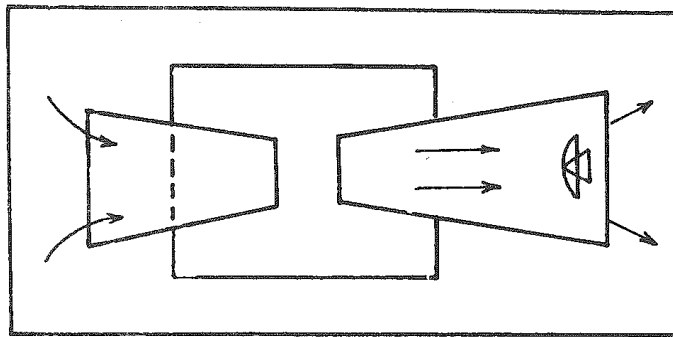


Ống khí động dùng trong kiểm định các máy đo gió

KS. Nguyễn Quang Việt

Các đặc tính đo lường học của các máy đo gió chỉ được xác định với mức độ tin cậy khá cao khi chúng được so sánh với các phương tiện đo mẫu trong các điều kiện của dòng chảy tầng. Khi đối chứng chúng trong môi trường dòng chảy rối sẽ nảy sinh các sai số động học không thể tính toán được.

Vì vậy, để kiểm định các máy đo gió cần phải tiến hành trong các ống khí động (hình 1).



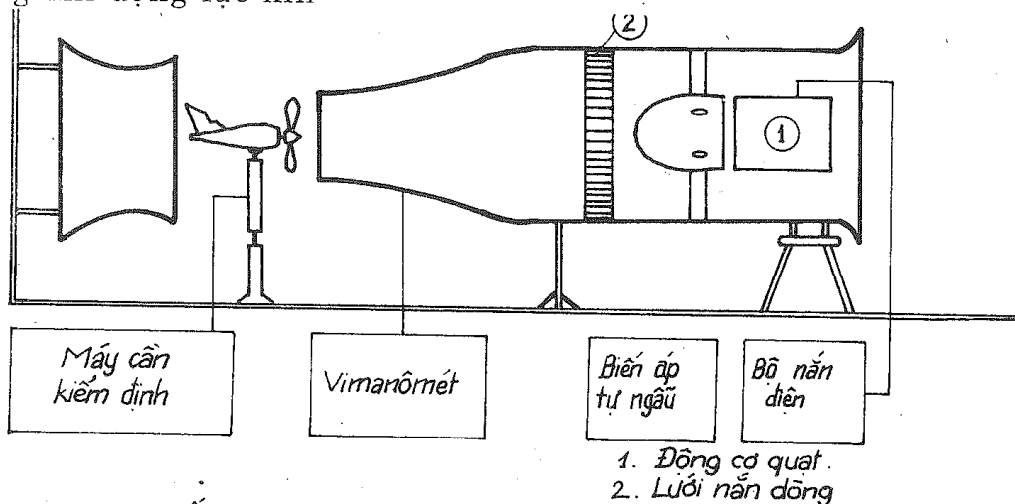
Hình 1. Sơ đồ nguyên lý ống khí động lực học

Các ống này đảm bảo tạo ra các dòng đồng đều trong dải tốc độ rộng. Khi kiểm định người ta xác lập mối quan hệ giữa các chỉ số của các phương tiện đo với tốc độ dòng khí trong ống.

I. Các kiểu ống khí động lực học

Có 2 kiểu:

- Ống khí động lực học hở
- Ống khí động lực học kín



Hình 2. Ống khí động lực học cỡ nhỏ

Các thông số kỹ thuật của ống khí động lực hở cỡ nhỏ:

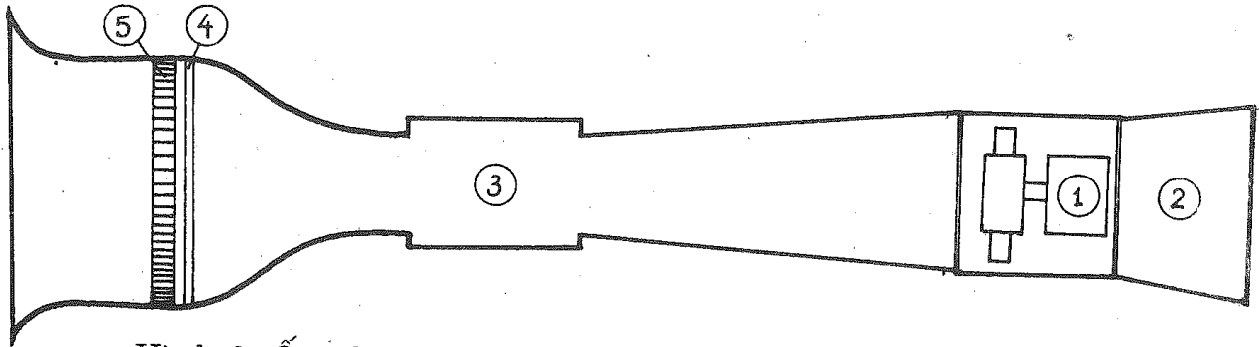
- Độ dài ống : 4,5m
- Độ rộng: 1,2m
- Độ cao: 1,6m

Khoang đặt máy gió cần kiểm định:

- Đường kính: 60cm
- Độ dài: 90cm

Tốc độ dòng khí: 0,5-20m/s

Công suất động cơ quạt gió: 4kw.



Hình 3. Ống khí động lực hở cỡ lớn

- 1: Động cơ quạt gió
- 2: Bộ khuếch tán âm (bộ tiêu âm)
- 3: Khoang đặt máy đo gió cần kiểm định
- 4: Lưới chắn
- 5: Vách ngăn dòng hình tổ ong

Các thông số kỹ thuật của ống khí động lực hở cỡ lớn:

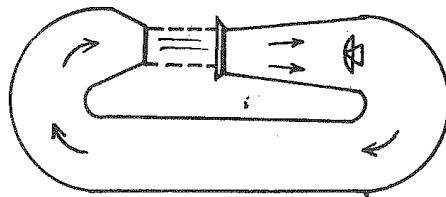
- Độ dài ống: 9,5m
- Độ rộng: 2,2m
- Độ cao: 2,5m

Khoang đặt máy gió cần kiểm định:

- Độ dài : 122cm
- Độ rộng: 61cm
- Độ cao : 61cm

Tốc độ dòng khí: 0,6-50m/s

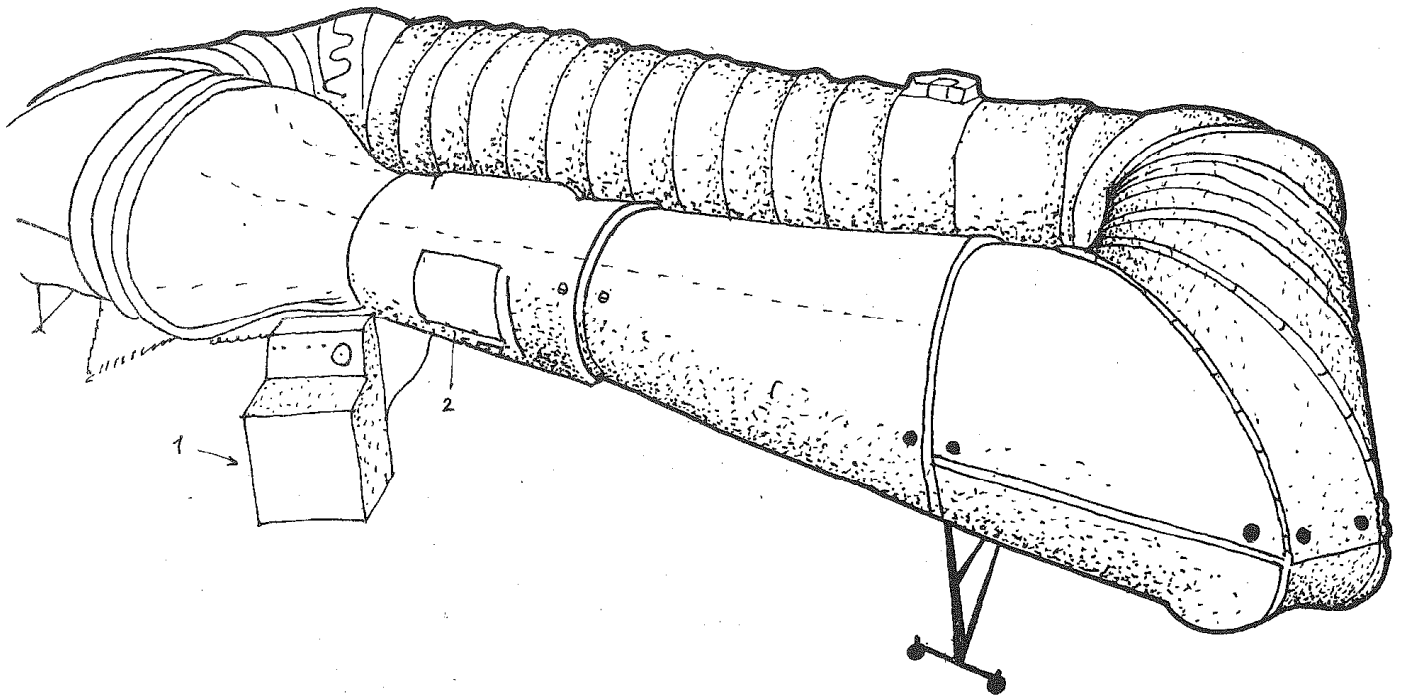
Công suất động cơ quạt gió 30kw



Hình 4. Sơ đồ nguyên lý ống khí động lực kín

Các thông số kỹ thuật của ống khí động lực kín:

- Khoảng đặt máy đo gió cần kiểm định hình elíp có trục đứng 60cm, trục ngang 90cm và chiều dài khoảng 80cm (khoảng đặt máy còn có dạng hình tròn, hình vuông)
- Tốc độ tối đa trong ống có thể đạt tới 50m/s
- Độ dài ống xấp xỉ 12 mét
- Ống đặt đứng có độ cao 4 mét
- Công suất động cơ quạt gió 40-50kw

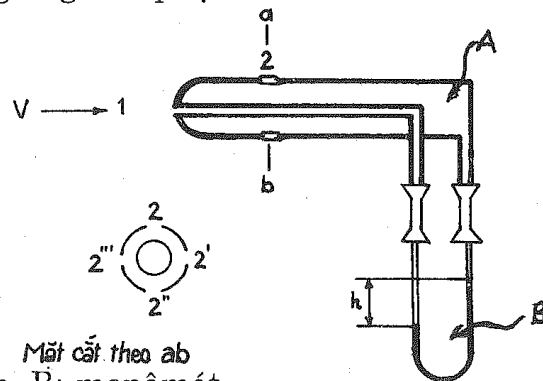


Hình 5. Ống khí động lực kiểu kín nằm ngang

- 1: Bàn điều khiển
- 2: Khoảng đặt máy đo gió cần kiểm định

II. Các phương pháp đo tốc độ dòng khí trong ống khí động lực

a/ Phương pháp dùng ống đo áp lực và vi manômet



Hình 6.
Mặt cắt theo ab
A: Ống đo áp lực, B: manômet.

Trong phương pháp này ống đo áp lực sẽ nối với manômet (hình 6).

Miệng ống (1) quay về hướng gió sẽ hạ lại áp suất toàn phần P của luồng khí. Luồng khí lướt qua miệng các lỗ 2 sẽ là áp suất tĩnh P_c. Hiệu các áp suất tác động trên vi manômet sẽ là:

$$h = \Delta P = P - P_c = P_d = \rho \frac{v^2}{2}$$

Trong đó

- P_d = áp suất động

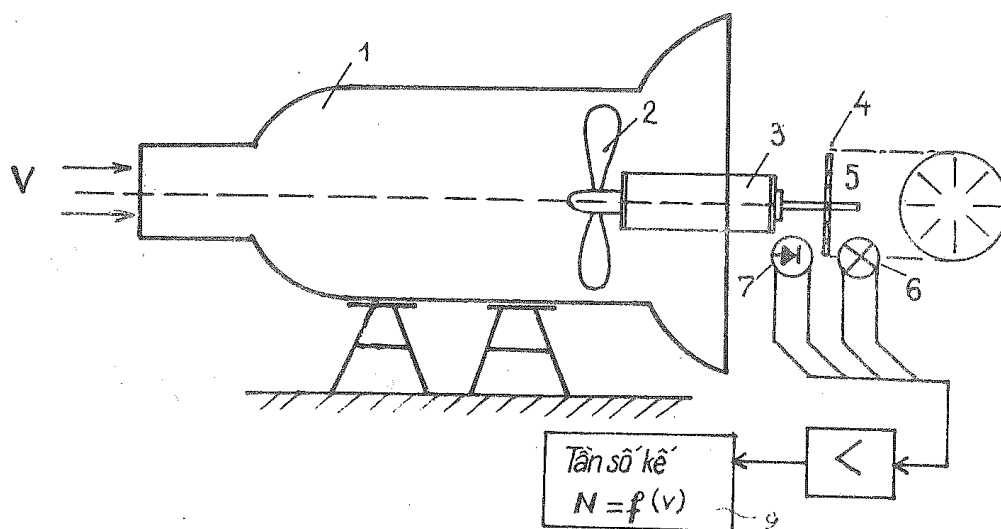
- ρ = mật độ không khí

Từ đó suy ra $v = \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}$

b/ Phương pháp dùng phong kế nhiệt

Nguyên tắc hoạt động của phong kế nhiệt dựa trên mối quan hệ giữa điện trở của phần tử thụ cảm kiểu sợi dây von - fram bị đốt nóng và tốc độ luồng khí bao quanh nó.

c/ Phương pháp đo tốc độ luồng khí trong ống theo số vòng quay của động cơ quạt gió.



Hình 7.

1/ Thân ống khí động lực

2/ Cánh quạt

3/ Động cơ

4/ Đĩa mã số

5/ Khe hở

6/ Nguồn sáng

7/ Điốt quang

8/ Bộ khuếch đại

III. Chất lượng ống khí động lực

Chất lượng ống khí động lực phụ thuộc vào:

- Trị số không đồng đều của trường tốc độ nằm trong giới hạn $\pm (1-3)\%$,
- Trị số dao động tuyệt đối của tốc độ không vượt quá $0,1-0,2\text{m/s}$,
- Luồng khí phải song song với trục ống (kiểu ống thẳng), góc lệch không quá 1° ,
- Sai số cơ bản của phép đo tốc độ luồng khí không vượt quá $\pm (0,25+0,02v)$,
- Đảm bảo độ ổn định của luồng khí theo thời gian.

Việc chọn kích thước khoang đặt máy kiểm định phải phù hợp với kích cỡ của bộ cảm biến gió vì hiệu ứng chắn dòng khí trong khoang đó sẽ gây ra sai số. Hình chiếu của diện tích bộ cảm biến gió không quá 10% tiết diện ống thổi luồng khí. Trong trường hợp ngược lại cần điền số liệu chính vào kết quả đo.

Như vậy, căn cứ vào các kiểu máy gió đang dùng trong mạng lưới (máy Munrô, EY, TAVID- 87 ...) và đặc điểm của các loại ống khí động lực đã giới thiệu, có thể hướng sự lựa chọn vào kiểu ống khí động lực cỡ lớn để trang bị.