MỐI QUAN HỆ ĐỊA PHƯƠNG GIỮA GIÓ VÀ SÓNG TẠI VÙNG BIỂN HÒN DẤU - HẢI PHÒNG VÀ CÔNG THỨC THỰC NGHIỆM TÍNH SÓNG CHO VÙNG NÀY

Bùi Đình Khước - Cục KTĐTCB

Nhiều tổ chức kinh tế có liên quan đến biển đòi hỏi một bản tin dự báo nhanh và chất lượng về các đặc trưng của sóng. Để đáp lại đòi hỏi chính đáng đó các nhà hải dương học đã xây dựng nhiều phương pháp dự tính sóng khác nhau. Ví dụ : dự tính các đặc trưng sóng theo bản đồ dự báo trường áp, theo sự phân loại các mẫu trường sóng, theo tổ hợp các điều kiện synốp, theo các dấu hiệu địa phương, đặc biệt là phương pháp phổ mật độ.

Nói chung các phương pháp dự tính sóng đều được xây dựng trên mối quan hệ giữa các đặc trưng sóng và các nhân tố gây ra chúng. Ở vùng biển ven bờ do ảnh hưởng rõ nét của điều kiện địa vật lý nên mối quan hệ đó mang sắc thái địa phương. Ở mỗi vùng khác nhau mối quan hệ đó cũng khác nhau.

Trong bài này xin nêu lên mối quan hệ địa phương giữa gió và sóng ở khu vực biển Hòn dấu - Hải phòng, và dựa vào mối quan hệ đó tìm ra công thức thực nghiệm để dự tính độ cao sóng cho vùng biển này.

Những yêu cầu cơ bản được đặt ra là :

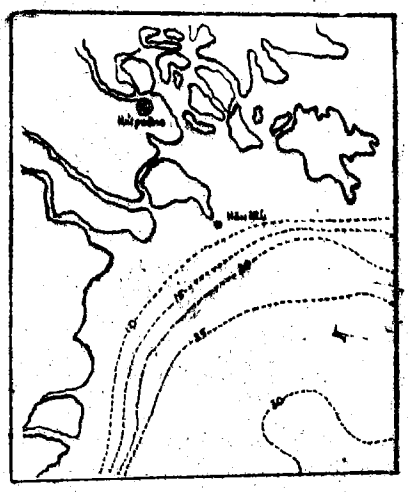
1. Công thức thực nghiệm phải phản ảnh được bản chất vật lý của hiện tượng.
2. Công thức phải được xây dựng trên cơ sở số liệu quan trắc nhiều năm.
3. Công thức phải đơn giản, tương đối chính xác và tiện lợi cho việc sử dụng.

Để tính toán đã sử dụng số liệu quan trắc sóng và gió của trạm KTHV Hòn dấu trong thời gian từ 1970 đến 1973. Gió được quantrắc bằng máy gió Vild ở độ cao 12 m cách mặt đất và 60 m cách mặt biển, sóng quan trắc bằng máy phối cảnh I-va-nốp đặt ở độ cao 40 m, cách mặt biển, phao thả ở độ sâu 7m và cách bờ 600m khi nước rộng nhất và ở hướng SE.

Tốc độ gió chỉ được chọn trong phạm vi từ hướng N đến SSW qua E (vì cho rằng trong phạm vi này gió ảnh hưởng đáng kể đến sóng, còn ở các hướng khác gió bị địa hình đường bờ che chắn). Những hướng gió gây ra sóng lừng cũng không được chọn để tính toán vì ở đây chỉ xét mối quan hệ địaphương giữa gió và sóng

gió, gió có tốc độ 20 m/s cũng không được chọn vào việc tính toán vì những số liệu này quá ít, chỉ gặp khi có dông, bão, số liệu dùng để tính toán bao gồm 2.704 quan trắc. Để tiện cho việc tính toán và sử dụng kết quả tính toán tốc độ gió được chuyển sang cấp bô-pho, và độ cao sóng chuyển sang cấp sóng theo bảng phân cấp trong quy phạm quan trắc KTHV ven bờ. Công thức thực nghiệm được xây dựng cho mối quan hệ giữa cấp sóng và cấp gió.

Khu vực được dự tính (xem hình 1).

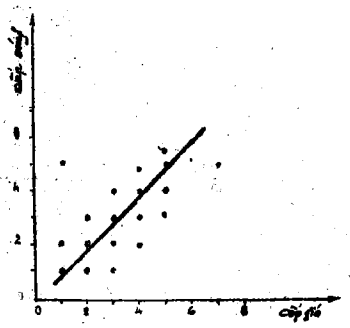


H. 1 Sơ đồ khu biển Hòn Dáu - Hải phòng tỉ lệ 1:1000000

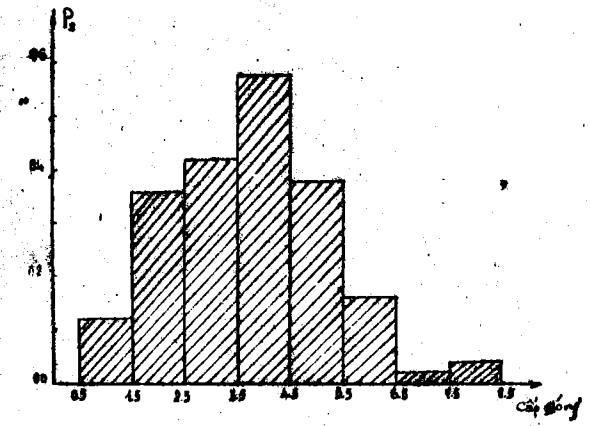
Ở mỗi một vùng ven biển mối quan hệ giữa sóng với các yếu tố gây ra và ảnh hưởng đến nó đều mang tính chất địa phương. Sóng chịu tác dụng của nhiều yếu tố : tốc độ gió, đà gió, thời gian gió thổi, độ cao của đường bờ, độ sâu của đáy biển v.v... Trong tất cả các yếu tố đó thì gió có ảnh hưởng mạnh mẽ nhất và có tính chất quyết định sự biến đổi của sóng. Cho nên trong bài này cũng chỉ xét mối quan hệ giữa sóng và gió. Các yếu tố khác coi như luôn luôn có ảnh hưởng cố định và không tham gia vào công thức tính toán.

Mối quan hệ địa phương giữa cấp gió và cấp sóng được biểu thị trên hình 2.

Qua hình vẽ thấy mối quan hệ giữa tốc độ gió và độ cao sóng có mối quan hệ khá khăng khít trong phạm vi gió < 20 m/s , mối



H. 2 Quan hệ giữa gió và sóng



H. 3 Phân bố mật độ xác suất (P%) của sóng

quan hệ đó mang tính chất tuyến tính. Trên cơ sở này cho phép tìm công thức thực nghiệm có dạng phương trình bậc nhất. Trên hình 2 hầu hết các điểm phân bố dọc theo trục quan hệ, có một số điểm vượt ra xa trục này. Trong chuỗi số liệu quan trắc, những điểm ấy thường tương ứng với các trường hợp : gió có tốc độ nhỏ, nhưng sóng có độ cao lớn và ngược lại. Điều này có thể là do mức độ không chính xác của các quan trắc và những thiếu sót trong quá trình chỉnh biên số liệu. Nhược điểm này không thể không ảnh hưởng trực tiếp đến mức độ chính xác của công thức thực nghiệm.

Trên hình 3 biểu thị sự phân bố mật độ xác suất của cấp sóng 30 - 60% sóng cấp 2-5 xảy ra trong khoảng cấp gió từ 2-5, 60% cấp 4 xảy ra trong khoảng gió cấp 3-4. Trong khoảng cấp gió < 1 và > 5 chỉ xảy ra $< 20\%$ trường hợp sóng $<$ cấp 1 và $>$ cấp 5. Như vậy trong 4 năm với 2.704 quan trắc, hầu hết sóng xảy ra trong khoảng cấp gió từ 2 đến 4. Giá trị trung bình của cấp gió là 3,869, của cấp sóng là 3,011, các giá trị này cũng phù hợp với quy luật thực tế : cấp sóng thường nhỏ hơn cấp gió từ 1 - 2 cấp [4] .

Như trên đã trình bày, giữa gió và sóng có mối quan hệ khá khăng khít và mang tính tuyến tính. Vì vậy để rút ra công thức thực nghiệm, trong bài này đã sử dụng phương pháp hàm tương quan. Hệ số tương quan - một đặc trưng biểu thị sự gắn bó của mối quan hệ, được tính là 0,763 với sai số bình phương trung bình $\pm$ 0,014. Hệ số này phản ảnh sự gắn bó khá khăng khít của các đại lượng được xét. Đồng thời nó cũng là điều kiện cần và đủ để dẫn đến việc tính toán rút ra công thức thực nghiệm, kết quả tính toán ghi trong bảng 1.

Bảng 1

S	σ_S	G	σ_G	r	σ_r	φ_S	σ_{φ_S}	σ_S^*
3,011	$\pm$1,393	3,869	$\pm$0,988	0,763	$\pm$0,014	0,491	$\pm$0,013	$\pm$0,711

S, G - giá trị trung bình của sóng và gió (tính theo cấp).

σ_S, σ_G - sai số bình phương trung bình của S và G.

r - hệ số tương quan

σ_r - sai số bình phương trung bình của r.

φ_S - hệ số của công thức thực nghiệm.

σ_{φ_S} - sai số bình phương trung bình của φ_S.

σ_S^* - sai số bình phương trung bình của công thức thực nghiệm.

Công thức thực nghiệm có dạng :

$$S = 0{,}491\ G + 1{,}111$$

Trong đó S - cấp sóng , G - cấp gió.

Bằng công thức thực nghiệm trên đã tính kiểm nghiệm cho tháng V của 1974. Tháng V được chọn để tính kiểm nghiệm vì tháng này gió tương đối không ổn định cả về hướng và tốc độ. Kết quả tính kiểm nghiệm ghi trong bảng 2.

Bảng 2 - So sánh độ cao sóng thực đo với độ cao tính toán

Tốc độ gió thực đo m/s	Cấp gió	Cấp sóng thực đo	Cấp sóng tính theo công thức	Chênh lệch (cấp)	Tốc độ gió thực đo m/s	Cấp gió	Cấp sóng thực đo	Cấp sóng tính theo công thức	Chênh lệch (cấp)
6	4	2	3,1	-1,1	8	5	3	3,6	-0,6
6	4	3	3,1	-0,1	6	4	3	3,1	-0,1
8	5	4	3,6	-0,4	6	4	1	3,1	-2,1
10	6	4	4,1	-0,1	8	5	2	3,6	-1,6
8	5	4	3,6	+0,4	8	5	3	3,6	-0,6
8	5	4	3,6	+0,4	10	6	3	4,1	-1,1
8	5	4	3,6	+0,4	8	5	3	3,6	-0,6
6	4	2	3,1	+1,1	6	4	2	3,1	-1,1
4	3	3	2,6	+0,4	6	4	3	3,1	-0,1
1	1	1	1,6	-0,6	6	4	3	3,1	-0,1
8	5	2	3,6	-1,6	4	3	3	2,6	+0,4
8	5	3	3,6	-0,6	8	5	3	3,6	-0,6
6	4	3	3,1	-0,1	6	4	3	3,1	-0,1
8	5	2	3,6	-1,6	10	6	4	4,1	-0,1
2	2	1	2,1	-1,1	8	5	4	3,6	-0,4
6	4	2	3,6	-1,6	6	4	3	3,1	-0,1
2	2	2	2,1	-1,1	10	6	4	4,1	-0,1
6	4	3	3,1	-0,1	2	2	1	2,1	-1,1
2	2	2	2,1	-0,1	4	3	1	2,6	-1,6
8	5	3	3,6	-0,4	10	6	3	4,1	-1,1
6	4	3	3,1	-0,1	4	3	3	2,6	+0,4
6	4	4	3,1	+0,9	6	4	3	3,1	-1,1
12	6	4	4,1	-0,1	8	5	2	3,6	-1,6
8	5	4	3,6	+0,4	8	5	2	3,6	-1,6
10	6	4	4,1	-0,1	10	6	3	4,1	-1,1
8	5	4	3,6	+0,4	8	5	3	3,6	-0,6
8	5	4	3,6	+0,4	6	4	3	3,1	-0,1
8	5	3	3,6	-0,6	6	4	3	3,1	-0,1
6	4	2	3,1	-1,1	4	3	3	2,6	+0,4
4	3	2	2,6	-0,6	2	2	2	2,1	-0,1

Qua kiểm nghiệm thấy rằng trong 60 quan trắc có

32 trường hợp với độ chênh lệch < 0,5 cấp chiếm 53,3%

10 trường hợp với độ chênh lệch từ 0,5 - 1,0 cấp chiếm 16,6%
11 trường hợp với độ chênh lệch từ 1,0 - 1,5 cấp chiếm 18,3%
6 trường hợp với độ chênh lệch từ 1,5 - 2,0 cấp chiếm 10,0%
1 trường hợp với độ chênh lệch từ > 2,0 cấp chiếm 1,7%

Chênn lệch nhỏ nhất giữa giá trị thực đo và tính toán là 0,1 cấp và chiếm 31,6% (19 trường hợp). Chênh lệch lớn nhất là 2,1 cấp chiếm 1,7% (1 trường hợp). Những con số này khá phù hợp với sự phân bố mật độ xác suất trên hình 3.

Những chênh lệch đáng kể rơi vào các trường hợp quan trắc không chính xác. Ví dụ : chênh lệch 2,1 cấp ứng với quan trắc : gió 6 m/s cấp 4 mà sóng chỉ có cấp 1 (<0,25 m).

Qua phân tích và tính toán có thể rút ra những ưu nhược điểm của công thức thực nghiệm :

A - Ưu điểm :

1. Công thức được xây dựng trên cơ sở số liệu quan trắc nhiều năm của trạm KTHV Hòn dấu.

2. Công thức đơn giản và tiện lợi có thể tham khảo để sử dụng dự báo sóng địa phương cho khu vực biển Hòn dấu - Hải phòng.

B - Nhược điểm :

1. Công thức được xây dựng trên những số liệu quan trắc mang tính chất chọn lọc, tức là chỉ có số liệu các quan trắc 7, 13 và 19 giờ. Mặt khác số liệu còn chứa những sai sót trong quan trắc mà chưa được phát hiện.

2. Sử dụng số liệu gió quan trắc ở độ cao 60 m trên mặt biển cho nên chưa đề cập đến những nhiễu loạn của gió ở tầng biên sát mặt biển.

3. Chưa đề cập đến trường hợp gió trong dông, bão, vì trong những trường hợp này mối quan hệ có thể không mang tính chất tuyến tính.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Số liệu quan trắc của trạm Hòn dấu từ 1970 - 1974.

2. B.M. Si-ga-lốp. Chỉnh lý toán học các quan trắc. Nhà xuất bản khoa học Mat-sc-va 1969 (tiếng Nga).

3. L.F. Ti-tốp. Sóng gió. Nhà xuất bản khí tượng thủy văn. Lê-nin-grát 1969 (tiếng Nga).

4. Báo cáo chuyên đề về công tác hải văn. Nha khí tượng Hà-nội 1964.