

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] GS.TS. Nguyễn Việt Trung, ThS. Nguyễn Thị Bạch Dương (1009), *Phân tích kết cấu hầm và tường cừ bằng phần mềm Plaxis*, Nhà xuất bản GTVT, Hà Nội.
- [2] Plaxis bv P.O. Box 572, 2600 AN DELFT (2008), *Plaxis 2D Manual*, Netherlands.
- [3] Plaxis bv P.O. Box 572, 2600 AN DELFT (2013), *Plaxis 3D Manual*, Netherlands.

Người phản biện: PGS.TS. Đào Văn Tuấn

PHÂN TÍCH CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH CHIỀU CAO SÓNG LEO LÊN CÔNG TRÌNH BẢO VỆ BỜ DẠNG MÁI ĐỐC

ANALYSIS OF METHODS FOR CALCULATING THE HEIGHT WAVE-RUN ON CONSTRUCTION SHORE PROTECTION SLOPE TYPE

TS. TRẦN LONG GIANG

Khoa Công trình, Trường ĐHHH Việt Nam

Tóm tắt

Các công trình bảo vệ bờ dạng mái dốc được ứng dụng phổ biến trong việc xây dựng kè bảo vệ bờ biển. Chúng cũng được sử dụng để chắn sóng, cũng như bảo vệ bờ biển và thường được xây dựng trên bờ biển ở những vùng nước mở. Các nghiên cứu về sự tác động của tải trọng sóng lên công trình là khá đầy đủ. Các phương pháp tính toán và lựa chọn kết cấu công trình cũng được xây dựng khá rộng rãi. Tuy nhiên vấn đề chính trong các tính toán ở trên là cần xác định một cách chính xác chiều cao sóng leo trên mái dốc khi mặt cắt mái dốc có dạng phức hợp chưa được xem xét đầy đủ. Bài viết này cung cấp một cái nhìn tổng quan về các phương pháp tính toán chiều cao của sóng leo trên mái dốc khi mặt cắt mái dốc có dạng phức hợp. Phương pháp này được phát triển dựa trên nghiên cứu thực nghiệm và so sánh với các phương pháp khác của các nhà nghiên cứu trước đây.

Abstract

Hydraulic structures sloping type are common in the practice of construction. They are used as fencing, as shore protection and are usually located on the shores of open water areas. The study of the interaction of these structures with external loads is long enough. The methods of calculating developed these structures. The main question in the calculation of these structures can be called high definition wave-run on a slope construction. This article provides a brief survey of methods for calculating the height of the wave-run on slope structures for various purposes. These methods were developed based on experimental studies.

The author examines the various solutions of this problem, obtained previously by various researchers.

Keywords: *wave length, wave height, the construction of sloping type, height wave-run, construction shore protection.*

1. Đặt vấn đề

Công trình bảo vệ bờ được xây dựng từ thời cổ đại. Trong thế kỷ thứ nhất trước công nguyên người La Mã xây dựng một con đập ở Caesarea, Israel để tạo ra một bến cảng nhân

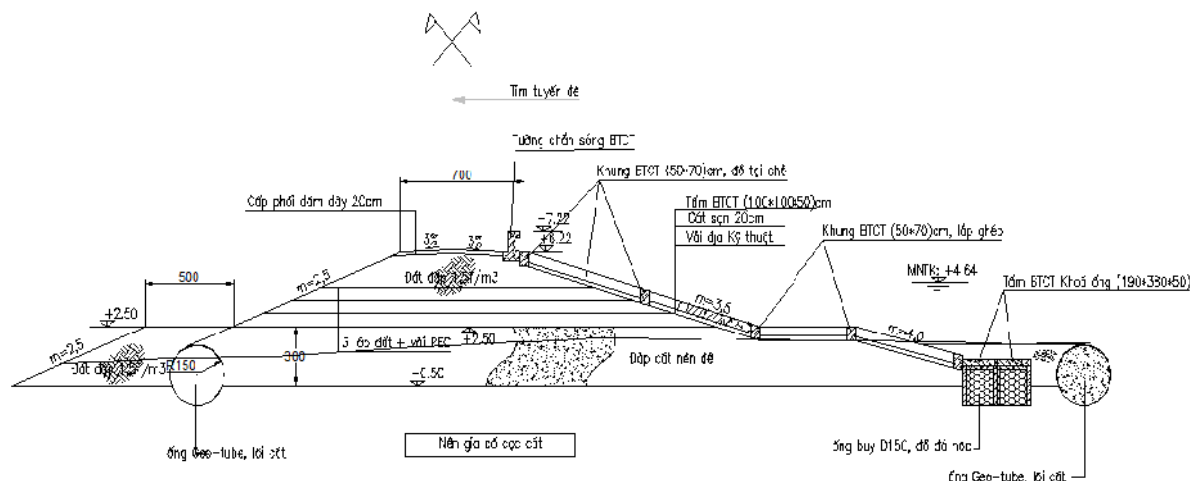


Hình 1. Mặt bằng công trình bảo vệ bờ ở Đồ Sơn - Hải Phòng

tạo, và đây được coi là công trình bảo vệ bờ đầu tiên. Trong thời gian hơn 2000 năm phát triển, trên thế giới đã xây dựng một số lượng lớn các công trình bảo vệ bờ, trong đó phổ biến nhất là kiểu công trình bảo vệ bờ mái nghiêng.

Trong những năm gần đây, giải quyết vấn đề xói lở bờ biển ở Việt Nam là vấn đề rất quan trọng. Một số khu vực bờ biển hàng năm có xói mòn dữ dội như khu vực Hà Tĩnh (đê biển dài khoảng 60 km), Nghệ An (đê biển dài 45 km), Hải Phòng (đê biển dài 18 km).

Các kết cấu bảo vệ bờ hiện nay ở Việt Nam không thể chịu được bão cấp 12 với chiều cao sóng vượt trên 5m trực tiếp tác động vào công trình bảo vệ bờ, vì vậy một dạng hỗn hợp của kết cấu bảo vệ bờ gồm: bãi biển rộng 150 m, khu vực rừng ngập mặn rộng 500m, xây dựng kè bảo vệ bờ có mái dốc tỷ lệ 3,0 ÷ 3,5 kết cấu phủ mái dốc bằng đá và những khối bê tông (hình 1, 2).



Hình 2. Mặt cắt ngang của kết cấu công trình bảo vệ tuyến đê biển khu Nam Đình Vũ - Hải Phòng

2. Các phương pháp xác định chiều cao sóng leo

Các phương pháp hiện có để tính chiều cao của sóng leo đều dựa trên công thức thực nghiệm. Phù hợp với các quy định có liên quan, chiều cao của sóng leo lên dốc bảo vệ của tấm cố định phải được xác định trên cơ sở mô hình vật lý và toán học.

Công thức đầu tiên xác định chiều cao sóng leo lấy theo thực nghiệm của H.H. Джунковским [1], dựa trên kết quả mô hình vật lý với sóng có $\lambda/h = 7$ mái dốc $\text{ctg}\varphi = 1-4$. Công thức được đề xuất:

$$h_{run} = 3,2 \cdot k_r \cdot \text{tg}\varphi \cdot h \quad (1)$$

Trong đó: h_{run} - chiều cao sóng leo; λ - chiều dài sóng; h - chiều cao sóng; φ - góc nghiêng mái dốc; k_r - hệ số độ nhám của mái dốc.

Với trường hợp mái dốc ($\text{ctg}\varphi=1-6$) và $\lambda/h=10-20$, sử dụng công thức thực nghiệm của Б.А. Пышкина, А.М. Жуковца, А.Г. Сидоровой [2]:

$$h_{run} = \frac{0,23}{\sqrt{k_r}} \sqrt[3]{\frac{\lambda}{h}} \cdot \text{tg}\varphi \cdot h \quad (2)$$

Г.Г.Метелицына và М.Э.Плакида đã tiến hành một loạt thí nghiệm và đề xuất khi $90^\circ > \varphi > 45^\circ$, sử dụng công thức sau [3]:

$$h_{run} = \frac{h}{\sqrt{1 + \text{ctg}^2 \varphi}} + \frac{\pi \cdot h^2}{\lambda} \cdot \text{ctg} \frac{2\pi \cdot h}{\lambda} \cdot \left(3 - \frac{\varphi}{45}\right) \quad (3)$$

Trong tiêu chuẩn thiết kế của Liên bang Nga [6] đề xuất xác định chiều cao sóng leo h_{run} khi góc nghiêng mái dốc $\text{ctg}\varphi = 1.5 - 5.0$ như sau:

$$h_{run} = 2 \cdot k_r \cdot \sqrt[3]{\frac{\lambda}{h}} \cdot \text{tg}\varphi \cdot h \quad (4)$$

V.Л. Максимчуком [4] đề xuất xác định chiều cao sóng leo h_{run} khi góc nghiêng mái dốc $ctg\varphi = 2 - 30$ như sau:

$$h_{run} = k_r \sqrt{\frac{\lambda/h}{1 + ctg^2\varphi}} \cos\beta \cdot h \quad (5)$$

Trong đó β - Góc tới của sóng.

Khi sóng bị vỡ trên mái dốc, Н.А.Хайтом [8] đưa ra công thức:

$$h_{run} = const \cdot tg\varphi \cdot \sqrt{h \cdot \lambda_d} \quad (6)$$

Từ công thức (6), З.А.Батъес [7] đề xuất công thức:

$$\frac{h_{run}}{h} = \frac{tg\varphi}{\sqrt{\frac{h}{\lambda_d}}} \quad (7)$$

Khi chiều sâu khu nước phía trước $d \geq 2h_{1\%}$ Г.Ф. Красножоном đề xuất công thức tính [4]:

$$h_{run,1\%} = k_r k_p k_{sp} k_{run} k_\alpha h_{1\%} \quad (8)$$

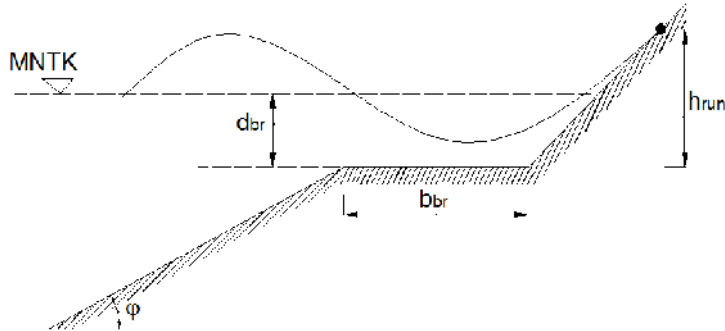
Trong đó: k_α - Hệ số xét tới góc đến của sóng;

k_r và k_p - Hệ số độ nhám và hệ số thấm của mái dốc;

k_{sp} - hệ số xét đến tốc độ gió; k_{run} - Hệ số sóng leo tương đối.

Khi mái dốc có thêm giảm tải, Г.Ф. Красножоном [6] đề xuất công thức tính sóng leo như sau:

$$h_{run} = L_{run,1\%} k_{Lr\%} k_\alpha k_r k_p h_{1\%} tg\varphi \quad (9)$$



Hình 3. Sơ đồ xác định chiều cao sóng leo trên mái dốc

Công thức của B.C. Шайтаном [4] về chiều cao sóng leo khi mái dốc kè có thêm giảm sóng như sau:

$$h_{br,run1\%} = k_{br,run1\%} h_{run1\%}$$

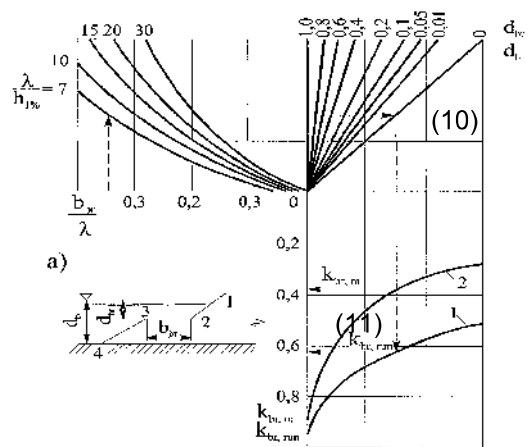
Một nghiên cứu khác của J.W.van der Meer [9,10] về chiều cao sóng leo khi có kết cấu có thêm giảm sóng có công thức như sau:

$$h_{run} = 1,75 h \cdot k_r \cdot k_b \cdot k_\beta \cdot \xi_0 \quad \text{khi } 0,5 <$$

$k_b \xi_0 < 1,8$

$$h_{run} = h k_r \cdot k_\beta \left(4,3 - \frac{1,6}{\sqrt{\xi_0}}\right) \quad \text{khi } 1,8 < k_b \xi_0 < 8 \div 10$$

Trong đó: $k_{br,run}$ - Hệ số gia tăng; k_b - Hệ số xét đến ảnh hưởng của thêm giảm sóng; k_β - Hệ số

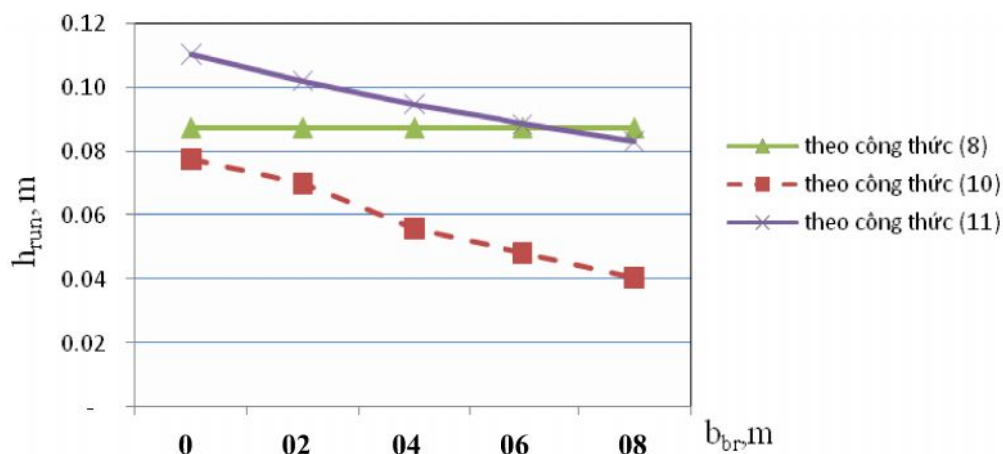


Hình 4. Đồ thị xác định hệ số k_{br}

xét đến góc tới của sóng; ξ_0 - Hệ số sóng vỡ; $\xi_0 = \frac{\tan \varphi}{\sqrt{s_0}}$; s_0 - Độ dốc sóng.

3. So sánh kết quả tính toán theo một số phương pháp áp dụng phổ biến

Hình. 5 trình bày các kết quả tính toán chiều cao của sóng leo trên kết cấu mái dốc có thêm giảm sóng với các chiều rộng khác nhau. Các tính toán được thực hiện bằng ba phương pháp thường được sử dụng nhất (công thức 8,10,11).



Hình 5. So sánh kết quả tính toán theo ba phương pháp thường sử dụng phổ biến

Từ hình 5 cho thấy kết quả tính toán theo ba phương pháp rất khác nhau, và theo phương pháp tính toán chiều cao sóng leo trong công thức (8) sẽ không thể xác định được ảnh hưởng chiều rộng của thêm giảm sóng lên chiều cao sóng leo. Công thức (11) cho kết quả chiều cao sóng leo lớn nhất và công thức (10) cho kết quả chiều cao sóng leo nhỏ nhất.

4. Kết luận

Để tính toán chiều cao của sóng leo trên kết cấu đê mái nghiêng có một số phương pháp thiết kế, trong đó các thông số của sóng leo được xác định bởi lý thuyết sóng tuyến tính hoặc phi tuyến tính, nhưng chủ yếu là xét đến điều kiện mái dốc có độ dốc liên tục. Trong trường hợp mái dốc có kết cấu phức tạp thì xu hướng hiện đang được áp dụng là sử dụng mô hình vật lý. Tuy nhiên có thể dùng các công thức giải tích (11) để xác định chiều cao sóng leo, các hệ số dùng trong công thức (11) cần được xác định từ thực nghiệm, do vậy khi áp dụng vào bài toán cụ thể cần tiến hành bổ xung thí nghiệm để kết quả chính xác hơn.

Việc xây dựng mái dốc phức hợp có thể giải quyết nhiều vấn đề như: giảm chiều cao đỉnh đê, tăng tính ổn định của sườn dốc, tạo thẩm mỹ tốt hơn cho công trình, nhưng tính toán và thiết kế kết cấu phức hợp sẽ khó khăn hơn, vì thực tế là không có phương pháp đáng tin cậy để tính toán xác định chiều cao sóng leo lên mái dốc phức hợp và do đó đòi hỏi chi phí đáng kể làm mô hình vật lý. Để khắc phục vấn đề này cần nghiên cứu ứng dụng phương pháp số để xác định chiều cao sóng leo cho giảm chi phí làm mô hình vật lý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Джунковский Н.Н. Действие ветровых волн на гидротехнические сооружения и берега. М.: Стройиздат, 1940, С.161-163.
- [2] Пышкин Б.А. О влиянии длины волны на высоту наката на откос. Гидротехническое строительство. 1957. №4, С72-81.
- [3] Максимчук В.Л. Визначення висоти накачування хвиль на укоси гідротехнічних споруд. Сб. «Комплексне використання водних ресурсів України». Вид. АН УРСР, 1959, С.28-33.
- [4] Метелицына Г.Г., Плакида М.Э. Волновое давление и высота наката волн на крутонаклонные стенки. Сб. «Вопросы гидротехники», вып 15. М.: «Речной транспорт», 1958. С.45-47.
- [5] Лаппо Д.Д., Стрекалов С.С., Завьялов В.К. Нагрузки и воздействия ветровых волн на гидротехнические сооружения.Л. : ВНИИГ, 1990. С. 38-48.

- [6] СНиП 2.06.04-82*. *Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)*. ГОССТРОЙ СССР. М., 1989. С10-11.
- [7] Battjes J.A. *Computation of set-up, longshore currents, runup and overtopping due to wind generated waves*. Dissertation, presented to the Technische Hogeschool, Delft, Netherlands, in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. 1974, pp.75-82.
- [8] Hunt J. A. *Design of seawalls and breakwaters*. Proc, J. Wtnwy. And Harb. Div., ASCE, 85(3), 1959. Sept., pp. 123-152.
- [9] J.W.van der Meer. *Wave run-up and wave overtopping on dikes*. Delft Hydraulics,WL, 1977, pp.7-9.
- [10] TAW. *Guidelines for Hydraulic Structures (in Dutch; original tittle: Leidraad Kunstwerken)*. Technical Advisory Committee for Water Defence, 2001, pp.157-162.

Người phản biện: PGS.TS. Đào Văn Tuấn

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG CHỐNG ẪN MÒN CỐT THÉP TRONG NƯỚC BIỂN CỦA LỚP PHỦ TẠM THỜI BẰNG HỒ XI-MĂNG

STUDY ON THE ANTI-CORROSION PERFORMANCE OF TEMPORARY CEMENT COATING ON REBAR IN SEAWATER

NCS. BÙI QUỐC BÌNH

Khoa Công trình thủy

GS. TS ZHONG QINGDONG

Đại học Thượng Hải, Thượng Hải, Trung Quốc

Tóm tắt

Trong bài báo này, hồ xi-măng được sử dụng để tạo một lớp phủ tạm thời trên bề mặt các mẫu cốt thép HRB400. Các mẫu này được ngâm trong nước biển nhân tạo (ASW) trong 28 ngày, khả năng chống ăn mòn của mẫu được nghiên cứu bằng phương pháp phổ tổng trở điện hóa và phương pháp Tafel. Kết quả nghiên cứu được so sánh với kết quả thí nghiệm thép HRB400 trần trong cùng điều kiện nhằm đánh giá hiệu quả bảo vệ của loại lớp phủ này.

Abstract

In this paper, HRB400 steel samples were covered by cement which was used as temporary coating. All samples were immersed in artificial seawater (ASW) to 672h (28 days), the anti-corrosion performance of those samples were investigated by Electrochemical impedance spectroscopy and Tafel plot techniques. The results were compared to results of bare HRB400 steel samples in the same immersion condition to assess the protective effect of this kind of coating.

Keywords: Ăn mòn cốt thép, nước biển, phổ tổng trở điện hóa, phương pháp Tafel, hồ xi-măng.

1. Giới thiệu



Hình 1. Hiện tượng gỉ của cốt thép chờ đổ bê tông. a) Dầm cầu cảng [1]; b) Cột nhà nhiều tầng; c) Móng nhà xưởng và d) Cận cảnh cốt thép bị gỉ tại mạch ngừng thi công [1].