

trong đó: P_{xv} và P_{xi} - hợp tử quán tính và hợp tử vận tốc của thành phần nằm ngang của tải trọng sóng, xác định theo các công thức:

$$P_{xi} = \frac{1}{2} \rho g \pi^2 b^2 \frac{h}{\lambda} k_v \theta_{xi} \beta_i \quad (51)$$

$$P_{xv} = \frac{2}{3} \rho g \pi b \frac{h^2}{\lambda} k_v^2 \theta_{xv} \beta_v \quad (52)$$

δ_{xi} và δ_{xv} - các hệ số tổ hợp của hợp tử quán tính và hợp tử vận tốc của tải trọng sóng, lấy tương ứng theo các đồ thị 1 và 2 của Hình 18 với giá trị của χ theo Điều 3.1;

θ_{xi} và θ_{xv} - như ở Điều 3.2;

β_i và β_v - hệ số quán tính và hệ số vận tốc của hình dạng vật cản có mặt cắt hình tròn, ê líp, chữ nhật, lấy theo các đồ thị trên Hình 17 với các giá trị a/b đối với thành phần nằm ngang, và giá trị b/a đối với thành phần thẳng đứng của tải trọng.

3.8. Giá trị lớn nhất của thành phần thẳng đứng $P_{z,max}$ của tải trọng sóng lên các vật cản cục bộ nằm ngang phải xác định từ dãy trị số P_z tính với các giá trị χ theo công thức:

$$P_{z,max} = P_{zi} \delta_{zi} + P_{zv} \delta_{zv} \quad (53)$$

Trong đó:

P_{zi} và P_{zv} - hợp tử quán tính và hợp tử vận tốc của thành phần thẳng đứng của tải trọng sóng (kN/m), xác định theo các công thức:

$$P_{zi} = \frac{1}{2} \rho g \pi^2 a^2 \frac{h}{\lambda} k_v \theta_{zi} \beta_i \quad (54)$$

$$P_{zv} = \frac{2}{3} \rho g \pi a \frac{h^2}{\lambda} k_v^2 \theta_{zv} \beta_v \quad (55)$$

δ_{zi} và δ_{zv} - các hệ số tổ hợp quán tính và hệ số tổ hợp vận tốc, lấy theo các đồ thị 1 và 2 của Hình 23 với giá trị của χ theo Điều 3.1;

θ_{zi} và θ_{zv} - các hệ số tải trọng sóng, lấy tương ứng theo các đồ thị c và d trên Hình 19

với các giá trị của tung độ tương đối $z_{c,rel} = \frac{d - z_c}{d}$

β_i và β_v - như ở Điều 3.7.

3.9. Giá trị của thành phần nằm ngang P_x (kN/m) hoặc thành phần thẳng đứng P_z (kN/m) của tải trọng sóng lên vật cản cục bộ nằm ngang khi vật cản nằm cách đỉnh sóng một khoảng cách x bất kỳ phải xác định tương ứng theo công thức (50) hoặc (53); trong đó các hệ số tổ hợp δ_{xi} và δ_{xv} hoặc δ_{zi} và δ_{zv} phải lấy theo các đồ thị Hình 18 và Hình 23 đối với giá trị $\chi = x/\lambda$ đã cho.

3.10. Đối với một vật cản hình trụ nằm ở đáy nước (xem Hình 14, b) có đường kính $D \leq 0,1\lambda$ và $D \leq 0,1d$ thì giá trị lớn nhất của hợp lực P_{max} (kN/m) của tải trọng sóng lên vật cản phải xác định theo công thức (49) cho hai trường hợp sau:

- khi thành phần nằm ngang của tải trọng sóng đạt giá trị cực đại $P_{x,max}$ (kN/m), với giá trị tương ứng của thành phần thẳng đứng P_z (kN/m);

• khi thành phần thẳng đứng của tải trọng sóng đạt giá trị cực đại $P_{z, \max}$ (kN/m), với giá trị tương ứng của thành phần nằm ngang P_x (kN/m).

3.11. Giá trị cực đại $P_{x, \max}$ (kN/m) của thành phần nằm ngang và giá trị tương ứng P_z (kN/m) của thành phần thẳng đứng của tải trọng sóng lên một vật cản hình trụ nằm ở đáy nước phải xác định theo các công thức:

$$P_{x, \max} = P_{xi} \delta_{xi} + P_{xv} \delta_{xv} \quad (56)$$

$$P_z = -\frac{5}{9} P_{xv} \delta_{xv} \quad (57)$$

Trong đó:

P_{xi} và P_{xv} - hợp tử quán tính và hợp tử vận tốc của thành phần nằm ngang của tải trọng sóng (kN/m), xác định theo các công thức:

$$P_{xi} = \frac{3}{4} \rho g \pi^2 D^2 \frac{h}{\lambda} \theta_{xi} \quad (58)$$

$$P_{xv} = \rho g \pi D \frac{h^2}{\lambda} \theta_{xv} \quad (59)$$

$\delta_{xi}, \delta_{xv}, \theta_{xi}, \theta_{xv}$ - như ở Điều 3.7.

Giá trị cực đại $P_{z, \max}$ (kN/m) của thành phần thẳng đứng và giá trị tương ứng P_x (kN/m) của thành phần nằm ngang của tải trọng sóng phải lấy như sau:

$$P_{z, \max} = -\frac{9}{5} P_{xv} \quad \text{và} \quad P_x = P_{xv}$$

Tải trọng do sóng vỗ tác động lên một vật cản cục bộ thẳng đứng

3.12. Lực lớn nhất $Q_{cr, \max}$ (kN) do sóng vỗ tác động lên một vật cản hình trụ thẳng đứng với đường kính $D \leq 0,4 d_{cr}$ phải xác định từ đây các trị số lực do sóng Q_{cr} tính được từ các khoảng cách khác nhau của vật cản so với đỉnh sóng (Hình 24, a) với bước khoảng cách tương đối là $0,1x/d_t$, bắt đầu từ $x/d_t = 0$ (trong đó x - khoảng cách từ đỉnh sóng vỗ đến trục của vật cản hình trụ thẳng đứng.)

Lực do sóng Q_{cr} (kN) khi vật cản hình trụ nằm cách đỉnh sóng một khoảng bất kỳ phải xác định theo công thức:

$$Q_{cr} = Q_{i, cr} + Q_{v, cr} \quad (60)$$

Trong đó:

$Q_{i, cr}$ và $Q_{v, cr}$ hợp tử quán tính và hợp tử vận tốc của lực do sóng vỗ tác động (kN) xác định theo các công thức:

$$Q_{i, cr} = \frac{1}{2} \rho g \pi D^2 (d_{cr} + \eta_{c, sur}) \delta_{i, cr} \quad (61)$$

$$Q_{v, cr} = \frac{2}{5} \rho g D (d_{cr} + \eta_{c, sur}) d_t \delta_{v, cr} \quad (62)$$

3.13. Tải trọng phân bố q_{cr} (kN/m) do sóng vỡ tác động lên vật cản thẳng đứng hình trụ ở độ sâu z (m) kể từ mực nước tính toán (xem Hình 24a) khi khoảng cách tương đối từ trục vật cản đến đỉnh sóng là x/d_t phải xác định theo công thức:

$$q_{cr} = q_{i,cr} + q_{v,cr} \quad (64)$$

Trong đó:

$q_{v,cr}$ và $q_{i,cr}$ - hợp tử quán tính và hợp tử vận tốc của tải trọng do sóng vỡ tác động lên vật cản thẳng đứng (kN/m), xác định theo công thức:

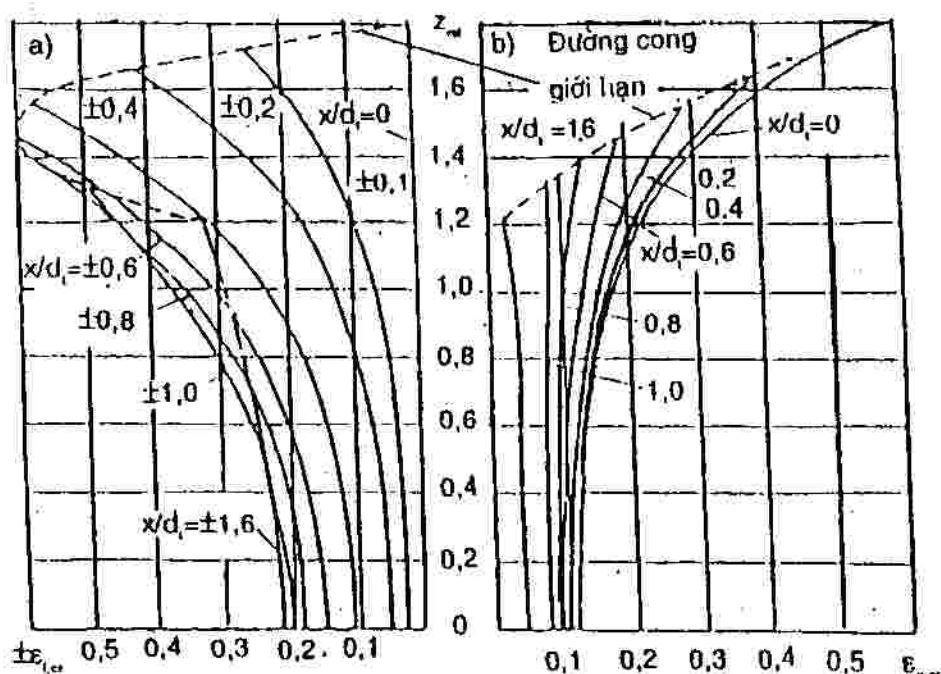
$$q_{i,cr} = \frac{1}{2} \rho g \pi D^2 \varepsilon_{i,cr} \quad (65)$$

$$q_{v,cr} = \frac{2}{5} \rho g D (d_{cr} + \eta_{c,surf}) \varepsilon_{v,cr} \quad (66)$$

$\varepsilon_{i,cr}$ và $\varepsilon_{v,cr}$ - hệ số quán tính và hệ số vận tốc, lấy tương ứng theo các đồ thị a và b

trên Hình 25 khi giá trị của độ sâu tương đối là: $z_{rel} = \frac{d_{cr} - z}{d_t}$

Ghi chú: Hệ số $\sigma_{i,cr}$ (Hình 24.b) phải lấy giá trị dương khi $x/d_t > 0$ và giá trị âm khi $x/d_t < 0$.



Hình 25. Đồ thị để xác định giá trị hệ số quán tính $\varepsilon_{i,cr}$ và hệ số vận tốc $\varepsilon_{v,cr}$

Tải trọng sóng lên công trình kiểu kết cấu hở với các cấu kiện là vật cản cục bộ

3.14. Tải trọng sóng lên công trình kiểu kết cấu hở dạng thanh phải xác định bằng cách lấy tổng các tải trọng đã tính toán theo các Điều 3.1. - 3.9 cho từng vật cản riêng rẽ có xét

đến vị trí của từng cấu kiện so với mặt cắt sóng tính toán. Các cấu kiện của công trình phải được xem như các vật cản cục bộ đứng riêng rẽ nếu đường trục của các cấu kiện nằm cách nhau một khoảng cách $l \geq 3D$ (D - đường kính lớn nhất của cấu kiện); khi $l < 3D$ thì trị số tải trọng sóng đã tính được cho cấu kiện đứng riêng rẽ phải nhân với hệ số lân cận theo hướng đầu sóng ψ_t và hệ số lân cận theo hướng tia sóng ψ_l , lấy theo bảng 16.

Bảng 16

Khoảng cách tương đối giữa đường trục các vật cản l/D	Các hệ số lân cận ψ_t và ψ_l với các giá trị đường kính tương đối D/λ			
	ψ_t		ψ_l	
	0,1	0,05	0,1	0,05
3	1	1	1	1
2,5	1	1,05	1	0,98
2	1,04	1,15	0,97	0,92
1,5	1,2	1,4	0,87	0,8
1,25	1,4	1,65	0,72	0,68

3.15. Tải trọng sóng lên các cấu kiện nằm nghiêng của công trình kiểu kết cấu hở phải tính theo các biểu đồ thành phần nằm ngang và thành phần thẳng đứng của tải trọng; tung độ của các biểu đồ này phải xác định theo Điều 3.9 có xét độ sâu dưới mực nước tính toán và khoảng cách đến đỉnh sóng tính toán của từng đoạn cấu kiện.

Ghi chú: Đối với các cấu kiện nằm nghiêng một góc $< 25^\circ$ so với đường nằm ngang hoặc đường thẳng đứng thì cho phép xác định tải trọng sóng lên cấu kiện đó tương ứng theo Điều 3.4 và Điều 3.9 như một vật cản cục bộ nằm ngang hoặc thẳng đứng.

3.16. Tải trọng động của sóng không điều hoà do gió tác động lên công trình kiểu kết cấu hở làm từ các cấu kiện kiểu vật cản cục bộ phải được xác định bằng cách nhân giá trị tải trọng tĩnh với hệ số động học k_d lấy theo Bảng 17. Giá trị tải trọng tĩnh này được tính toán theo các Điều 3.14 và 3.15 với sóng có chiều cao theo suất bảo đảm đã cho trong hệ sóng và chiều dài trung bình.

Bảng 17

Tỷ số các chu kỳ $T_c / \bar{T}$	0,01	0,1	0,2	0,3
Hệ số động học k_d	1	1,15	1,2	1,3
Trọng đo: T_c - chu kỳ dao động riêng của công trình, sec $\bar{T}$ - chu kỳ trung bình của sóng, sec				

Khi tỷ số các chu kỳ $T_c / \bar{T} > 0,3$ thì phải tính toán công trình theo phương pháp động học.

Tải trọng sóng lên hình trụ thẳng đứng đường kính lớn (các trường hợp đặc biệt)

3.17. Nếu công trình có dạng hình trụ tròn liền đáy, đặt thẳng đứng trên nền cuội sỏi hoặc nền đá đổ thì mô men lật lớn nhất do sóng gây ra ở đáy trụ $M_{z, \text{por}}$ (kN/m) phải xác định theo công thức:

$$M_{z, \text{por}} = \frac{1}{16} \rho g h D^3 \beta_{\text{por}} \quad (67)$$

Trong đó:

β_{por} - hệ số mô men lật, có xét đến khả năng cho nước thấm qua của nền, xác định theo Bảng 18.

Trị số cực đại của mô men lật toàn phần tác động lên vật cản hình trụ này được xác định bằng tổng của hai mô men:

- Mô men do lực cực đại Q_{max} bằng tích số của lực Q_{max} xác định theo Điều 3.1. nhân với cánh tay đòn theo Điều 3.5;
- Mô men cực đại xác định theo công thức (67) và trùng pha với lực cực đại Q_{max} .

Bảng 18

d/λ	Giá trị của hệ số β_{por} khi D/λ bằng			
	0,2	0,25	0,3	0,4
0,12	0,67	0,76	0,82	0,81
0,15	0,59	0,68	0,73	0,73
0,20	0,46	0,52	0,57	0,56
0,25	0,35	0,42	0,44	0,42
0,30	0,26	0,29	0,32	0,32
0,40	0,14	0,15	0,17	0,17
0,50	0,07	0,08	0,09	0,09

3.18. Ở thời điểm lực nằm ngang đạt giá trị cực đại Q_{max} thì áp lực sóng p (kPa) tại một điểm trên bề mặt của vật cản hình trụ tròn thẳng đứng ở độ sâu $z > 0$ phải xác định theo công thức:

$$p = \rho g h \frac{\text{ch}k(d-z)}{\text{ch}kd} \chi \quad (68)$$

Trong đó:

χ - hệ số phân bố áp lực, lấy theo Bảng 19

Bảng 19

θ	Giá trị của hệ số χ khi D/λ bằng		
	0,2	0,3	0,4
0	0,73	0,85	0,86
15	0,70	0,83	0,85
30	0,68	0,81	0,84