John G. Douglass, *Energy-Efficient Electric Motor Selection Handbook*, Washington State Energy Office Olympia, 1993.
- [5] Gilbert A. McCoy, John G. Douglass, *Energy Management for Motor Driven Systems*, Washington State University, 2000.
- [6] *Energy Efficiency*, Schneider Electric, 2012.
- [7] Dự án nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong các doanh nghiệp nhỏ và vừa Việt Nam – PECSME.

Trần Công Bình

GV ĐH Bách Khoa TP.HCM

Phone: 0908 468 100

Email: tcbinh@hcmut.edu.vn

binhtc@yahoo.com

Website: www4.hcmut.edu.vn/~tcbinh

