

Số: 130 /QĐ - CHHVN

Hà Nội, ngày 31 tháng 01 năm 2018

QUYẾT ĐỊNH

**Về việc công bố Tiêu chuẩn cơ sở:
Tiêu chuẩn kỹ thuật về bố trí báo hiệu hàng hải**

CỤC TRƯỞNG CỤC HÀNG HẢI VIỆT NAM

Căn cứ Bộ luật Hàng hải Việt Nam ngày 25 tháng 11 năm 2015;

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật số 68/2006/QH11;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật; Nghị định số 67/2009/NĐ-CP ngày 03/8/2009 của Chính phủ về sửa đổi một số điều của cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007;

Căn cứ Thông tư số 23/2007/TT-BKHCN ngày 28/9/2007 của Bộ Khoa học và Công nghệ hướng dẫn xây dựng, thẩm định và ban hành quy chuẩn kỹ thuật; Thông tư số 30/2011/TT-BKHCN ngày 15/11/2011 của Bộ Khoa học và Công nghệ sửa đổi, bổ sung, bãi bỏ một số quy định của Thông tư số 23/2007/TT-BKHCN ngày 28/9/2007;

Căn cứ Quyết định số 2818/QĐ-BGTVT ngày 02/10/2017 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Cục Hàng hải Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 1962/QĐ-BGTVT ngày 02/6/2015 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải về việc phê duyệt kế hoạch, nhiệm vụ cập nhật, bổ sung, xây dựng tiêu chuẩn, quy chuẩn của Bộ Giao thông vận tải năm 2016;

Căn cứ Công văn số 13709/BGTVT-KHCN ngày 05/12/2017 của Bộ Giao thông vận tải về việc tiếp thu ý kiến góp ý và công bố tiêu chuẩn;

Căn cứ Quyết định số 674/QĐ-CHHVN ngày 03/6/2016 của Cục trưởng Cục Hàng hải Việt Nam về việc giao nhiệm vụ xây dựng: Tiêu chuẩn kỹ thuật về bố trí báo hiệu hàng hải (Mã số: TC 1607);

Theo đề nghị của Trưởng phòng Khoa học - Công nghệ và Môi trường,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Công bố Tiêu chuẩn cơ sở

- Tên Tiêu chuẩn cơ sở: “Tiêu chuẩn kỹ thuật về bố trí báo hiệu hàng hải”
- Mã số TC 1607;

- Ban hành kèm theo Quyết định này Tiêu chuẩn cơ sở: “Tiêu chuẩn kỹ thuật về bố trí báo hiệu hàng hải”;

- Ký hiệu: TCCS 01: 2018/CHHVN.

Điều 2. Hiệu lực thi hành

Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký ban hành.

Điều 3. Chánh Văn phòng, Chánh Thanh tra Cục Hàng hải Việt Nam, các Trưởng phòng, Thủ trưởng các đơn vị trực thuộc Cục Hàng hải Việt Nam, các tổ chức và cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. /.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Cục trưởng (để b/c);
- Các Phó Cục trưởng;
- Các Cảng vụ hàng hải;
- Trung tâm Phối hợp TKCN Hàng hải Việt Nam;
- Trường Cao đẳng Hàng hải I;
- Trường Cao đẳng Hàng hải II;
- Tổng công ty ĐATHH miền Bắc;
- Tổng công ty ĐATHH miền Nam;
- Website Cục Hàng hải Việt Nam;
- Lưu: VT, Phòng KHCNMT (05b).

KT. CỤC TRƯỞNG
PHÓ CỤC TRƯỞNG



Nguyễn Hoàng

**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
CỤC HÀNG HẢI VIỆT NAM**

TCCS 01:2018/CHVN

Xuất bản lần 1

**TIÊU CHUẨN CƠ SỞ
TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT VỀ BỐ TRÍ BÁO HIỆU HÀNG HẢI**

HÀ NỘI - 2018

MỤC LỤC

1. Phạm vi áp dụng	4
2. Tài liệu viện dẫn	4
3. Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu	4
4. Quy định chung	6
5. Bố trí đèn biển.....	6
6. Bố trí đăng tiêu, chấp tiêu	8
7. Bố trí báo hiệu dẫn luồng	14
8. Bố trí báo hiệu vô tuyến AIS.....	16
9. Bố trí các loại báo hiệu hàng hải khác.....	17
9.1. Báo hiệu công trình điện gió ngoài khơi độc lập	17
9.2. Báo hiệu đối với công trình độc lập	17
9.3. Báo hiệu nhóm công trình điện gió ngoài khơi.....	17
9.4. Báo hiệu đối với nhóm công trình.....	19
9.5. Báo hiệu tình trạng giao thông trên luồng.....	20
9.6. Báo hiệu luồng hàng hải phía dưới công trình cố định	20
9.7. Báo hiệu hàng hải hỗ trợ	20
Tài liệu tham khảo	22

Lời nói đầu

Tiêu chuẩn "Tiêu chuẩn kỹ thuật về bố trí báo hiệu hàng hải", ký hiệu TCCS 01:2018/CHHVN do Cục Hàng hải Việt Nam biên soạn và công bố.

Tiêu chuẩn kỹ thuật về bố trí báo hiệu hàng hải**1. Phạm vi áp dụng**

1.1. Tiêu chuẩn kỹ thuật này quy định các yêu cầu kỹ thuật cơ bản về tính toán bố trí báo hiệu hàng hải được lắp đặt trong các vùng nước cảng biển và vùng biển Việt Nam.

1.2. Ngoài yêu cầu phải tuân thủ các quy định trong tiêu chuẩn này, khi thiết kế các hạng mục công trình thuộc báo hiệu hàng hải có liên quan đến nội dung kỹ thuật của các chuyên ngành xây dựng khác còn phải tuân thủ các quy định trong các tiêu chuẩn kỹ thuật của chuyên ngành đó.

2. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có):

1. TCVN 114190: 2016, Luồng tàu biển - Yêu cầu thiết kế

3. Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu**3.1. Thuật ngữ và định nghĩa****3.1.1. Báo hiệu hàng hải**

là thiết bị hoặc công trình, tàu thuyền được thiết lập và vận hành trên mặt nước hoặc trên đất liền để chỉ dẫn cho người đi biển và tổ chức, cá nhân liên quan định hướng, xác định vị trí của tàu thuyền.

3.1.2. Tầm hiệu lực của báo hiệu hàng hải

là khoảng cách lớn nhất tính từ người quan sát đến báo hiệu mà người quan sát nhận biết được báo hiệu đó để định hướng hoặc xác định vị trí của mình.

3.1.3. Tầm hiệu lực ban ngày của báo hiệu hàng hải

là khoảng cách lớn nhất mà người quan sát có thể nhận biết được báo hiệu vào ban ngày; được xác định với tầm nhìn xa khí tượng bằng 10 hải lý.

3.1.4. Tầm hiệu lực ánh sáng của báo hiệu hàng hải

là khoảng cách lớn nhất mà người quan sát có thể nhận biết được tín hiệu ánh sáng của báo hiệu.

3.1.5. Tầm hiệu lực danh định của báo hiệu hàng hải

là tầm hiệu lực ánh sáng của báo hiệu trong điều kiện khí quyển có tầm nhìn xa khí tượng là 10 hải lý (tương ứng với hệ số truyền quang của khí quyển $T = 0,74$) với ngưỡng cảm ứng độ sáng của mắt người quan sát quy ước bằng 0,2 micro-lux.

3.1.6. Tầm nhìn địa lý của báo hiệu hàng hải

là khoảng cách lớn nhất mà người quan sát có thể nhận biết được báo hiệu hay nguồn sáng từ báo hiệu trong điều kiện tầm nhìn xa lý tưởng.

3.1.7. Đèn biển

là báo hiệu hàng hải được thiết lập cố định tại các vị trí cần thiết ven bờ biển, trong vùng nước cảng biển và vùng biển Việt Nam.

3.1.8. Đăng tiêu

là báo hiệu hàng hải được thiết lập cố định tại các vị trí cần thiết để báo hiệu luồng hàng hải, báo hiệu chướng ngại vật nguy hiểm, bãi cạn hay báo hiệu một vị trí đặc biệt nào đó.

3.1.9. Chập tiêu

là báo hiệu hàng hải gồm hai đăng tiêu biệt lập nằm trên cùng một mặt phẳng thẳng đứng để tạo thành một hướng ngắm cố định...

3.1.10. Báo hiệu nổi

là loại báo hiệu được thiết kế để nổi trên mặt nước và được neo hoặc buộc ở một vị trí nào đó.

3.1.11. Báo hiệu dẫn luồng

là tên gọi chung của các báo hiệu hai bên luồng, báo hiệu hướng luồng chính, báo hiệu phương vị, báo hiệu chướng ngại vật biệt lập, báo hiệu vùng nước an toàn, báo hiệu chuyên dùng và báo hiệu chướng ngại vật nguy hiểm mới phát hiện.

3.1.12. Báo hiệu hàng hải AIS (Automatic Identification System)

là báo hiệu vô tuyến điện truyền phát thông tin an toàn hàng hải tới các trạm AIS được lắp đặt trên tàu, hoạt động trên các dải tần số VHF hàng hải.

4. Quy định chung

4.1. Hệ thống báo hiệu hàng hải là các thiết bị hoặc công trình, tàu thuyền được thiết lập và vận hành trên mặt nước hoặc trên đất liền để chỉ dẫn cho người đi biển và tổ chức, cá nhân liên quan định hướng, xác định vị trí của tàu thuyền.

4.2. Các thông số chuẩn tắc của luồng tàu được thiết kế theo hướng dẫn của TCVN11419:2016.

4.3. Căn cứ vào địa hình toàn tuyến luồng và căn cứ vào từng loại đặc tính của từng loại báo hiệu như: các mốc bờ, mốc nổi, phao nổi, chập tiêu để chỉ rõ vị trí tuyến đường, trục đường, mép đường các chỗ vòng, rẽ nhờ đó mà hệ thống báo hiệu điều chỉnh được quá trình lưu thông tàu bè trên luồng.

4.4. Số lượng và việc bố trí các loại báo hiệu trên luồng phụ thuộc vào đặc điểm của từng tuyến luồng và phải đạt những yêu cầu sau:

- Đảm bảo yêu cầu cần thiết để dẫn tàu lưu thông trên luồng được an toàn trong mọi điều kiện thời tiết.
- Trang thiết bị phù hợp với yêu cầu hàng hải quốc tế và khu vực.
- Số lượng các loại báo hiệu hợp lý và nhỏ nhất.
- Dễ thi công lắp đặt, bảo quản và sửa chữa.

5. Bố trí đèn biển

5.1. Chức năng của đèn biển

5.1.1. Làm báo hiệu nhập bờ báo hiệu cho tàu thuyền hàng hải trên các tuyến hàng hải xa bờ nhận biết, định hướng nhập bờ để vào các tuyến hàng hải ven biển hoặc vào các cảng biển.

5.1.2. Làm báo hiệu hàng hải ven biển báo hiệu cho tàu thuyền hàng hải ven biển định hướng và xác định vị trí.

5.1.3. Làm báo hiệu cửa sông, cửa biển nơi có tuyến luồng dẫn vào cảng biển; cửa sông, cửa biển có nhiều hoạt động hàng hải khác như khai thác hải sản, thăm dò, nghiên cứu khoa học...; vị trí có chướng ngại vật ngầm

nguy hiểm; hoặc các khu vực đặc biệt khác như khu neo đậu tránh bão, khu đổ chất thải, để chỉ dẫn cho tàu thuyền định hướng và xác định vị trí.

5.2. Phân cấp và các thông số kỹ thuật chính đèn biển

5.2.1. Dựa vào chức năng của đèn biển, chia đèn biển ra 3 cấp như Bảng 1.

Bảng 1: Phân cấp của đèn biển

Cấp đèn	Chức năng	Tầm hiệu lực danh định tối thiểu (hải lý)	Tầm hiệu lực danh định tối thiểu ban ngày (hải lý)
Cấp I	Báo hiệu nhập bờ	$20 \leq R$	$8 \leq R$
Cấp II	Hàng hải ven biển	$15 \leq R < 20$	$6 \leq R < 8$
Cấp III	Báo hiệu cửa sông, cửa	$10 \leq R < 15$	$4 \leq R < 6$

5.2.2. Kích thước tối thiểu của tháp đèn (tính bằng mét) quy định tại Bảng 2.

Bảng 2: Chiều cao tối thiểu của tháp đèn

Hạng mục	Cấp I	Cấp II	Cấp III
Chiều cao tính từ mực nước biển trung bình đến tâm sáng của đèn	58,0	26,5	7,5
Chiều rộng	4,3	3,2	2,2
Chiều cao công trình xây dựng	8,6	6,4	4,4

5.2.3. Tầm hiệu lực danh định tối thiểu của thiết bị chiếu sáng (tính bằng mét) quy định tại Bảng 3.

Hạng mục	Cấp I	Cấp II	Cấp III
Thiết bị đèn chính	20	15	10
Thiết bị đèn dự phòng (góc chiếu sáng phải tương đèn chính)	15	10	8

5.2.4. Trong phạm vi 70 hải lý, đặc tính ánh sáng của các đèn biển không được trùng lặp.

5.3. Tính toán thiết lập đèn biển

5.3.1. Chiều cao đèn biển được tính từ tâm sáng tới mực nước "0 hải đồ".

5.3.2. Tầm hiệu lực của đèn biển được xác định như sau:

$$D = 2,03(\sqrt{h} + \sqrt{e}) \quad (1)$$

Trong đó:

D - Tầm hiệu lực của đèn biển (hải lý).

h - Chiều cao của đèn biển được tính từ tâm sáng tới mực nước "0 hải đồ", (m).

e - Chiều cao của mắt người quan sát so với mặt biển (m), được xác định dựa vào Bảng 2.

5.3.3. Chiều rộng của tháp đèn B (m) để cho mắt thường nhìn thấy được xác định như sau:

$$B = 0,29D \quad (2)$$

Bảng 2. Bảng tra gần đúng tầm hiệu lực D của đèn biển tính bằng hải lý

e (m)	Chiều cao đèn biển (m)										
	0	1	2	3	4	5	10	50	100	200	300
1	2,0	4,1	4,9	5,5	6,1	6,6	8,5	16,4	22,3	30,8	37,2
2	2,9	4,9	5,7	6,4	6,9	7,4	9,3	17,2	23,2	31,6	38,1
5	4,5	6,6	7,4	8,1	8,6	9,1	11,0	18,9	26,9	33,3	39,7
10	6,4	8,5	9,3	9,9	10,5	11,0	12,8	20,8	26,7	35,1	41,6
20	9,1	11,1	12,0	12,6	13,1	13,6	15,5	23,4	29,4	37,8	44,2
30	11,1	13,2	14,0	14,6	15,2	15,7	17,5	25,5	31,4	39,8	46,3

6. Bố trí đăng tiêu, chấp tiêu

6.1. Bố trí đăng tiêu

6.1.1. Đăng tiêu được đặt ở các vị trí có khả năng gây mất an toàn cho hàng hải như các bãi cạn, bãi đá ngầm, xác tàu đắm và các vị trí đặc biệt khác.

6.1.2. Kích thước của đăng tiêu phụ thuộc vào từng điều kiện, hoàn cảnh cụ thể nhưng phải đảm bảo nhận biết dễ dàng trong phạm vi hiệu lực của đăng tiêu.

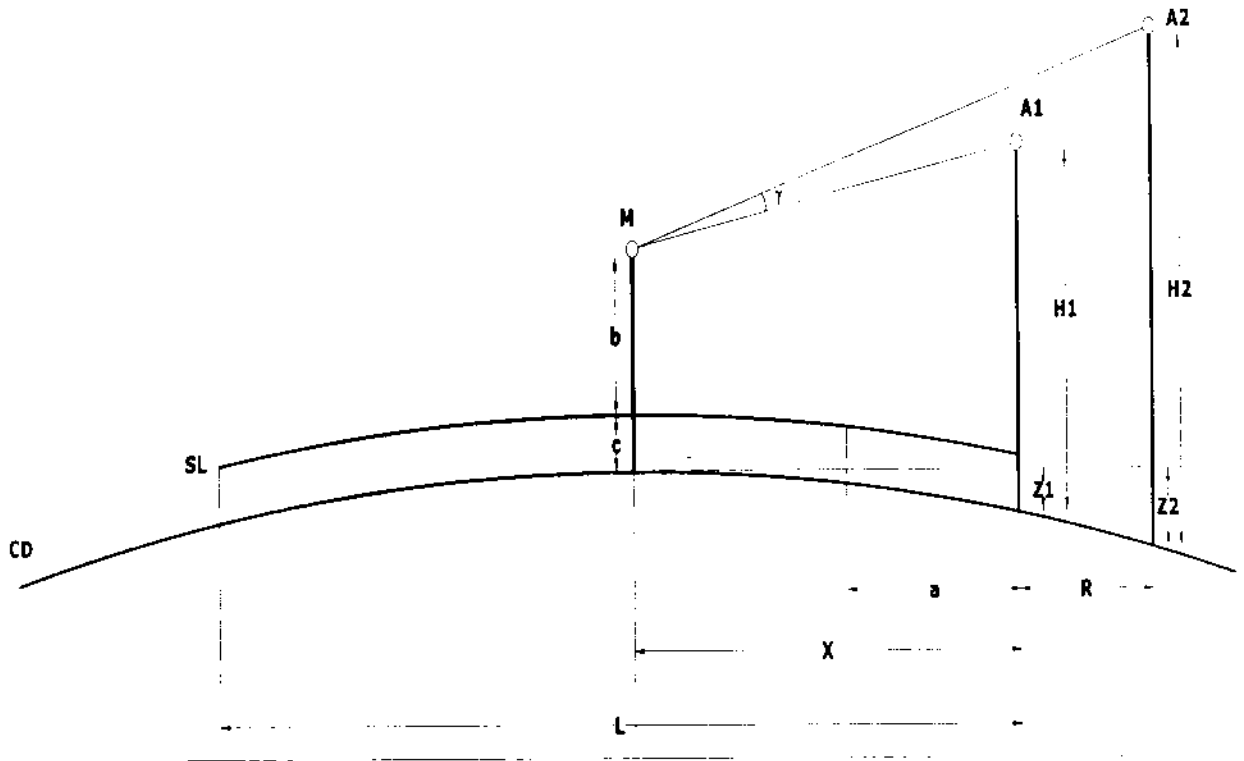
6.1.3. Màu thân đăng tiêu phải đảm bảo khả năng nhận biết dễ dàng bằng mắt thường và được lựa chọn sao cho độ tương phản với nền phía sau đăng tiêu lớn hơn hoặc bằng 0,6 (xem Phụ lục A).

6.1.4. Tính toán thiết lập đăng tiêu thực hiện tương tự như đèn biển, tuân theo Điều 5.3.

6.2. Bố trí chập tiêu

6.2.1. Tính toán chập tiêu tham khảo chương trình tính toán bằng Excel của IALA "Leading light design program".

6.2.2. Các thông số hình học cơ bản của chập tiêu được thể hiện trên sơ đồ Hình 1.



Hình 1: Sơ đồ tính toán chập tiêu

Các thông số trên Hình 1 như sau:

R – Khoảng cách giữa tiêu trước và tiêu sau (m);

L - Khoảng cách từ tiêu trước tới điểm xa nhất của đoạn hữu ích (m);

a - Khoảng cách từ tiêu trước tới điểm gần nhất của đoạn hữu ích (m);

x - Khoảng cách từ tiêu trước tới điểm bất kỳ trên đoạn hữu ích (m);

b - Chiều cao mắt người quan sát (m);

c - Cao độ mực nước chạy tàu so với số 0 hải đồ (m);

H_1 , H_2 - Chiều cao của tiêu trước và tiêu sau trên số 0 hải đồ(m);

γ - Góc đứng quan sát (rad);

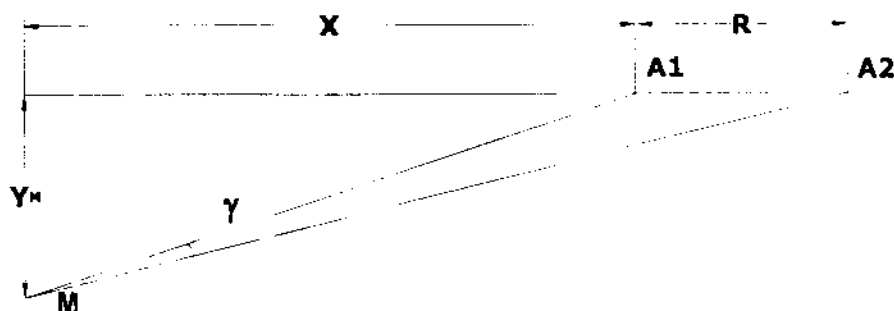
SL - Mực nước biển;

CD - Số 0 hải đồ;

Z_1 - Khoảng cách theo phương đứng từ mặt phẳng nằm ngang đi qua người quan sát tính từ số 0 hải đồ tới cao độ nơi đặt tiêu trước tính theo số 0 hải đồ (m);

Z_2 - Khoảng cách theo phương đứng từ mặt phẳng nằm ngang đi qua người quan sát tính từ số 0 hải đồ tới cao độ nơi đặt tiêu sau tính theo số 0 hải đồ (m).

6.2.3. Độ nhạy chấp tiêu



Hình 2. Quan hệ giữa góc kẹp và độ lệch ngang

$$\theta = \frac{Ry}{y^2 + x(x + R)} \quad (3)$$

Vì ta có: $y^2 \ll x^2$ nên có thể bỏ qua, ta có:

$$\theta = \frac{Ry}{x(x + R)} \quad (4)$$

6.2.4. Vị trí xây dựng chấp tiêu được chọn tùy thuộc vào từng điều kiện địa hình cụ thể và trước khi thiết kế chấp tiêu cần khảo sát địa hình có thuận lợi cho việc xây dựng chấp hay không, trong trường hợp cần thiết phải so sánh chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của việc xây dựng chấp tiêu.

6.2.5. Khoảng cách giữa 2 chấp tiêu R được xác định dựa vào các quy định dưới đây:

a. Giả sử người qua sát đứng ở một điểm M nào đó cách trục chấp tiêu số 1 một khoảng X và ta nhận biết được độ lệch ngang tiêu chuẩn Y_M , khi đó góc lệch ngang θ_M là nhỏ nhất ta đo được tại điểm xa nhất của đoạn hữu ích ta sẽ tính được:

$$Y_M = \theta_M l \left(1 + \frac{l}{R} \right) \quad (5)$$

Với giá trị của θ_M được chọn trước, tại điểm xa nhất của đoạn hữu ích ta có góc đứng chênh cao γ có giá trị nhỏ nhất. Để tiêu sau cao hơn tiêu trước và không cao hơn giá trị cần thiết, ta sử dụng giá trị $\gamma = 1,5 \times 10^{-3}$ rad, thì cường độ ánh sáng tại mắt người quan sát tại điểm cuối đoạn hữu ích thỏa mãn điều kiện và gần cân bằng nhau, khi đó giá trị $\theta_M = 0,535 \times 10^{-3}$ rad thay vào công thức (5) tìm ra R .

b. Giá trị độ lệch ngang tiêu chuẩn tính theo công thức:

$$Y_M = \frac{W}{2} - N \quad (6)$$

Trong đó: W - Chiều rộng luồng (m).

N - Các thông số hàng hải, phụ thuộc vào kích thước hình dáng tàu, tốc độ tàu, hướng gió dòng chảy. tính toán theo công thức.

$$N = 0,035(vt + l_m) + 0,57B + 0,197 \frac{l_m^2}{R_{qt}} \quad (7)$$

Trong đó: v - Vận tốc chạy tàu (m/s);

t - Khoảng thời gian phát hiện mốc chậm, lấy $t = 50$ giây;

L - Chiều dài tàu (m);

l_m - Khoảng cách buồng lái tới mũi tàu (m);

B - Chiều rộng tàu (m);

R_{qt} - Bán kính quay trở của tàu (m), lấy $R_{qt} = (5 \div 7)L$

6.2.6. Chiều cao giữa 2 chập tiêu được xác định như sau:

a. Trước tiên tính toán chiều cao tiêu trước

Chiều cao tiêu trước càng thấp càng tốt để tránh chiều cao tiêu sau quá cao. Chiều cao nhỏ nhất của chập tiêu trước xác định thông qua công thức tầm nhìn xa địa lý, G :

$$G = 3849(\sqrt{H_1 - C} + \sqrt{b}) \quad (8)$$

Trong đó: G - tầm nhìn xa địa lý, thông thường sử dụng giá trị, $G = 3762$ m.

Chiều cao nhỏ nhất của đèn của chập tiêu trước phải lựa chọn mực nước tính toán lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của mắt người quan sát, ta có: $C = 1.48$ m, $b = 5$ m.

b. Tính toán chiều cao tiêu sau thông qua công thức góc đứng quan sát như sau:

$$\gamma = \frac{H_2 - b - c}{x + R} - \frac{H_1 - b - c}{x} - 6,75 \cdot 10^{-8} \cdot R \quad (9)$$

Trong đó: R - Khoảng cách giữa tiêu trước và tiêu sau (m);

x - Khoảng cách từ tiêu trước tới điểm bất kỳ trên đoạn hữu ích (m);

b - Chiều cao mắt người quan sát (m);

c - Cao độ mực nước chạy tàu so với "số 0 hải đồ";

H_1, H_2 - Chiều cao của tiêu trước và tiêu sau trên "số 0 hải đồ"
(m);

γ - Góc đứng quan sát.

6.2.7. Xác định cường độ tương đối của ánh sáng

a. Cường độ ánh sáng trên mắt người quan sát của một đèn chấp tiêu được hình thành từ yêu cầu trên mắt người quan sát có thể quan sát thấy độ lệch từ vị trí chính xác.

b. Các thí nghiệm đã chứng tỏ rằng để có thể sử dụng các đèn chấp tiêu thì đèn không nên quan sát tại ngưỡng nhận biết đã được quốc tế đồng ý là 0,2 micro-lux mà ở độ sáng bằng 1,0 micro-lux. Điều kiện này tính toán cho vùng hữu ích, còn trên vùng lấy hướng thì độ sáng trên mắt người quan sát ít nhất phải bằng 0,2 micro-lux.

Công thức tính cường độ ánh sáng theo định luật Allard:

$$I = E \cdot x^{-2} (0,05)^{x/v} \quad (10)$$

Trong đó: I - Cường độ ánh sáng (cd);

E - Độ sáng (lux);

X - Khoảng cách (m);

V - Tầm nhìn khí tượng, lấy bằng tầm nhìn xa khí tượng danh định ban đêm;

$V = 5$ hải lý (= 9043,3 m).

b. Cường độ ánh sáng của đèn tiêu trước để sản sinh ra độ sáng có giá trị 1,0 microlux tại điểm cuối đoạn hữu ích trong điều kiện khí tượng nhỏ nhất :

$$I = I^2 (0,05)^{-1/v} \cdot 10^{-6} \quad (11)$$

Trong đó : I - Khoảng cách từ điểm cuối đoạn hữu ích đến tiêu trước;

Các thông số khác như trên.

c. Kiểm tra chắc chắn cường độ sáng trên mắt người quan sát bằng 0,2 micro-lux tại điểm xa nhất trên vùng lấy hướng trong điều kiện tầm nhìn xa khí tượng bằng 5 hải lý.

Điều kiện thoả mãn khi: $E_A \geq E/5$ biến đổi ta có:

$$B = \frac{(0.05)^{A/2V} I \sqrt{5}}{I + A} \geq 1 \quad (12)$$

d. Tính toán cường độ ánh sáng của đèn tiêu sau để sản sinh ra độ sáng có giá trị 1,0 micro-lux tại điểm cuối đoạn hữu ích trong điều kiện khí tượng nhỏ nhất:

$$I = (I + R)^2 \cdot 0,05^{-(I+R)/V} \cdot 10^{-6} \quad (13)$$

Trong đó: I - Cường độ ánh sáng;

I - Khoảng cách từ điểm cuối đoạn hữu ích đến tiêu sau;

R - Khoảng cách giữa 2 tiêu;

V - Tầm nhìn khí tượng.

e. Khi người quan sát di chuyển từ cuối đoạn hữu ích đến điểm đầu đoạn hữu ích, độ sáng tiêu trước tăng rất nhanh so với tiêu sau. Nhưng khi hai góc gần bằng nhau thì mới quan sát chính xác độ lệch từ việc quan sát góc đứng nhỏ nhất. Khi độ sáng không bằng nhau thì góc đứng lớn hơn. IALA đưa ra tỉ số độ sáng cho phép biến thiên từ (1:2 ÷ 2:1), trong trường hợp đặc biệt thì tỉ số từ (1:10 ÷ 10:1).

f. Tỷ số độ sáng không nằm trong khoảng cho phép, nên ta chọn sao cho cường độ sáng của hai đèn như sau:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{E_1}{E_2} \quad (14)$$

Trong đó: E₁ - Độ sáng tiêu trước;

E₂ - Độ sáng tiêu sau.

Trong trường hợp này cường độ sáng có:

$$I_2 = I_1 \frac{I+R}{I} \cdot \frac{a+R}{a} (0,05)^{-R/2V} \quad (15)$$

g. Kiểm tra độ sáng trên mắt người quan sát có vượt qua giới hạn gây loá tại điểm gần nhất của đoạn hữu ích không.

h. Tính toán cường độ ánh sáng của đèn tiêu sau để sản sinh ra độ sáng có giá trị 1,0 micro-lux tại điểm cuối đoạn hữu ích trong điều kiện khí tượng không hạn chế.

$$I = E \cdot x^2 \cdot 10^{-6} \quad (16)$$

Để đảm bảo tỷ số độ sáng tương quan tại đoạn hữu ích đầu bằng đoạn hữu ích cuối, cường độ ánh sáng được tính toán theo công thức sau:

$$I_2 = I_1 \frac{l+R}{l} \cdot \frac{a+R}{a} \quad (17)$$

7. Bố trí báo hiệu dẫn luồng

7.1. Tâm hiệu lực của phao (trong điều kiện ánh sáng ban ngày) phụ thuộc vào kích thước của phao, màu sắc của phao, độ trong suốt của khí quyển và được xác định theo công thức sau:

$$D^2 = Q \left(\left(\frac{20 \cdot K_0}{1 + \frac{20^{D/V} - 1}{b}} \right) - 1 \right) \quad (18)$$

Trong đó:

Q - Diện tích hình chiếu đứng của phao (m^2);

D - Tâm hiệu lực của phao (m);

K_0 - Hệ số tương phản của vật trên nền;

V - Tâm nhìn xa khí tượng (m);

b - Hệ số độ sáng của nền, thông thường lấy $b = 0,8$.

Hệ số tương phản của vật trên nền (K_0) được xác định theo công thức:

$$K_0 = \frac{r_\Phi - r_V}{\max(r_\Phi, r_V)} \quad (19)$$

Trong đó:

r_Φ - Hệ số sáng của nền, trong điều kiện nền là nước yên tĩnh, ánh sáng thường và mặt trời ở vị trí bên cạnh thì $r_\Phi = 1,05$;

r_V - Hệ số sáng của vật, phụ thuộc vào màu sắc của vật tương ứng lấy như sau:

- Với phao bên phải luồng (màu xanh lục) thì $r_V = 0,2$

- Với phao bên trái luồng (màu đỏ) thì $r_V = 0,2$

Tâm nhìn xa khí tượng V được xác định theo công thức sau:

$$V = -\frac{3}{\ln \tau} \quad (20)$$

Với τ là độ trong suốt của khí quyển, thường lấy $\tau = 0,72 - 0,75$

7.2. Khoảng cách giữa các phao trên cùng một phía luồng (L_p) được xác định phụ thuộc vào tầm hiệu lực của phao và trên đoạn luồng đó có chập tiêu dẫn đường hay không.

- Đối với đoạn kênh sử dụng chập tiêu thì: $L_p = 0,6.D(m)$

- Đối với đoạn kênh không sử dụng chập tiêu: $L_p = 0,4.D(m)$

7.3. Khoảng cách giữa các phao trên cùng một hàng được xác định theo công thức:

$$A = B + 2(m.h_0) + E + 2r \quad (21)$$

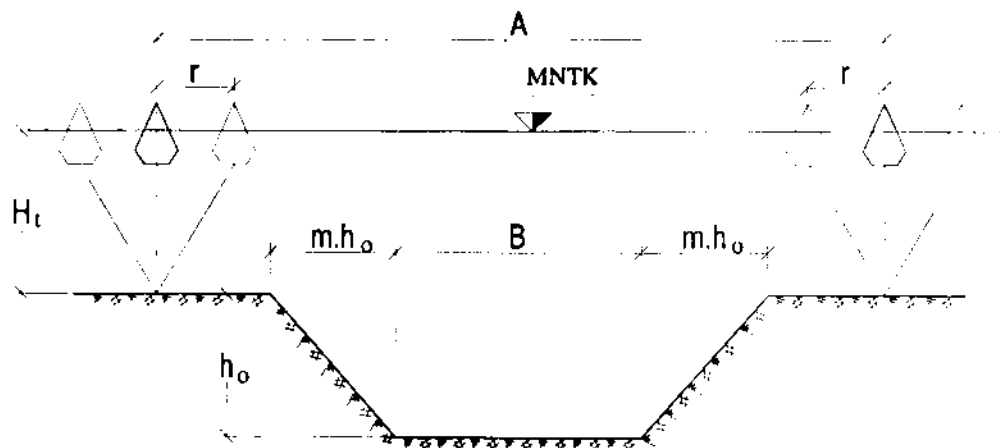
Trong đó:

A - Khoảng cách giữa các phao trên cùng 1 hàng (m);

B - Chiều rộng đáy luồng (m);

r - Bán kính quay vòng của phao (m);

(m.h₀) - Hình chiếu mái dốc lên phương ngang là (Hình 3).



Hình 3. Sơ đồ tính toán khoảng cách giữa hai hàng phao

E – là 3 lần sai số xác định vị trí, phụ thuộc vào phương pháp định vị thả phao (m). Nếu ta sử dụng phương pháp định vị DGPS thì sai số định vị rất nhỏ khoảng từ $E = 0,1 \div 0,2$ m, còn nếu sử dụng phương pháp định vị quang học thì lấy $E = 0,6$ m.

Bán kính vòng quay của phao được xác định theo công thức:

$$r = \sqrt{L_x^2 - H_b^2} \quad (22)$$

Trong đó: H_b - Là độ sâu lớn nhất nơi thả phao tính từ mực nước số "0" Hải đồ;

$$H_b = h + h_t + 0.5H_s \quad (23)$$

Trong đó:

h - Chiều sâu nước tại vị trí thả báo hiệu tính đến mực nước "số 0 hải đồ" (m);

h_t - Chiều cao mực nước thủy triều lớn nhất (m);

H_s - Chiều cao sóng lớn nhất tại vị trí thả báo hiệu nổi (m).

L_x - Là chiều dài xích neo được xác định theo công thức.

$$L_x = 2,5(H_b + \Delta H) \quad (24)$$

Trong đó, ΔH - Là biên độ triều cường lớn nhất.

Chiều dài xích L_x ngoài tính toán theo công thức (24), còn căn cứ vào điều kiện khai thác để lựa chọn dựa vào các quy định sau:

- Trong trường hợp bình thường, chiều dài xích neo được chọn bằng 3 lần chiều sâu nước lớn nhất.

- Trong trường hợp cần thiết phải giảm chiều dài xích để giảm bán kính quay vòng của báo hiệu nổi thì chiều dài xích tối thiểu không được nhỏ hơn 1,5 lần chiều sâu nước lớn nhất đối với độ sâu lớn hơn 50 m hoặc 2,0 lần chiều sâu nước lớn nhất đối với độ sâu nhỏ hơn 50 m;

- Trong trường hợp báo hiệu nổi được bố trí tại khu vực chịu ảnh hưởng cả sóng và dòng chảy, thì chiều dài xích được tăng lên từ 0 đến 3 lần chiều sâu lớn nhất tương ứng với tốc độ dòng chảy từ 0 đến 3 m/s.

7.4. Đối với đoạn luồng cong và đoạn luồng có địa hình phức tạp, trình tự thiết kế báo hiệu hàng hải thực hiện tương tự như đoạn luồng thẳng theo chỉ dẫn các điều 7.1 đến 7.5 và căn cứ vào địa hình cụ thể để bố trí hệ thống báo hiệu cho phù hợp.

8. Bố trí báo hiệu vô tuyến AIS

8.1. Báo hiệu hàng hải AIS dùng để báo hiệu luồng hàng hải, vùng nước, phân luồng giao thông; Báo hiệu công trình trên biển; Cung cấp thông tin nhận dạng một báo hiệu hàng hải đang tồn tại và các thông tin về khí tượng, thủy văn khu vực đặt báo hiệu; và truyền phát thông tin giám sát vị trí của báo hiệu nổi.

8.2. Báo hiệu hàng hải AIS "thực"; được lắp đặt trên một báo hiệu hàng hải đã có để truyền phát thông tin về báo hiệu đó.

8.3. Báo hiệu hàng hải AIS "giả"; được lắp đặt tại một vị trí bên ngoài báo hiệu hàng hải đã có để truyền phát thông tin về báo hiệu đó.

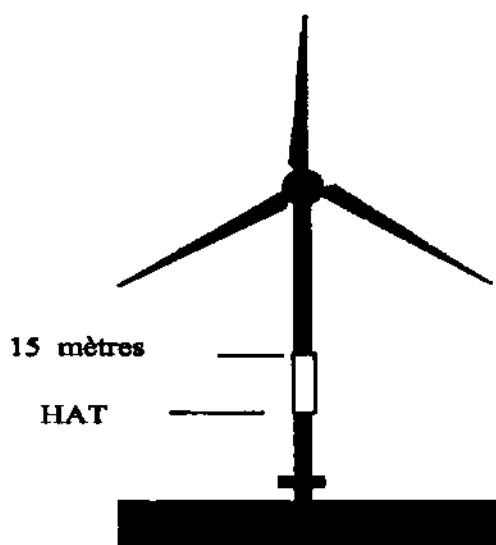
8.4. Báo hiệu hàng hải AIS “ảo”; được lắp đặt tại một vị trí nào đó để truyền phát thông tin về một báo hiệu hàng hải tại một vị trí nhất định mà tại đó không lắp đặt báo hiệu.

9. Bố trí các loại báo hiệu hàng hải khác

9.1. Báo hiệu công trình điện gió ngoài khơi độc lập

9.1.1. Báo hiệu hàng hải công trình điện gió ngoài khơi độc lập được là lắp đặt ngay trên trên cột tubin của công trình điện gió từ mực nước thủy triều lớn nhất.

9.1.2. Báo hiệu hàng hải công trình điện gió ngoài khơi độc lập được sơn màu vàng với chiều cao 15m (Hình 4).



Hình 4. Bố trí báo hiệu công trình điện gió độc lập

9.2. Báo hiệu đối với công trình độc lập

9.2.1. Bố trí phao phù hợp với quy định hoặc có thể sử dụng thân công nổi trên mặt nước trình làm báo hiệu. Tầm hiệu lực của đèn không nhỏ hơn 5 hải lý.

9.3. Báo hiệu nhóm công trình điện gió ngoài khơi

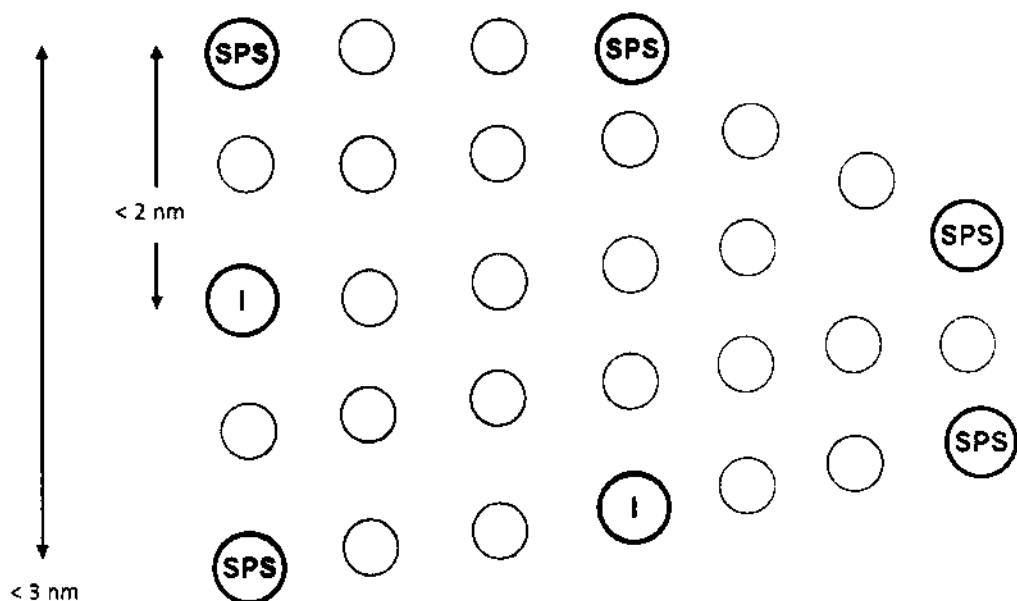
9.3.1. Báo hiệu hàng hải các công trình điện gió ngoài khơi được lắp đặt thành nhóm sao cho đảm bảo không chế các góc cạnh của nhóm công trình, đường biên ngoài.

9.3.2. Ánh sáng màu vàng chớp đồng bộ theo tín hiệu mã Morse chữ “U”, chu kỳ 15 giây; bố trí ở các góc và trên đường biên của nhóm công trình để đảm bảo ánh sáng được nhìn thấy ở tất cả các hướng, bố trí bổ sung đèn báo hiệu ở giữa 02 đèn với đặc tính ánh sáng tương tự và tầm hiệu

lực 2 hải lý trong trường hợp khoảng cách giữa 02 đèn ở hai góc lớn hơn 3 hải lý.

12/11/2023

9.3.3. Sơ đồ bố trí hệ thống báo hiệu như Hình 5.



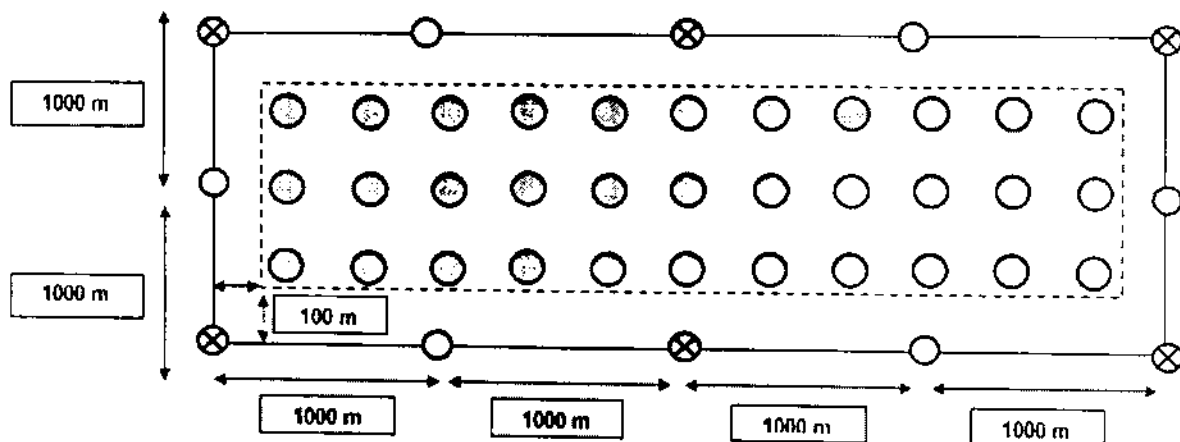
Hình 5. Bố trí báo hiệu khu vực nhóm điện gió ngoài khơi

Ghi chú:

- SPS là phao có đèn có thể quan sát được từ mọi hướng, đèn màu vàng có tầm nhìn không nhỏ hơn 5 Hải lý;
- I là phao trung gian có đèn quan sát được từ mọi hướng, đèn màu vàng có tầm nhìn không nhỏ hơn 2 Hải lý;
- nm là nautica meter.

9.4. Báo hiệu đối với nhóm công trình

Khi có nhóm công trình cần bố trí hệ thống phao có đèn và không đèn xung quanh với khoảng cách các phao là 1000m, phao có đèn được bố trí xen kẽ với phao không có đèn (Hình 5).



Hình 5. Bố trí báo hiệu đối với nhóm công trình

Ghi chú: ⊗ Báo hiệu hàng hải chuyên dùng có đèn; ○ Báo hiệu hàng hải chuyên dùng không đèn

9.5. Báo hiệu tình trạng giao thông trên luồng

9.5.1. Báo hiệu tình trạng giao thông trên luồng dùng để thông báo hoặc kiểm soát tình trạng giao thông trên luồng hàng hải, tình trạng khai thác của cảng biển.

9.5.2. Báo hiệu tình trạng luồng được bố trí lắp đặt trên các cột tín hiệu bố trí tại nơi đầu đoạn luồng hàng hải, lối vào cảng biển ở phía cần thông báo, kiểm soát.

9.6. Báo hiệu luồng hàng hải phía dưới công trình cố định

9.6.1. Báo hiệu luồng hàng hải dưới cầu bao gồm:

- Báo hiệu biên phải luồng hàng hải phía dưới cầu dùng để báo hiệu biên phải luồng hàng hải, tàu thuyền được phép hành trình ở phía trái của báo hiệu và được bố trí trên cầu ứng với mặt phẳng thẳng đứng qua biên luồng phải.

- Báo hiệu biên trái luồng hàng hải phía dưới cầu được dùng để báo hiệu biên trái luồng hàng hải, tàu thuyền được phép hành trình và được bố trí trên cầu ứng với mặt phẳng thẳng đứng qua biên luồng trái.

- Báo hiệu tim luồng hàng hải dưới cầu dùng để báo hiệu tim luồng hàng hải dưới cầu, và được bố trí trên cầu ở trên mặt phẳng thẳng đứng qua tim luồng hàng hải.

9.6.2. Báo hiệu đường dây điện, cáp treo trên luồng hàng hải dùng để báo hiệu vị trí và tính không của đường dây điện, cáp treo trên luồng hàng hải, và được bố trí tại khu vực đường dây điện, cáp treo trên luồng hàng hải.

9.6.3. Báo hiệu công trình ngầm qua luồng hàng hải dùng để báo hiệu phạm vi công trình ngầm qua luồng hàng hải và được bố trí tại khu vực công trình ngầm qua luồng hàng hải.

9.7. Báo hiệu hàng hải bổ trợ

9.7.1. Báo hiệu hàng hải bổ sung cho báo hiệu hàng hải đã được quy định nhưng chưa mô tả hết thông tin. Thường được sử dụng để báo hiệu tình trạng hoạt động của tuyến luồng vào cảng (kết hợp với báo hiệu tình

trạng huống), các khu vực có các hoạt động đặc biệt hoặc để cung cấp các thông tin về an toàn hàng hải.

9.7.2. Báo hiệu hàng hải bổ trợ đặt cạnh báo hiệu hàng hải được bổ trợ, hoặc gắn trên báo hiệu hàng hải chuyên dùng.

Tài liệu tham khảo

- [1]. IALA – AISM, 2014 NaviGuide – Aids to Navigation Manual
- [2]. QCVN
20:2015/BGTVT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu hàng hải
- [3]. IALA, 2005 IALA Guideline 1023 - The Design Of Leading Lines