

TÌNH THỬ NƯỚC DÂNG TRONG CƠN BÃO SỐ 2

THEO MÔ HÌNH SPLASH [2]

Đình Văn Quế - Tạ Đăng Minh
(Viện KTTV)

Nước dâng trong bão nhiệt đới thường gây ra nhiều thiệt hại về người và của. Theo thống kê của Liên hợp quốc nước dâng làm chết nhiều người hơn bất kì một thiên tai khí tượng nào. Vì vậy ở nơi trên thế giới gọi nước dâng là kẻ giết người từ biển vào. Hiện nay nghiên cứu nước dâng đã được tiến hành ở nhiều nước nằm trong khu vực hoạt động của bão như Nhật, Ấn độ, Băng la đét, Mỹ, Úc v.v...

Do tầm quan trọng của vấn đề nước dâng, nên tổ chức khí tượng quốc tế đã mở một khóa học về dự báo nước dâng ở Rangoon Burma và tổ chức WMO thuộc Liên hiệp quốc đã cho xuất bản tập hướng dẫn dự báo nước dâng.

Nước ta có bờ biển dài nằm trong vùng hoạt động của bão nhiệt đới, nên nghiên cứu nước dâng có ý nghĩa phục vụ rất lớn. Đây biển ở khu vực phía bắc phẳng, thoải là điều kiện để cho nước dâng đạt được giá trị lớn. Với một cơn bão bình thường, nước dâng có thể đạt đến 1 - 2 m, và cơn bão mạnh đến 3 - 4 m hoặc hơn. Nếu bão đổ bộ vào lúc triều lớn, nước dâng trên nền triều cường sẽ gây nên nước dâng cao ven biển. Trong trường hợp như vậy thường gây nên tàn phá nhà cửa, dề điều, tàu bè ven biển.

Cơn bão số 6 năm 1980 và số 2 năm 1981 là những ví dụ gần đây nhất về tác hại của nước dâng trong bão.

Hiện nay có nhiều phương pháp dự báo nước dâng, để tính thử nước dâng trong cơn bão số 2, chúng tôi dùng phương pháp Splash [2] vì một mặt nó xuất phát từ phương trình thủy động sóng dài viết cho vùng nước nông mà hiện nay nhiều nhà nghiên cứu nước dâng trên thế giới đã dùng, mặt khác các điều kiện đặt ra cho bài toán khá phù hợp với các điều kiện thực tế của cơn bão số 2 như địa hình, các thông số bão.

Phương pháp Splash dựa vào phương trình sóng nước dâng viết dưới dạng phức

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} = q + i\omega + \frac{\partial}{\partial x} \left(\sqrt{\frac{\partial \omega}{\partial z}} \right) \quad (1)$$

và phương trình liên tục
$$\frac{\partial h}{\partial t} = - \left(\frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} \right) \quad (2)$$

ở đây ω là vận tốc phức theo vĩ hướng và kinh hướng

$$\omega = U + iV ; \quad q = -g \left[\frac{\partial (h - h_0)}{\partial x} + i \frac{\partial (h - h_0)}{\partial y} \right]$$

- γ - hệ số nhớt xoay thẳng đứng
- f - thông số Coriolis
- ρ - gia tốc trọng lực
- h_0 - hiệu ứng barometer - đo giảm áp suất mặt biển.
- h - độ cao nước dâng so với mặt nước trung bình.
- U, V - thành phần dòng dài tại theo vĩ hướng và kinh hướng.

$$U = \int_{-D}^h u ds \quad ; \quad V = \int_{-D}^h v ds$$

D - độ sâu đáy biển

Từ (1) dẫn tới :

$$\frac{\partial w}{\partial t} = Q - fW + r_s - r_b \quad (3)$$

W dòng dài tại phía : $W = U + iV$

$Q = Dq$; r_s - suất căng gió ở mặt
 r_b - suất ma sát đáy

$$r_s = \frac{C_D \rho_a}{\rho} |v_{10}| \cdot v_{10} \quad ; \quad r_b = \gamma \left. \frac{\partial w}{\partial s} \right|_{s=-D} = \gamma w$$

ρ_a - khối lượng riêng không khí.

ρ - khối lượng riêng của nước biển.

v_{10} - vận tốc gió độ cao 10 m trên mặt biển.

Từ phương trình (2) và (3) với một số điều kiện về bão, phương pháp [đánh] đã dẫn tới công thức tính mực dâng lớn nhất trong cơn bão :

$$H_{max} = H(sp, R) \times \alpha(C, \phi) \times \gamma(D).$$

H_{max} - độ cao mực dâng lớn nhất, vị trí xảy ra độ cao này nằm ở bên phải theo hướng đi của bão và cách tâm bão một khoảng bằng bán kính gió cực đại R .

sp - độ sâu áp suất trong bão $sp = P_{\infty} - P_0$

P_{∞} - áp suất ở rìa bão.

P_0 - áp suất ở tâm bão.

R - bán kính gió cực đại.

C - vận tốc di chuyển của tâm bão.

ϕ - góc giữa quỹ đạo bão với pháp tuyến bờ biển.

D - thông số đặc trưng cho độ sâu đáy biển.

Các thông số để xác định nước dâng trong cơn bão số 2 như sau :

sp = 36 mb 0 = 18 km/h
R = 50 km ϕ = 90°

Kết quả tính ra $H_{\max} = 2,6$ m.

Kết quả khảo sát nước dâng trong cơn bão số 2 của phòng Hải văn thuộc Viện Hải tượng thủy văn thu được như sau :

- Lạch thảo 2,9 m
- Biên sơn 2,8 m
- Lạch bạng 2,8 m

Theo số liệu điều tra nước dâng của Hải khí tượng Thanh hóa độ cao nước dâng ở Lạch bạng là 3,2 m.

Sơ sấp kết quả tính toán và thực tế sai số dưới 20%. Để đánh giá một phương pháp cần phải kiểm nghiệm nhiều lần, nhưng một điều khó khăn là không có số liệu dâng tin cậy về độ cao nước dâng cực đại. Nhưng qua kiểm nghiệm tính nước dâng cơn bão số 2 cho phép chúng ta hy vọng ứng dụng phương pháp Splash vào mục đích dự tính và dự báo nước dâng.

Phương pháp Splash không có khả năng dùng để tính nước dâng cho mọi tình thế về bão vì đòi hỏi một số điều kiện nhất định về thông số bão như bão ổn định, quỹ đạo thẳng, tốc độ không đổi và địa hình đáy có tính một chiều rõ rệt. Ngoài ra phương pháp này không cho phép xác định sự biến thiên nước dâng theo không gian và thời gian. Để cho vấn đề nghiên cứu nước dâng được hoàn chỉnh, một mặt phải dựa vào kết quả nghiên cứu nước ngoài, mặt khác quan trọng hơn là dựa vào kết quả nghiên cứu bão trong nước với điều kiện địa hình đáy biển nước ta để lập ra các phương pháp dự báo thích hợp.

Tài liệu tham khảo :

- [1] Chester P. Jalesnianski Numerical computations of storm surges with bottom stress. Volume 95, Number 11, November 1967 Monthly Weather Review.
- [2] Report No. 13 : Present techniques of tropical storm surge prediction. WMO.
- [3] Nguyễn Văn : Dự báo số trị nước dâng do bão. Các phương pháp tính nước dâng do bão. 1972.