

# Tính tốc độ gió cực đại trong bão

PTS. NGUYỄN MẠNH HÙNG

Trung tâm KTTV Biển

Gió trong bão là một hiện tượng nguy hiểm không những ở sức mạnh tàn phá mọi vật cản trên đường đi của bão mà còn là nguyên nhân gây ra nước dâng và sóng trong bão. Trong những năm gần đây, qua các đề tài nghiên cứu khoa học, chúng ta đã đạt được một số kết quả bước đầu nghiên cứu sự phân bố tốc độ gió trong bão, đặc biệt là tốc độ gió cực đại. Trọng tâm nghiên cứu tập trung vào việc phân tích, chọn từ các mô hình tính gió trong bão hiện đang được sử dụng ở các trung tâm, dự báo KTTV trên thế giới một mô hình thích hợp với điều kiện và các đặc trưng của bão ở vùng biển Đông và ven bờ nước ta, để áp dụng vào công tác dự báo sóng, nước dâng, đồng thời có thể dùng để dự báo gió cực đại trong bão.

## 1. Các phương pháp tính gió cực đại trong bão.

Gió cực đại trong bão được nghiên cứu và áp dụng vào nghiệp vụ dự báo từ những năm 1950. Meyer (1954) đã công bố một mô hình trường gió trong các cơn bão dùng và được sử dụng tại cơ quan thời tiết của Mỹ. Năm 1959, Bretschneider đã hoàn thiện mô hình và đưa ra công thức tính gió trong bão ở dạng tỷ số giữa gió ở điểm tính và gió cực đại  $V_2/V_R$  như là một hàm của bán kính gió cực đại  $R$ , tham số Coriolis và khoảng cách từ điểm tính đến tâm bão  $r$  [2]. Tốc độ gió cực đại được tính theo:

$$V_R = 0,434 (12,5 \sqrt{\Delta P} - 1,06 R.f) \quad (1)$$

Trong đó  $R$  là bán kính gió cực đại [km]

$\Delta P$  là độ giảm áp ở tâm bão so với áp suất nền (1013 mb).

$V_R$  tính bằng m/s

Nếu bỏ qua số hạng sau cùng của (1) (chỉ chiếm 5% tổng giá trị tốc độ gió cực đại) ta có:

$$V_R = 5,14 \sqrt{\Delta P} \quad (2)$$

Phương pháp tính gió cực đại nêu trên được sử dụng rộng rãi ở Mỹ, Úc, Thái Lan và các nước khác [3].

Ở Liên Xô, tại trung tâm nghiên cứu KTTV, đang sử dụng phương pháp tính gió cực đại của Syleikin [5]:

$$V_R = 7,2 \sqrt{\Delta P} \quad (3)$$

với đơn vị tính như công thức (1)

Công thức đã được lập thành bảng hướng dẫn nghiệp vụ để dự báo gió trong bão:

Bảng 1- Tốc độ gió cực đại  $V_R$ (m/s) trong bão nhiệt đới theo giá trị áp suất ở tâm bão  $P_T$  (mb)

$P_T$ (mb)	930	940	950	960	970	980	990	1000
$V_R$ (m/s)	66	61	57	53	48	41	35	26

Cơ quan khí quyển, địa vật lý và thiên văn Philippin (PAGASA) đã sử dụng phương pháp tính gió cực đại trong một phút trong bão của Atkinson và Holliday [3] (1977):

$$V_R = 3,35 (1010 - P_T)^{0,644} \quad (4)$$

Để chuyển tốc độ gió cực đại trong một phút sang tốc độ gió cực đại trong 10 phút - tốc độ gió cần thiết để tính các yếu tố thủy văn biển trong bão, có thể sử dụng kết quả nghiên cứu của số khí tượng Nhật (JMA) [3].

Biểu đồ tính gió theo (4) hiện nay đang được sử dụng trong nghiệp vụ dự báo bão tại Cục Dự báo KTTV nước ta. Trung tâm cảnh báo bão (JTWC) cũng đã công bố các biểu đồ tính gió cực đại trong bão theo áp suất và vĩ độ của tâm bão.

Để tính sóng và nước dâng trong bão cần thiết không chỉ tốc độ gió cực đại mà cả sự phân bố của nó trong bão. Mô hình của Bretschneider (1959, 1974) được biểu thị như sau:

$$\frac{V_f}{V_R} = \frac{1}{2} \frac{f}{V_R} \frac{r}{R} \sqrt{\left(1 + \frac{f}{V_R}\right) \frac{R}{r} \exp\left[\left(1 - \frac{R}{r}\right) + \left(\frac{1}{2} \frac{f}{V_R} \frac{r}{R}\right)^2\right]} \quad (5)$$

$V_f$  và  $V_R$  tính bằng hải lý

Hướng của gió trong bão được tính theo công trình của Graham và Nunn(1959) theo góc lệch giữa véc tơ gió và tiếp tuyến với đường đẳng áp (sử dụng tại cơ quan thời tiết Mỹ).

Bảng 2- Góc lệch giữa véc tơ gió và tiếp tuyến với đường đẳng áp phụ thuộc vào vị trí điểm tính so với bán kính gió cực đại  $r/R$ .

$r/R$	<1,0	1,0-1,2	>1,2
$\beta$	10°-20°	20°-25°	25°

## 2. So sánh kết quả tính gió cực đại trong bão với số liệu thực đo của nước ta.

Dưới đây là số liệu thống kê các cơn bão đổ bộ vào vùng ven biển nước ta cùng với các tham số của chúng như: áp suất tại tâm  $P_T$ , tốc độ di chuyển  $V_F$  tốc độ gió cực đại  $V_R$  tính toán và thực đo max tại các trạm KTTV ven bờ và hải đảo.

Bảng 3- Tốc độ gió cực đại tính theo phương pháp Bretschneider (B), phương pháp Suleikin (GMS), phương pháp Atkinson (SA) và tốc độ gió thực đo trong các cơn bão đổ bộ vào vùng ven bờ nước ta.

Bão	Thời gian	$P_T$ (mb)	$V_F$ (km/h)	$V_R$ (m/s)			$V^*_{max}$ (m/s) thực đo
				B	GMS	SA	
Carmen	17-VIII-63	985	21	26	38	27	28
Winnie	3-VII-64	967	17	32	49	38	28
Tilda	22-IX-64	972	15	30	46	35	32
Billie	1-X-64	992	31	25	33	22	22
Rose	13-VIII-68	972	16	31	46	35	28
Kim	13-VII-71	985	22	26	38	27	28
Jean	18-VII-71	985	24	27	38	27	22
Elaine	9-X-71	999	21	19	26	15	22
Kate	26-VIII-73	979	16	28	42	32	25
Thelma	13-XI-73	1002	17	17	24	13	13
Ruth	16-IX-80	984	21	27	39	27	28
Kelly	5-VII-81	979	18	28	42	30	21
Nancy	18-X-82	990	17	24	35	24	27

\* Tốc độ gió cực đại đo tại các trạm bằng máy Vild đã hiệu chỉnh về máy gáo.

Kết quả so sánh các tốc độ gió cực đại tính toán và thực đo cho thấy phương pháp Bretschneider và phương pháp Atkinson (PAGASA) cho các kết quả gần với số liệu thực đo. Phương pháp sau đã được lập thành biểu đồ tính gió dùng trong nghiệp hàng ngày. Phương pháp của Bretschneider rất thích hợp cho việc tính sóng trong bão vùng biển Đông và ven bờ nước ta.

Các kết quả tính gió cực đại trong bão, ngoài việc phục vụ dự báo bão, tính toán các yếu tố KTTV biển trong bão còn được sử dụng để tính chế độ gió trên biển Đông và ven bờ nước ta, phục vụ cho việc đi lại trên biển và thiết kế các công trình biển.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Mạnh Hùng. Công nghệ dự báo biển. - Tổng cục KTTV, 1982.
2. Coastal engineering 1. Developments in geotechnical engineering, Vol.4A. Elsevier Scientific Publishing company 1974.
3. Operational manual tropical cyclone forecasting. - National Weather office (PAGASA), XI.1984.
4. C.L. Bretschneider. An undimensional wave model in the stationary storm. - Univ. of Hawaii, 1974
5. Hướng dẫn phương pháp phân tích và dự báo trường sóng. Trung tâm dự báo KTTV Liên Xô, Mat-xcô-va, 1984.