

Tính toán bán kính nghiệm

VÙNG BẢO VỆ - VỆ SINH VÀ PHƯƠNG PHÁP KHOANH VÙNG  
ĐÔNG LỰC CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ  
XUNG QUANH CÁC XÍ NGHIỆP

Nguyễn Cung - Cục KIDTCB

**M**ANG lưới quan trắc nhiệm bản môi trường thiên nhiên được xây dựng từ qui mô khu vực (cục bộ) xung quanh các xí nghiệp công nghiệp đến thành phố, vùng, lục địa và toàn cầu.

Ở qui mô khu vực có 2 loại chương trình quan trắc : hệ thống và khảo sát từng thời gian. Kinh nghiệm của nhiều nước [1, 6] cho biết công tác khảo sát đánh giá chất lượng không khí ở các khu vực công - nông nghiệp tập trung thường được tổ chức theo các vết khói và các vùng có thái bụi khói. Vừa khảo sát chất lượng môi trường, vừa khảo sát tính toán các nguồn thái, vừa nghiên cứu lý thuyết mô hình hóa Vật lý - toán, vừa điều tra các loại tác hại, các ảnh hưởng và nghiên cứu các giải pháp qui hoạch xây dựng hợp lý lãnh thổ hoặc lọc bụi khử độc, là nội dung của phương pháp khảo sát tổng hợp mà hiện nay các nước đang thực hiện [1, 2, 4, 5, 6, 7] .

Trong thời gian qua, nhóm công tác điều tra nhiệm bản khí quyển đã phối hợp với các cơ quan ngành Y tế thí nghiệm áp dụng các kinh nghiệm trên vào điều kiện thiên nhiên - kỹ thuật của nước ta, các số liệu điều tra đã được công bố trong tập "Môi trường và sức khỏe" và các tài liệu khác của Bộ Y tế [5] .

I - Tổng quan các mô hình vật lý khí tượng về "vết khói" ở các khu công nghiệp.

Bụi khói của các xí nghiệp thái vào khí quyển, qua các ống khói, qua các khe hở và cửa, lan truyền theo chiều gió thành hình "vết" trong không gian. Căn cứ vào các tham số kỹ thuật - công nghệ quyết định đặc điểm và tính chất thái bụi khói và căn cứ vào các tham số khí tượng xác định đặc điểm của môi trường khí quyển, nhiều nhà khoa học đã xây dựng các mô hình trong vật lý khí tượng để đánh giá và dự báo nhiệm bản khí quyển [1, 6, 7] .

Hiện nay, có 3 hướng nghiên cứu mô hình vết khói : hướng thống kê, hướng lý thuyết K và lý thuyết tương tự thứ nguyên [6, 7] . Hướng thống kê đã được Taylor nêu lên từ năm 1921 với giả thiết : trong khí quyển quá trình rối là dừng và đồng nhất ; Sau đó nhiều nhà khí tượng đã phát triển thành các sơ đồ tính toán nhiệm bản khí quyển (Sutton, Pasquill, Crumer ...). Dùng hàm phân bố chuẩn giải phương trình rối dừng đồng nhất, các tác giả đã tìm nghiệm số xác định nồng độ tạp chất. Các nghiệm này có chứa 2 tham số kinh nghiệm thống kê gọi là khuếch tán thẳng đứng tiêu chuẩn  $\sigma_z$  và khuếch tán ngang tiêu chuẩn  $\sigma_y$ . Đối với các nước vùng vĩ độ cao, tính toán nhiệm bản khí quyển ở vùng địa hình đồng nhất, có thể dùng các đồ thị để tra  $\sigma_z$ ,  $\sigma_y$  theo các điều kiện khí hậu : A, B, C, D, E, F. Đối với các nước vĩ độ thấp, các vùng địa hình phức tạp và hoàn lưu khí quyển gió mùa cần phải xác định các tham số khuếch tán đặc trưng.

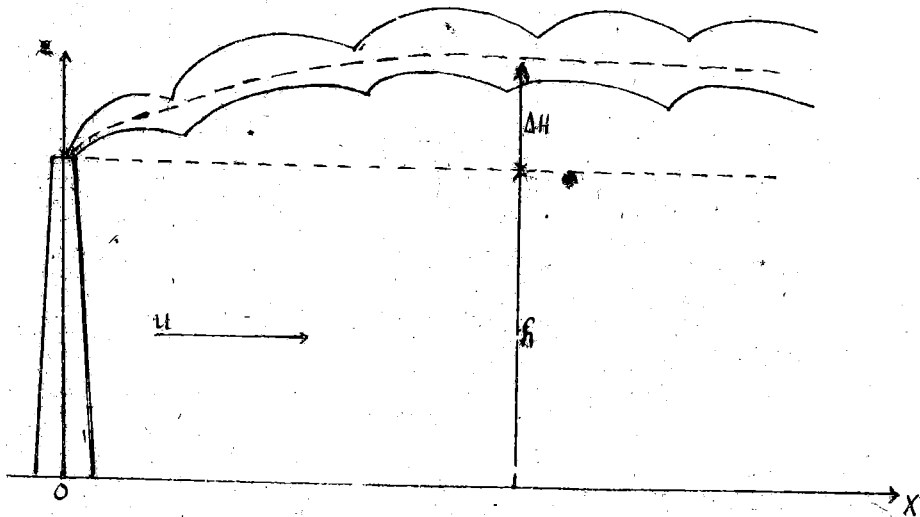
Áp dụng lý thuyết K khuếch tán rối có thể mở rộng bài toán đối với nguồn và hướng gió thay đổi theo không gian và thời gian. Các tham số cơ sở có thể đo hoặc tính theo các mô hình vật lý khí quyển:  $K_{xx}$ ,  $K_{yy}$ ,  $K_{zz}$ . Muốn dùng số liệu khí tượng cơ bản phải đo bổ sung về gradien các yếu tố khí tượng trong tầng không khí gần đất, đặc biệt là gió, nhiệt và hệ số rối K. Phương pháp này đã được Roberts trình bày từ năm 1923, sau đó là Richardson (1926), Sutton (1932) ... và M.E. Becland nghiên cứu từ 1944 đến nay [1, 6].

Phương pháp lý thuyết tương tự thứ nguyên dùng tham số Lagrangian và đồng bằng các phương tiện hiện đại mới phát triển trong thời gian gần đây trong các công trình nghiên cứu cơ bản của A.C. Monin, Butchelor, Gifford, Pasquill, Chatwin [6, 7].

Bằng những phương tiện kỹ thuật đã có của ngành ta và ngành Y tế nước ta, chúng tôi đã thử nghiệm xác định các tham số thống kê khí hậu (kể cả số liệu mặt đất và cao không) và tổ chức đo các tham số của mô hình "vật khối" vật lý khí tượng kiểu ME Becland. Dưới đây là những lập luận, những trường hợp riêng của bài toán mà chúng tôi quan tâm và các kết quả thử nghiệm đầu tiên ở vài khu công nghiệp phía Bắc nước ta.

## II - Mô hình "vật khối" trong lý thuyết K khuếch tán rối của nhiệm bản khí quyển

Đặt trục tọa độ OX trùng với hướng gió ta có thể kẻ vật khối như sau (xem hình 1).



Hình 1 - Sơ đồ "vật khối"

Phương trình mô tả khuếch tán các tạp chất từ miệng ống khói vào khí quyển có dạng :

$$u \frac{\partial c}{\partial x} + w \frac{\partial c}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} K_z \frac{\partial c}{\partial z} + K_y \frac{\partial^2 c}{\partial y^2} - \alpha c \quad (1)$$

Đối với bụi, trong thời gian ngắn không có biến tính hóa học có thể xem  $\alpha = 0$ .

$U, W$  - là tốc độ gió theo chiều ngang và thẳng đứng.

$C$  - nồng độ tạp chất cần khảo sát.

$K_z, K_y$  - hệ số rối theo chiều thẳng đứng và chiều ngang so với trục vật khối.

$\alpha$  - hệ số biến đổi hóa học.

Điều kiện biên của bài toán.

$x = 0, Z = 0 \rightarrow C = 0$  có nghĩa là ở dưới đất, phía đầu gió, tại chân cột khói thì nồng độ tạp chất rất bé, xem như bằng không.

$$x = \infty, Z = \infty \rightarrow C = 0$$

$$x = +0, Z = h \text{ thì}$$

$$C = \frac{M}{U} \delta(y) \delta(Z - h) \quad (2)$$

Điều kiện (2) mô tả điều kiện lý - hóa trên miệng ống khói về phía gió, trong đó :

$M$  - lượng thải qua miệng ống khói.

$h$  - độ cao ống khói.

$Z$  - độ cao điểm đang xét ở đó coi tốc độ gió  $v$  bằng tốc độ góc địa chuyển  $V$ .

Đưa bài toán (1) vào tầng biên khí quyển, và coi các tham số  $u, k$  phân bố theo chiều cao tuân theo quy luật :

$$\left. \begin{aligned} u &= u_1 \left( \frac{Z}{Z_1} \right)^n \\ k &= k_1 \left( \frac{Z}{Z_1} \right)^m \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

$u_1, k_1$  là tốc độ gió và hệ số rối đo đạc chính lý tại độ cao  $Z_1 = 1 \text{ m}$ ; các hệ số  $n$  và  $m$  được chính lý tính toán từ số liệu đo đạc trong tầng không khí sát đất ở các khu công nghiệp.

ME Beulland là người đã áp dụng phương pháp tách tham số (tham số hóa) để giải phương trình (1) với các điều kiện (2), (3). Trong phương pháp tách tham số, nghiệm của bài toán trình bày dưới dạng :

$$C(x, y, z) = C'(x, z) P(x, y) \quad (4)$$

với  $P(x, y)$  thỏa mãn các điều kiện

$$\frac{\partial C}{\partial x} = k \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} \quad (5)$$

$$\left. \begin{aligned} P &= \delta(y) \quad \text{khí } x = 0 \\ P &= 0 \quad \text{khí } y \rightarrow \infty \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Trong tầng biên khí quyển,  $C'(x, z)$  thỏa mãn phương trình (1), nên có thể viết :

$$u \frac{\partial C'}{\partial x} + w \frac{\partial C'}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} k \frac{\partial C'}{\partial z} \quad (7)$$

Điều kiện biên mới là :

$$\begin{aligned} z = 0 & \quad k \frac{\partial C'}{\partial z} = 0 \\ z = \infty & \quad \text{thì} \quad C' = 0 \\ x = 0 & \quad \text{thì} \quad C' = \frac{1}{u} M \delta(z - h) \end{aligned} \quad (8)$$

Từ (5) và (6) rút ra

$$P(x, y) = \frac{1}{2 \sqrt{H k x}} \cdot e^{-\frac{y^2}{4 k x}} \quad (9)$$

Như vậy, muốn tìm  $C$  (công thức 4) chỉ cần tìm  $C'$  theo công thức (7) và (8).

Dưới đây là mấy nghiệm số ứng với các trường hợp khảo sát nhiễm bẩn khí quyển ở các khu công nghiệp.

§1 - Chất thải là bụi và khí độc (tốc độ lắng của tạp chất gần bằng không).

Nghiệm của bài toán chứa các hàm số giả định, biến dạng Bessel  $I_\mu(\eta)$ , hàm Kelvin (hoặc hàm Mac Donal)  $K_\mu(\eta)$ . Khi lớp không khí sát đất thấp hơn độ cao cột khói ( $Z < H$ ) ta có :

$$\begin{aligned} \bar{C}' = & \frac{2 M (Z H)^{\frac{1-m}{2}}}{2 + n - m} \cdot I_{-\mu} \left( \frac{2 Z}{2+n-m} \right)^{\frac{2+n-m}{2}} \sqrt{\frac{P U_1}{k_1}} \\ & \cdot K_\mu \left( \frac{2 H}{2+n-m} \right)^{\frac{2+n-m}{2}} \sqrt{\frac{P U_1}{k_1}} \end{aligned} \quad (10)$$

Thay (9) và (10) vào (4) ta được :

$$\begin{aligned} C = & \frac{M (Z H)^{\frac{1-m}{2}}}{2 (2 + n - m) k_1 \sqrt{H k_0 x}} \cdot z_1^m \\ & \cdot \left[ \frac{y^2}{4 k_0 x} - \frac{u_1 z_1^{m-n} (Z^{2+n-m} + H^{2+n-m})}{k_1 (2 + n - m)} \right] \\ & \cdot I_{-\mu} \left[ \frac{2 U_1 z_1^{n-m} (Z H)^{\frac{2+n-m}{2}}}{(2 + n - m)^2 k_1 x} \right] \end{aligned} \quad (11)$$

Đọc theo trục vật khối, ở độ cao 1 - 3 mét là độ cao thường lấy mẫu hiện nay trong khảo sát nhiễm bản khí quyển, công thức (11) có dạng :

$$C_1 = \frac{M}{2(1+n)k_1 \sqrt{k_1 x^3}} \cdot e^{-\frac{u_1 H^{1+n}}{k_1(2+n)}} \cdot I_{-c} \frac{2U_1 H^{\frac{1+n}{2}}}{(1+n)^2 k_1 x} \quad (12)$$

Trong khảo sát hiện nay, chúng tôi rất quan tâm đến qui hoạch lưới điểm để tìm năng độ cực đại của tạp chất về khoảng cách từ nguồn thải đến các điểm đó.

Lấy đạo hàm của (12) và đơn giản ta được kết quả sau :

$$C_x = \frac{0,176 (1+n)^2 M}{U_1 H^{1,5} (1+n)} \sqrt{\frac{k_1}{k_0 u_1}} \quad (13)$$

$$X_x = \frac{2}{3} \frac{u_1 H^{1+n}}{k_1 (1+n)^2} \quad (14)$$

trong đó  $k_0 = \frac{k_y}{U}$

$$H = h + \Delta H$$

$$\Delta H = \frac{1,5 k_0 R}{U_{10}} \left( 2,5 + \frac{3,3 g R \Delta T}{T U_{10}^2} \right) \quad (15)$$

- T - nhiệt độ không khí đo bằng °K.
- $U_{10}$  - tốc độ gió trên độ cao 10 mét.
- $U_0$  - tốc độ phản của bụi khí (m/s).
- R - bán kính miệng ống khói (m).
- g - gia tốc trọng lực.
- $\Delta T = T_0 - T$  (hiệu nhiệt độ của tạp chất bụi khí và không khí xung quanh).

### §3 - Trường hợp lặng gió

Trong trường hợp lặng gió, trường các yếu tố khí tượng hầu như đẳng hướng. Phương trình khuếch tán (1) có dạng :

$$\frac{\partial}{\partial t} k_x \frac{\partial C}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} k_y \frac{\partial C}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} k_z \frac{\partial C}{\partial z} + M \delta(x) \delta(y) \delta(z-H) = 0 \quad (16)$$

khi  $U \rightarrow 0$  thì

$$K_z = k_1 f_1(z)$$

$$U = U_1 f_2(z)$$

(17)

$$k_y = k_0 U = k_0 U_1 f_2(z)$$

$f_1, f_2$  là các hàm số của độ cao.

Khi tốc độ gió giảm xuống gần bằng không ( $0 \text{ m/s}$ ) thì các tỉ lệ toán học sau đây vẫn giữ nguyên

$$\beta^2 = \epsilon_0 U$$

hoặc  $\beta = \epsilon_0 \sqrt{U_1}$  ở gần mặt đất. Giải phương trình (16) với các điều kiện (17) ta được:

$$C_0 = \frac{M(1-f^M)(2+n-m)^{2f^M-1}}{2\pi k_1^{1-f^M} \beta^{2M} \left[ \frac{\beta^2 H^{2+n-m}}{(2+n-m)^2 k_1} + r \right]^{2-f^M}} \quad (18)$$

trong đó 
$$\mu = \frac{1-m}{2+n-m}$$

$r$  là khoảng cách kể từ nguồn thải (tính theo bán kính đường tròn có tâm là tâm tầng khói).

$$\epsilon_0 = \frac{\sum_{i=1}^n (\epsilon_i - \epsilon_{20}) n_i}{N}$$

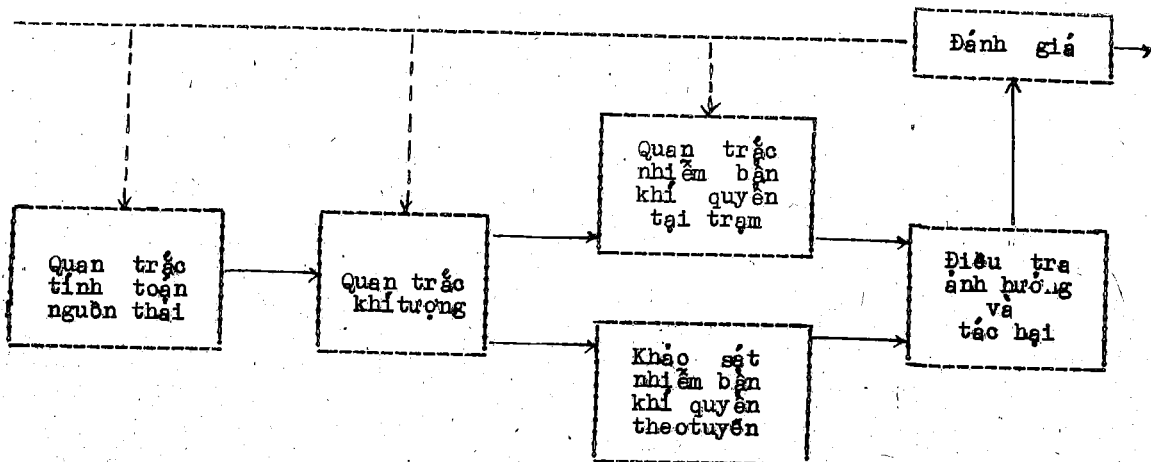
Nếu tiến hành đo ở nhiều điểm bao vây quanh nguồn thải cũng có thể tính được nồng độ cực đại khi lặng gió.

$$C_{ox} = \frac{M(1+n)^3 k_1}{2\pi \beta^4 H^2 (1+n)} \quad (19)$$

Trong trường hợp gió rất yếu, gần lặng, vùng cực đại với bán kính  $r_{ox}$  thường nằm gọn trong vùng có khoảng cách  $X_x$  theo các hướng.

### III - Một số kết quả kiểm nghiệm mô hình ở các khu công nghiệp nước ta.

Như chúng tôi đã trình bày ở trên về khảo sát tổng hợp nhiễm bẩn khí quyển, ngoài những mục tiêu thu thập số liệu để phục vụ các ngành, chúng tôi đã đề ra một nhiệm vụ kiểm nghiệm một số giả thuyết và mô hình tính toán nhiễm bẩn khí quyển trong điều kiện thiên nhiên - kỹ thuật của nước ta: Trong mấy năm gần đây, công tác khảo sát được tổ chức theo sơ đồ sau:



Hình 2 - Sơ đồ khảo sát nhiệm vụ bản khí quyền

Hai đặc trưng được kiểm nghiệm nhiều lần của mô hình là  $C_x$  và  $X_x$ , có đặc trưng phải tính toán nhiều để kiểm tra với số liệu đo chọn lọc là  $C_1$ .

Ví dụ 1 : Khảo sát nhiệm vụ bản khí quyền ở VF tháng 3 năm 1977.

- Các tham số đo và tính toán kỹ thuật - công nghệ.

$$\begin{aligned}
 h &= 45 \text{ m} & ; & & H &= 35 \text{ m} & ; & & H &= 80 \text{ m}; \\
 W_0 &= 10 \text{ m/s} & ; & & R &= 1,5 \text{ m} & ; & & D &= 3,0 \text{ m} ; \\
 M_b &= 1,4 \text{ g/s} & ; & & T &= 20 \text{ }^\circ\text{C} & = & & 293 \text{ }^\circ\text{K} ; \\
 T_b &= 150 \text{ }^\circ\text{C} & ; & & T &= 130 \text{ }^\circ\text{C} & ; & & \\
 u_1 &= 2 \text{ m/s} & ; & & U_{10} &= 3 \text{ m/s} & ; & & \\
 k_1 &= 0,16 \text{ m/s}^2 & ; & & n &= 0,2 & ; & & k_0 &= 1 ; \\
 g &= 10 \text{ m/s}^2 & ; & & \text{NDGHCF (bụi)} &= 10 \text{ mg/m}^3 \cdot \text{phút} & & & & 
 \end{aligned}$$

- Số liệu tính toán theo công thức (13), (14) cho 20 phút.

$$C_x = \frac{0,116 (1 + 0,2)^2 \cdot 1,4}{0,2 \cdot 80 \cdot 1,5 (1 + 0,2)} \sqrt{\frac{0,16}{2}} \cdot 1200'' \approx 100 \text{ mg/m}^3 \cdot 20 \text{ phút}$$

$$X_x = \frac{2}{3} \frac{2 \cdot 80^{1,2}}{0,16 (1 + 0,2)^2} \approx 500 \text{ mét.}$$

- Số liệu khảo sát cho ta thấy vùng bụi cực đại cách ống khói khoảng 500 mét. Lượng bụi lắng cực đại ở các điểm đo theo tuyến dưới vật khói vượt chỉ tiêu vệ sinh cho phép của các khu dân cư [3, 5] 10 lần.

$$P_x = 186,5 \text{ mg/m}^2 \text{ giờ, tức là } 632 \text{ tấn/km}^2 \cdot \text{năm (chuẩn } P_x = 60 \text{ tấn/km}^2 \text{ năm).}$$

Ví dụ 2 : Khảo sát nhiễm bẩn khí quyển ở VF tháng 7 năm 1977.

$$\begin{aligned}
 h &= 60 \text{ m} & ; & \quad \Delta H = 58 \text{ m} & ; & \quad H = 118 \text{ m} & ; \\
 W_0 &= 10 \text{ m/s} & ; & \quad R = 1,5 \text{ m} & ; & \quad D = 3,0 \text{ m} & ; \\
 M_p &= 1,4 \text{ g/s} & ; & \quad T = 30^\circ\text{C} = 303^\circ\text{K} & ; & & ; \\
 T_p &= 150^\circ\text{C} & ; & \quad \Delta T = 120^\circ\text{C} & ; & & ; \\
 U_1 &= 1,6 \text{ m/s} & ; & \quad U_{10} = -2,3 \text{ m/s} & ; & & ; \\
 k_1 &= 0,20 \text{ m/s}^2 & ; & \quad n = 0,066 & ; & & ; \\
 k_0 &= 1 & ; & \quad g = 10 \text{ m/s}^2 & . & & ; \\
 \text{Nồng độ bụi} &= 10 \text{ mg/m}^3 & \text{ 20 phút.} & & & & ;
 \end{aligned}$$

Chuẩn bụi lắng  $P_x = 60 \text{ tấn/km}^2 \text{ năm}$ . Chuẩn  $\text{SO}_2$  trung bình  $0,05 \text{ mg/m}^3$ .

- Số liệu tính toán.

$$C_x = \frac{0,116 \cdot (1 + 0,066)^2 \cdot 1,4}{1,6 \cdot 118 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0,066)} \sqrt{\frac{0,20}{-1 \cdot 1,6}} \cdot 1200'' \approx 38 \text{ mg/m}^3 \text{ 20 phút}$$

$$X_x = \frac{2}{3} \frac{2,1 \cdot 118^{1,07}}{0,20 \cdot (1 + 0,066)^2} \approx 800 \text{ m}$$

- Số liệu khảo sát lần này cho thấy kết quả tính toán tin cậy. Khoảng cách từ nguồn đến các nơi lấy mẫu đạt bụi lắng ước đại bằng 800 mét, lượng bụi ước đại  $232 \text{ tấn/km}^2$  . năm, vượt chuẩn qui định cho khu dân cư gần 4 lần.

Trong đợt khảo sát thứ 2 này đã thu được 48 mẫu không khí để phân tích  $\text{SO}_2$  bằng phương pháp so đo. Kết quả cho thấy ở khoảng cách 800 m kể từ nguồn đo trực vật khối, hàm lượng trung bình  $\text{SO}_2$  đạt tới  $0,22 \text{ mg/m}^3$ .

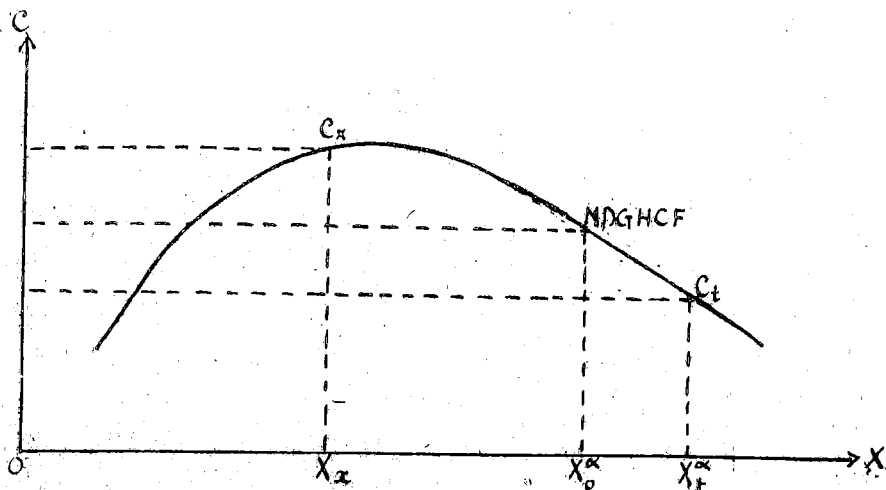
Như vậy, ống khói mới cao hơn ống khói cũ 15 mét, tại điểm đo đại, nồng độ bụi và khí độc vẫn còn cao hơn chuẩn giới hạn cho phép khoảng 4 lần.

#### IV - Áp dụng mô hình "vật khối" để xây dựng phương pháp khoanh vùng động lực về chất lượng không khí ở qui mô khu vực

Trong công trình [1] vùng bảo vệ - vệ sinh đã được nêu lên là vùng lãnh thổ xung quanh nhà máy, muốn có điều kiện vệ sinh không khí khí quyển antoàn phải dùng các biện pháp bảo vệ để chống các chất có hại. Muốn xây dựng bản đồ đánh giá sự thay đổi chất lượng không khí xung quanh các nhà máy phải bám sát các điều kiện và tính chất thời bụi khí độc của xí nghiệp qua các ống khói và điều kiện tiêu khí hậu của khu vực, nhất là các tham số khí tượng theo các hướng gió. Cũng chính vì các tham số nguồn và môi trường khí quyển thay đổi thường xuyên nên loại bản đồ này thường gọi là bản đồ động lực nhiễm bẩn môi trường thiên nhiên.

Phương trình (12) theo các hướng gió có thể mô tả trên hình vẽ số 3.





Hình 3 - Phân bố nồng độ tạp chất và ký hiệu các khoảng cách của vùng bảo vệ - vệ sinh

Trong điều kiện khí hậu nóng ẩm gió mùa của ta, việc nghiên cứu các nồng độ giới hạn cho phép (NDGHCF) trong thiên nhiên phải được Nhà nước giao cho Ngành Y tế tiếp tục triển khai và vùng bảo vệ - vệ sinh đã nêu trong công trình [3] cũng cần được hoàn thiện với sự tham gia của ngành ta.

Trên hình 3 có thể tách làm 3 vùng theo chiều gió kết từ nguồn với các khoảng cách sau :

- + Vùng I - khoảng cách đến  $X_0^\alpha$  - vùng độc hại, trong đó có chứa đại độc hại cực đại xung quanh các trị số  $X_x$ .
- + Vùng II - từ  $X_0^\alpha$  đến  $X_t^\alpha$  - vùng tác hại (vùng ảnh hưởng). Ở đây nồng độ các chất có hại tuy dưới mức độ cho phép ( $C_t < NDGHCF$ ) nhưng gió thổi với tần suất đáng kể (lớn hơn tần suất trung bình các hướng), chính điều kiện này gây ra các tác hại tích lũy cũng phải chú ý, nhất là ở các hướng của gió mùa.
- + Vùng III - khoảng cách lớn hơn  $X_t^\alpha$  - vùng an toàn về phương diện vệ sinh.

Trong điều kiện khí hậu của nước ta, gió thay đổi hướng theo mùa, các vùng không phải là những đường tròn đồng tâm mà tạo thành những cánh hoa ứng với mùa gió mùa và cấu trúc khí quyển các mùa.

Trong ví dụ 2 kể trên, nếu lấy NDGHCF của bụi là  $10 \text{ mg/m}^3$ , 20 phút thời gian bụi lắng cho phép là  $60 \text{ tấn/km}^2$  năm thì khoảng cách  $X_0^\alpha$  xấp xỉ 1400 mét. Ranh giới của vùng II được tính theo công thức :

$$X_t^\alpha = X_0^\alpha \cdot \frac{P_\alpha}{P_0} \quad (20)$$

$P_\alpha$  - tần suất hướng gió ứng với  $X_t^\alpha$ .

$P_0$  - tần suất trung bình của các hướng.

Nếu tính theo số liệu gió 8 hướng thì lấy  $P_0 = 12,5\%$ ; nếu 16 hướng thì  $P_0 = 6,25\%$ . Nếu hoa gió có hình tròn thì  $P_\alpha = P_0$ . Ở nước ta, không một nơi nào có hoa gió hình tròn.

Đề khoan vùng dễ dàng, ở các hướng gió mà  $P_{\alpha} < P_0$  thì xem  $X_t^{\alpha} = X_0^{\alpha}$ . [1]

Qua chính lý chuyên đề số liệu khí tượng nhiều năm và áp dụng mô hình khí tượng vật lý về nhiễm bẩn khí quyển khu vực, có thể nêu ranh giới vùng I ở xung quanh nhà máy nhiệt điện VF bằng 1400 mét; ranh giới vùng II biến đổi mạnh theo các hướng gió, có hướng kéo dài đến trên 6000 mét (tần suất hướng gió thịnh hành đạt 31%, tính theo gió 16 hướng).

### Thay kết luận

Qua các phần đã trình bày trong bài này, chúng tôi thấy có thể rút ra mấy nhận xét:

1. Phương pháp khảo sát tổng hợp, liên ngành, liên bộ môn trong nghiên cứu nhiễm bẩn khí quyển qui mô khu vực có thể áp dụng ở nước ta được. Dùng các kết quả khảo sát kiểu này, có thể tiến hành đánh giá tình hình chất lượng môi trường không khí, khoan vùng động lực nhiễm bẩn khí quyển và xúc tiến nghiên cứu dự báo nhiễm bẩn khí quyển ở các khu công nghiệp. Đồng thời qua nghiên cứu ảnh hưởng của nhiễm bẩn khí quyển đến sức khỏe, vật liệu và công trình xây dựng, cây xanh có thể kiến nghị các giải pháp quy hoạch môi trường hợp lý hơn, cải tạo nguồn thải một cách tối ưu [5].

2. Vì các điều kiện của môi trường khí quyển ở nước ta có thay đổi rõ ràng theo các mùa, nhiều công trình công nghiệp đã xây dựng hoặc đang qui hoạch, lại phân bố ở các vùng địa hình phức tạp, do đó cần xúc tiến và phối hợp nghiên cứu các mô hình tính toán hoặc mô hình trong ống khí động (mô hình vật thể) để đưa các kết quả nghiên cứu về nhiễm bẩn khí quyển phục vụ ngay các yêu cầu thực tiễn đang đòi hỏi.

3. Phương pháp và các công thức đã trình bày của chúng tôi sẽ được áp dụng cho các khu công nghiệp khác.

### Tài liệu tham khảo

1. M.E. Beeliand - Những vấn đề hiện đại của khuếch tán khí quyển và nhiễm bẩn khí quyển. NXB KT - TV, Leningrat 1975 (tiếng Nga).
2. S.S. Butcher, R.J. Charlson - Nhập môn Hóa học khí quyển. (Bản dịch tiếng Nga) NXB Hòa bình, Matxcova 1977.
3. Hướng dẫn thi hành điều lệ giữ gìn vệ sinh. NXB Y học, Hà nội 1971.
4. Hướng dẫn kiểm soát nhiễm bẩn khí quyển. NXB KT - TV, Leningrat 1979 (tiếng Nga).
5. Môi trường và sức khỏe. (Hội thảo khoa học 20 - 21/IV/1982). Bộ Y tế, Hà nội 1982.
6. J.H. Soinfeld. Air pollution New York 1975.
7. Symposium on atmospheric diffusion and air pollution of the American Meteorological Society and WHO. New York 1974./.