

**QUÂN KHU 3
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ SỐ 20**



**GIÁO TRÌNH
ĐÀO TẠO CẤP CHỨNG CHỈ
ĐIỀU KHIỂN PHƯƠNG TIỆN CAO TỐC
NGHỀ ĐÀO TẠO: ĐIỀU KHIỂN PHƯƠNG TIỆN THỦY NỘI ĐỊA
TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO: DƯỚI BA THÁNG**

LƯU HÀNH NỘI BỘ

Năm 2020

LỜI GIỚI THIỆU

Căn cứ Thông tư số 03/2017/TT-BGTVT ngày 20 tháng 01 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ giao thông vận tải quy định nội dung, chương trình đào tạo thuyền viên, người lái phương tiện thủy nội địa; Thông tư số 06/2020/TT-BGTVT ngày 09 tháng 3 năm 2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư 03/2017/TT-BGTVT ngày 20 tháng 01 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ giao thông vận tải quy định nội dung, chương trình đào tạo thuyền viên, người lái phương tiện thủy nội; Thực hiện chương trình đổi mới nâng cao chất lượng đào tạo thuyền viên, người lái phương tiện thủy nội địa.

Để từng bước hoàn thiện giáo trình đào tạo thuyền viên, người lái phương tiện thủy nội địa, cập nhật những kiến thức và kỹ năng mới. Trường CDN số 20/BQP tổ chức biên soạn **“Giáo trình bồi dưỡng cấp chứng chỉ điều khiển phương tiện cao tốc”**.

Đây là tài liệu cần thiết cho cán bộ, giáo viên và học viên nghiên cứu, giảng dạy, học tập.

Trong quá trình biên soạn không tránh khỏi những thiếu sót, Trường CDN số 20/BQP mong nhận được ý kiến đóng góp của Quý bạn đọc để hoàn thiện nội dung giáo trình đáp ứng đòi hỏi của thực tiễn đối với công tác đào tạo thuyền viên, người lái phương tiện thủy nội địa.

TRƯỜNG CAO ĐẲNG SỐ 20/BQP

GIỚI THIỆU VỀ NỘI DUNG GIÁO TRÌNH

1. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA GIÁO TRÌNH:

1.1. Vị trí: Là Giáo trình phục vụ cho chuyên ngành điều khiển tàu thủy nhằm phục vụ cho việc điều khiển phương tiện có tốc độ cao.

1.2. Tính chất: Giáo trình chuyên ngành bắt buộc, thực hành tổng hợp.

2. MỤC TIÊU CỦA GIÁO TRÌNH:

Hiểu cấu trúc và tính năng của phương tiện cao tốc, hiểu phương pháp điều động phương tiện cao tốc.

Điều khiển được phương tiện cao tốc.

Có ý thức rèn luyện để nâng cao trình độ nghiệp vụ đáp ứng yêu cầu phát triển của ngành đường thủy nội địa; yêu nghề, có ý thức cộng đồng và tác phong công nghiệp, có thói quen lao động nghề nghiệp, sống lành mạnh phù hợp với phong tục, tập quán và truyền thống văn hóa dân tộc.

3. THỜI GIAN VÀ PHÂN BỐ THỜI GIAN CỦA KHÓA HỌC:

Thời gian của khóa học: 65 giờ, bao gồm:

- Thời gian thực học: 62 giờ.
- Thời gian ôn, kiểm tra kết thúc khóa học: 03 giờ.

4. NỘI DUNG CHÍNH CỦA GIÁO TRÌNH:

Mô đun 01: Cấu trúc và thiết bị phương tiện cao tốc

Mô đun 02: Điều động phương tiện cao tốc

NỘI DUNG MÔN ĐUN

CẤU TRÚC VÀ THIẾT BỊ PHƯƠNG TIỆN CAO TỐC

1. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

1.1 Vị trí: Là Mô đun đầu tiên trong chương trình đào tạo chứng chỉ điều khiển phương tiện cao tốc.

1.2 Tính chất: Mô đun chuyên ngành bắt buộc, thực hành tổng hợp.

2. MỤC TIÊU CỦA MÔ ĐUN:

Giúp người học có khả năng hiểu cấu trúc và tính năng của phương tiện cao tốc.

3. NỘI DUNG CHÍNH CỦA MÔ ĐUN:

Bài 1: Khái niệm phương tiện cao tốc

1. Khái niệm
2. Phân loại

Bài 2: Cấu trúc của phương tiện cao tốc

1. Kết cấu khung, vỏ phương tiện
2. Những đặc tính của phương tiện cao tốc.
3. Hệ thống cánh ngàm

Bài 3: Hệ thống lái

1. Máy lái điện
2. Máy lái thuỷ lực.
3. Máy lái điện thuỷ lực

Bài 4: Thiết bị hành hải

1. Ra đa
2. Hệ thống định vị toàn cầu GPS
3. Máy đo sâu hồi âm

Bài 1: KHÁI NIỆM PHƯƠNG TIỆN CAO TỐC

1. Khái niệm.

Phương tiện thủy cao tốc là một trong những loại tàu đặc biệt, có cấu trúc và nguyên lý hoạt động đặc biệt.

Theo Luật đường thủy nội địa, được Quốc Hội nước Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt nam thông qua ngày 15 tháng 6 năm 2004:

Phương tiện cao tốc là loại phương tiện cao tốc có tốc độ đăng ký từ 30 Km trở lên, tổng công suất máy đẩy từ 15 CV trở lên, sức chở từ 13 người trở lên.

2. Phân loại

Có thể Phân loại phương tiện thủy cao tốc làm 3 loại như sau:

- **Loại thường:** Là loại phương tiện cao tốc có phần ngâm nước không có cánh ngầm hay các kết cấu đặc biệt và trạng thái động trong toàn bộ quá trình hoạt động tương tự như các loại phương tiện khác.
- **Loại tàu cánh ngầm:** Là loại phương tiện cao tốc có phần ngâm nước có kết cấu hệ thống cánh ngầm, có tác dụng tăng tốc độ, tăng tính ổn định khi chạy mà không cần phải tăng công suất đẩy.
- **Loại tàu chạy trên đệm không khí:** Là loại phương tiện cao tốc khi chạy đạt đến tốc độ nhất định thì con tàu được nâng lên khỏi mặt nước với một cao độ nhất định.



Tàu loại thường



Tàu cao tốc



Tàu chạy trên đệm không khí

Bài 2: CẤU TRÚC CỦA PHƯƠNG TIỆN CAO TỐC

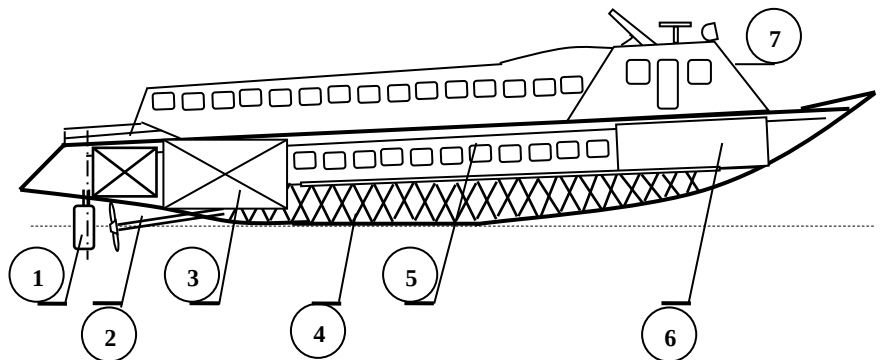
1. Đặc điểm cơ bản về cấu trúc của tàu cao tốc.

- Tỷ lệ giữa kích thước chiều dài với chiều rộng, chiều dài với chiều cao
- lớn hơn tàu khác: $L/B = 8,5 \div 11,5$; $L/H = 9,5 \div 12$.
- Tuyến hình phần chìm thuộc dạng thủy động học, phần nổi thuộc dạng khí động học nên chịu lực cản đối với nước và không khí nhỏ.
- Các thiết bị trên thượng tầng đều có hình khí động học, độ cao nhỏ.
- Khoảng cách giữa các vách ngăn nhỏ hơn so với các loại tàu khác.
- Vỏ tàu thường được làm bằng các loại vật liệu nhẹ, hệ số ma sát thấp, sức bền cơ học cao và chống ăn mòn tốt.
- Được lắp máy có công suất lớn. Góc âm của trục chân vịt so với mặt phẳng ngang lớn hơn so với các loại tàu khác.
- Việc bố trí trang, thiết bị có tính tự động hoá trong vận hành và điều khiển cao.
- Với tàu cánh ngầm, có bố trí hệ thống cánh nâng, hạ gắn liền với vỏ tàu
- ở dưới đáy, phía mũi và lái tàu.

1.1. Sơ đồ bố trí chung cơ bản của tàu có cao tốc.

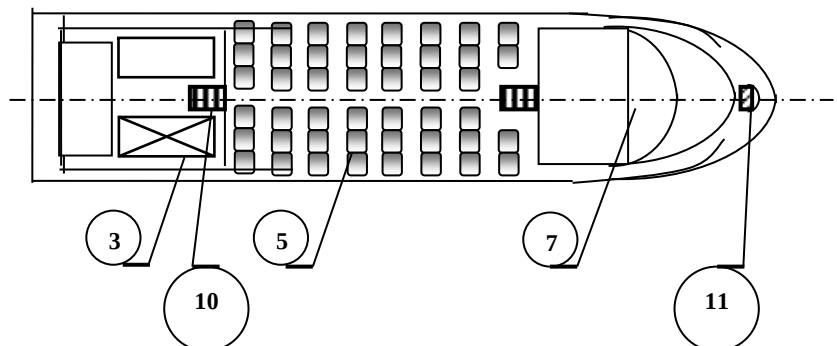
1.1.1 Sơ đồ cắt dọc.

- 1) Bánh lái;
- 2) Chân vịt;
- 3) Buồng máy;
- 4) Kết cấu khung;
- 5) Buồng hành khách;
- 6) Phòng thuyền viên;
- 7) Buồng lái;
- 8) Thiết bị trên thượng tầng;
- 9) Kết nước ngọt



1.2 Sơ đồ mặt chiếu bằng tại mặt boong chính.

- 3) Buồng máy;
- 5) Buồng hành khách;
- 7) Buồng lái;
- 10) Cầu thang;
- 11) Máy trục neo;



2. Kết cấu khung, vỏ phương tiện

2.1 Kết cấu khung

Khung ngang của các vị trí (đáy, xà ngang) là khung được kết cấu như khung mạng nhện làm bằng thép chữ T và hàn điểm, khoảng cách là 500mm

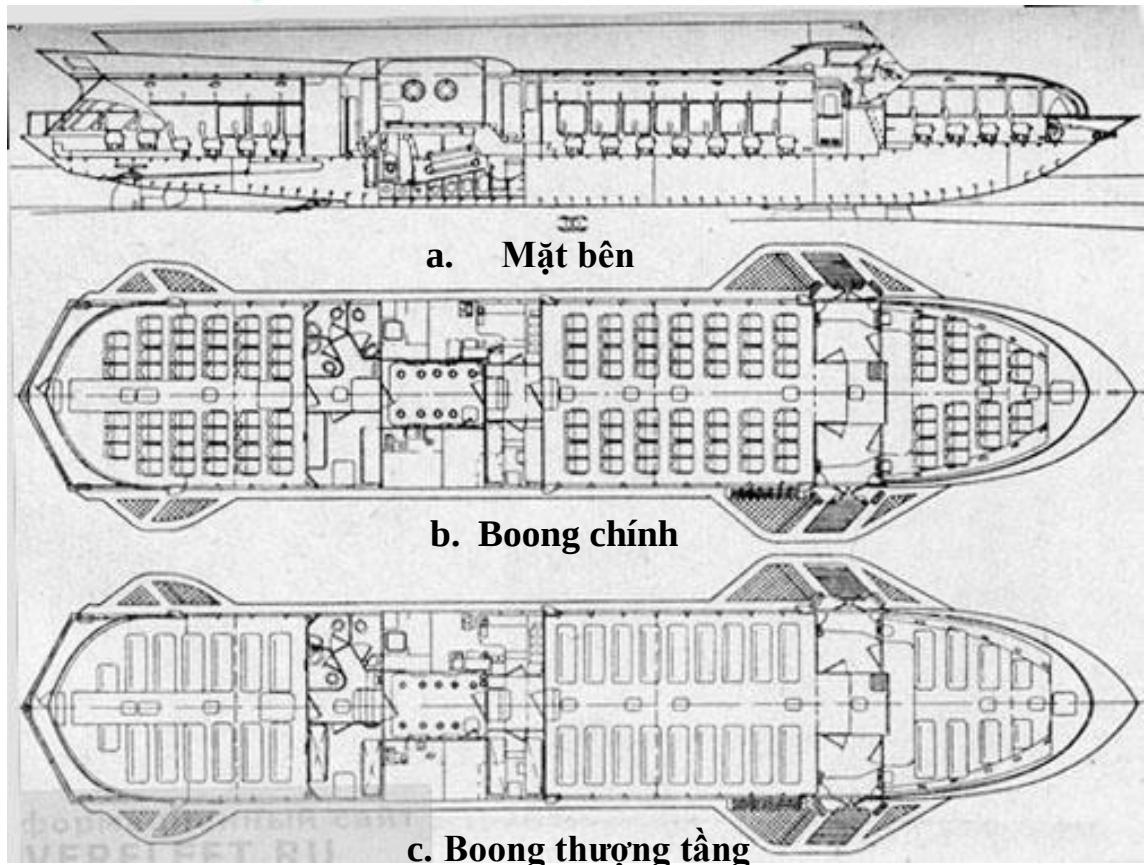
- Các khung dọc đáy dọc sườn được kết cấu bằng các nẹp tăng cứng, các sống được bọc để gia cường độ cứng
- Phần bệ máy và cũng như toàn bộ các máy móc, thiết bị đều làm bằng các tấm hợp kim nhôm-manhe(AlMg)

2.2 Phần vỏ.

Cửa phương tiện thủy cao tốc (cánh ngầm cũng như không cánh ngầm) đều được bọc một lớp hợp kim Nhôm-Manhe(ALMg). Riêng loại xuồng nhỏ có thể vỏ được làm bằng protit

2.3 Vách ngăn.

Tùy theo tàu to hay nhỏ mà số vách ngăn nhiều hay ít. Thân tàu được chia thành 10 khoang theo chiều dài bằng 9 vách ngăn kín. Phòng khách phía trước có 17 chỗ ngồi có một cửa thoát hiểm. Một phòng khách phía sau có 48 chỗ ngồi và một cửa thoát hiểm.



3. Những đặc tính của phương tiện thủy cao tốc.

Phương tiện thủy cao tốc có tất cả các đặc tính giống như các phương tiện thông thường khác là đặc tính khai thác và đặc tính hoạt động

- Đặc tính khai thác gồm:

- + Trọng tải
- + Dung tải
- + Tốc độ

- Đặc tính hoạt động:

- + Tính nổi
- + Tính ổn định
- + Tính chống chìm
- + Tính chòng chành
- + Tính điều khiển
- + Tính chạy nhanh
- + Tính sức bền

Nhưng là một phương tiện thủy cao tốc lại chở khách, nên một số đặc tính có đặc thù riêng để phù hợp với tàu cao tốc và đảm bảo an toàn khi chở khách.

3.1 Đặc tính khai thác

3.1.1. Trọng tải.

Là khả năng chuyên chở các loại hàng hóa đến mức độ tối đa cho phép (đơn vị là tấn). trọng tải có trọng tải tịnh và trọng tải toàn phần.

- Trọng tải tịnh là chỉ tính riêng hành khách cùng với hành lý kể cả nước ngọt và lương thực dành cho hành khách, phải chở đúng số hành khách đã quy định. Tùy từng loại tàu mà cơ quan đăng kiểm cho phép
- Trọng tải toàn bộ của tàu cao tốc không có gì thay đổi, giống như tất cả các phương tiện khác

3.1.2. Dung tải.

Dung tải của tàu là tổng cộng tất cả các khoang trên tàu. Dung tải được tính là m^3 tôn nô ($1 \text{ tôn nô} = 2,83m^3$). Dung tải được chia thành các loại sau:

- Dung tải toàn bộ là thể tích toàn bộ các khoang trên tàu.
- Dung tải đăng ký là thể tích khoang dùng để dung nạp hàng hóa hay hành khách
- Dung tải chở hàng là dung tải thực của hàng hóa hay hành khách. Đối với tàu khách thì dung tải này nhỏ hơn dung tải đăng kiểm nhiều

3.1.3. Tốc độ.

Tốc độ là quãng đường tàu chạy được trong 1 đơn vị thời gian. Vì là phương tiện thủy cao tốc nên tốc độ khai thác của tàu rất lớn từ $30 \div 70 \text{ Km}$ km/h

3.2 Đặc tính hoạt động

3.2.1 Tính nổi

Tính nổi là khả năng của tàu nổi được trên mặt nước ở trạng thái cân bằng ứng với trọng tải và mớn nước nhất định. Trọng lượng của tàu đặt tại trọng tâm hướng vuông góc với mặt nước và có chiều đi xuống. Phản lực của nước đặt tại tâm nổi có hướng đi lên. Hai lực này cân bằng nhau, triệt tiêu nhau nên tàu nổi.

3.2.2 Tính ổn định.

Tàu cao tốc tính ổn định tốt, vì toàn bộ ghế ngồi hành khách đều ở dưới hoặc ngang với đường mớn nước, nên trọng tâm thấp hơn nữa tâm nghiêng cao, do vậy khi tàu bị nghiêng trọng lượng và lực nổi tạo thành mô men ngẫu lực (mô men hồi phục Fhp) làm tàu nhanh chóng trở về vị trí cân bằng.

3.2.3. Tính không chìm.

- Tàu cao tốc có mớn nước thấp nên ít bị cạn
 - + Chiều cao mạn $D=1.6m$,
 - + Chiều cao mạn khô (Phần nổi dự trữ) $F=0,55m$,
 - + Mớn nước tối đa $d=1.05m$
- Với tàu cánh ngầm khi chạy trên cánh mớn nước còn nhỏ hơn, nên sự va chạm vào đá ngầm hay chướng ngại vật là ít
- Tàu cao tốc có nhiều vách ngăn từ 7 đến 9 vách ngăn tùy theo tàu lớn hay nhỏ, như vậy số khoang từ 8 đến 10 khoang, các khoang này đều độc lập kín nước. Do vậy khi tàu thủng 2 khoang nước tràn vào thì tàu vẫn nổi và vẫn hoạt động được
- Tàu cao tốc không có đáy kép.

3.2.4. Tính điều khiển

- Vì là tàu cao tốc, bánh lái sâu nên tính điều khiển có những đặc thù riêng, khi hoạt động ở chế độ bơi (trên cánh) tàu rất ăn lái nên giữ hướng tốt.
- Quán tính của tàu cao tốc từ $60 \div 80m$ (Gấp từ 3 ÷ 4 lần thân tàu)
- Vòng quay trở của tàu cao tốc thường là 165m kể cả tàu cánh ngầm chạy trên cánh. Nhưng khi có tải (chạy trên cánh), nếu bẻ lái sang phải khoảng 15 độ và giữ nguyên thì vòng quay vào khoảng 15 lần thân tàu, khi bẻ lái sang trái 15 độ thì vòng quay gấp 25 lần thân tàu. Nếu bẻ lái hết 35 độ trái (phải) thì đường kính gấp 6 lần thân
- Khi quay góc nghiêng ngang khoảng từ 2 đến 3 độ

3.2.5. Tính chạy nhanh.

Tính chạy nhanh là khả năng tàu chạy đạt được tốc độ nhất định mà không cần phải đầu tư thêm lực đẩy.

Tàu cao tốc chạy nhanh do những nguyên nhân sau:

- Tàu khách cao tốc có mớn nước nhỏ nên chịu lực cản của nước là nhỏ. Với tàu không cánh ngầm cũng như tàu cánh ngầm khi chạy ở chế độ bơi (dưới cánh) có

món nước từ $1,2 \div 1,6\text{m}$, ở món nước này thường tạo ra sóng có độ cao từ $0,5 \div 0,7$.

- Hình dáng thon L/B nhỏ do vậy lực cản nhỏ, tàu thấp, phần nổi có hình khí động học nên lực cản của gió cũng rất nhỏ.
- Tàu dùng máy có công suất lớn
- Với tàu cánh ngầm khi chạy trên cánh, món nước nhỏ, nên ít chịu ảnh hưởng của lực cản nước. Với tàu cao tốc khi chạy bình thường tốc độ từ 2 đến 15 km/h, khi tàu cánh ngầm chạy trên cánh thì thân vỏ tàu được nâng lên, món nước chỉ còn $0,96 \div 1,1\text{m}$. Với tàu hai chân vịt sóng tạo ra là $0,2 \div 0,3\text{m}$

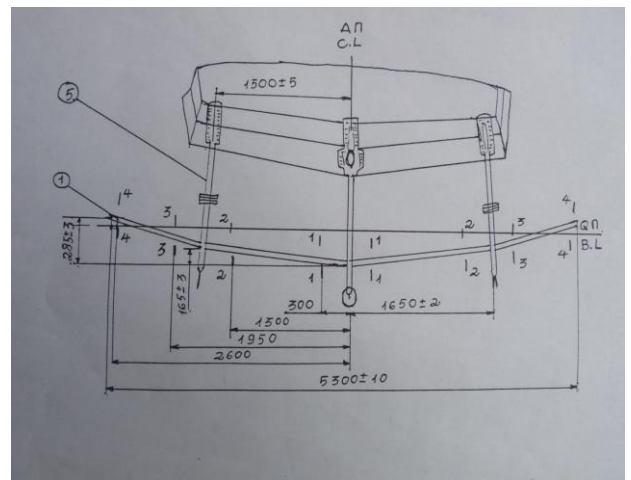
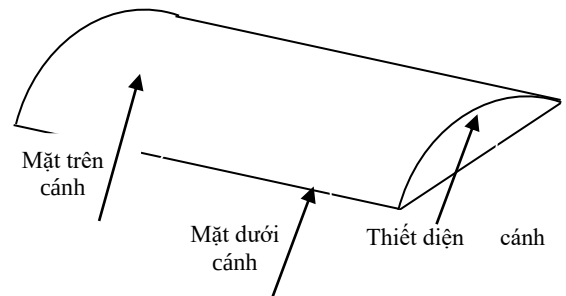
4. Hệ thống cánh ngầm

Tàu cao tốc có hai loại là loại thường và loại cánh ngầm. Gọi là tàu cánh ngầm nghĩa là nó một hệ thống cánh được gắn vào vỏ tàu ở hai phía mũi và lái, khi tàu chạy với cao tốc thì hệ thống cánh này nâng thân tàu lên

4.1 Cấu trúc cánh.

Cánh ngầm là những tấm kim loại được hàn với nhau, mặt trên cánh cong lên, dưới phẳng thiết diện cánh thiết diện có hình lưu tuyến như hình 6.

Một tàu có hai hệ thống cánh là hệ thống cánh mũi theo kích thước của tàu mà cánh được bố trí khác nhau, nhiều hay ít, một tầng cánh hay hai tầng cánh. Theo chiều ngang tàu các đoạn cánh được hàn với các giá treo (thanh chống) theo thiết kế nhìn từ mũi hay lái những cánh chính từ mạn này sàn mạn kia là gấp khúc và đối xứng qua mặt phẳng trục dọc. Cánh liên kết với vỏ tàu bằng các giá treo chắc chắn



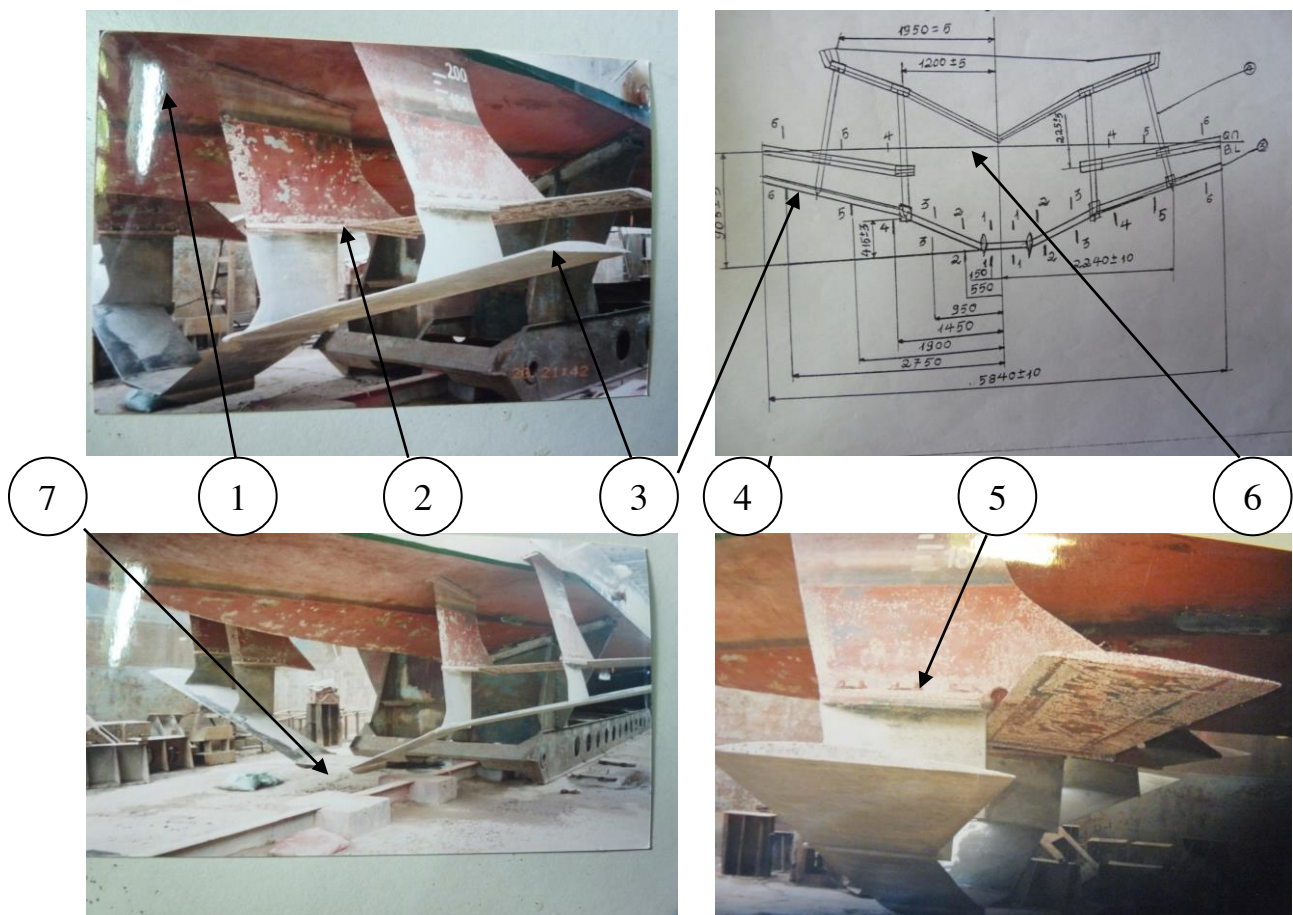
Hệ thống cánh ngầm lái của tàu cánh ngầm VOKHOD - 2M

4.2. Hệ thống cánh ngầm lái.

Cánh phía lái chỉ có một tầng gồm bốn tấm cánh được hàn vào ba thanh chống (một thanh ở giữa thẳng, hai thanh hai bên hơi xiên. Các tấm cánh có kích thước như. Chiều rộng cánh là $800 + (-) 3\text{mm}$, bề dày cánh từ $45 \div 50\text{mm}$, thiết diện cánh có hình lưu tuyến. Chiều ngang cánh từ mạn này sang mạn kia là $5300\text{mm} + (-) 10$. Cánh liên kết với hông tàu bằng 3 thanh chống, tại hông tàu các thanh chống cách nhau $1500\text{mm} + (-) 5$, phía dưới cách nhau $1650 + (-) 2$ đầu cánh phía ngoài cách đầu cánh thấp nhất là $285\text{mm} + (-) 3$. Bánh lái là tấm hợp kim nhôm kiểu thường, liên kết của bánh lái với hông tàu, phía trên treo, ở giữa có bản lề được liên kết với thanh chống giữa. Dưới thanh chống giữa và dưới cánh được hàn ống bao trục chân vịt, trục chân vịt được đặt nghiêng so với mặt phẳng ngang khoảng -13° .

4.3 Hệ thống cánh ngầm mũi

Hệ thống cánh mũi gồm hai tầng, các đoạn của cánh cũng giống như cánh lái, nhìn từ mũi vào trông giống chữ V, nhưng gồm 5 đoạn được hàn đối đầu với nhau, đoạn dưới cùng nằm ngang cách đáy tàu khoảng 905mm . Cánh trên gồm hai đoạn, mỗi đoạn được hàn vào hai thanh chống cùng với cánh dưới, cánh trên lùi về phía sau bằng chiều rộng cánh, đầu ngoài của các cánh trên và dưới nhô ra bằng nhau và cách nhau theo chiều thẳng đứng là 250mm , đầu trong cánh trên cách cánh dưới 365mm . Khi tàu chạy trên cách ta còn nhìn thấy cách trên



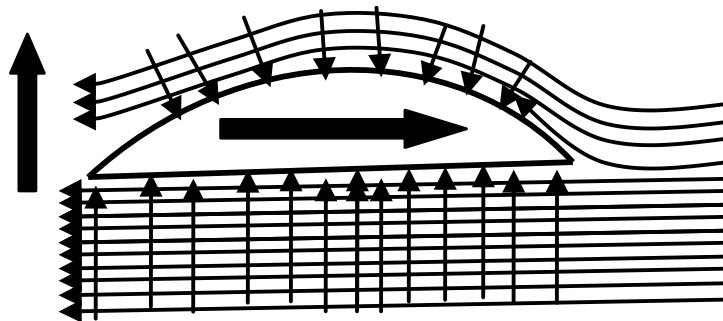
Hệ thống cánh ngầm mũi của tàu cánh ngầm

- 1) Vỏ tàu phía mũi;
- 2,6) Thanh chống cánh trên và dưới;
- 3) Cánh ngầm tầng dưới;
- 4) Cánh ngầm tầng trên;
- 5) Mặt cắt của cánh(thiết diện);
- 7) Ki đáy tàu phía mũi;

4.4 Nguyên lý nâng cánh.

Như ta đã biết khi tàu cánh ngầm chạy với tốc độ trên 20km/h thì hệ thống cánh ngầm sẽ nâng toàn bộ thân tàu lên mặt nước ta gọi là tàu chạy trên cánh hay nâng cánh. Mục đích làm giảm mớn nước tàu, do vậy làm giảm lực cản của nước và tốc độ tàu sẽ tăng, tàu chạy nhanh. Tại sao cánh lại nâng được thân vỏ tàu lên? Ta biết rằng chất lỏng và chất khí khi chuyển động trên một mặt phẳng thì tốc độ của chúng tỉ lệ nghịch với áp lực tác động lên mặt phẳng đó. Đối với các cánh ngầm, nhìn vào thiết diện cánh ta thấy mặt dưới cánh phẳng

Như vậy khi cánh chuyển động theo chiều mũi tên (thì tốc độ của dòng nước chảy ngược với sự chuyển động của cánh, giữa mặt trên và mặt dưới cánh tốc độ có khác nhau. Mặt dưới cánh độ dòng chảy nhỏ hơn do đó áp lực tác động lên cánh lớn hơn, mặt trên cánh tốc độ dòng chảy lớn hơn nên áp lực nước tác động lên cánh nhỏ hơn áp lực mặt dưới sẽ đẩy cánh lên mặt. Do vậy nước và như thế thân tàu được nâng lên cao



Chiều mũi tên đi lên thẳng đứng

Bài 3: HỆ THỐNG LÁI

1. Các loại hệ thống lái cơ bản trên phương tiện thủy cao tốc.

Hệ thống lái trên phương tiện thủy cao tốc có 2 loại cơ bản: Lái nghịch và lái thuận.

- Lái nghịch là loại lái khi cuồng chạy ta bẻ tay lái về bên này thì mũi xuồng ngả sang bên kia (ngã ngược lại hướng bẻ lái). Với loại này thường chỉ đơn giản là một cần lái được ghép chặt với trục lái hay động cơ khi bẻ lái thì bánh lái hay động cơ xoay đi một góc nhất định làm mũi xuồng đổi hướng.
- Lái thuận là loại bánh lái khi xuồng chạy tới ta bẻ lái về bên nào thì mũi xuồng ngả về phía đó. Loại này trên xuồng có vô lăng lái, hệ thống truyền lực bẻ lái từ vô lăng xuống bánh lái hoặc động cơ bằng hệ thống thủy lực hoặc điện thủy lực. Vô lăng lái ở loại này đóng vai trò như một tay van để đóng hoặc mở các đường dẫn dầu thủy lực đẩy trục lái hay động cơ quay làm bánh lái hay chân vịt quay.

2. Máy lái điện

2.1 Sơ đồ cấu tạo

Động cơ điện xoay chiều 1 hoặc 3 pha tùy theo lắp cho tàu nhỏ hay tàu lớn. Động cơ được lắp bộ đảo chiều quay, nối với một bánh răng. Bánh răng động cơ được ăn khớp với bánh răng của quạt hay séc tơ lái. Động cơ được điều khiển đảo chiều bằng các nút lái sang phải hay sang trái trên Ca bin lái. Trên hệ thống có bố trí vô lăng hoặc tay lái sự cố để sẵn sàng điều khiển được tàu khi máy lái điện bị hỏng hóc.

1) Động cơ điện;

Dây dẫn điện;

Nút lái sang mạn phải;

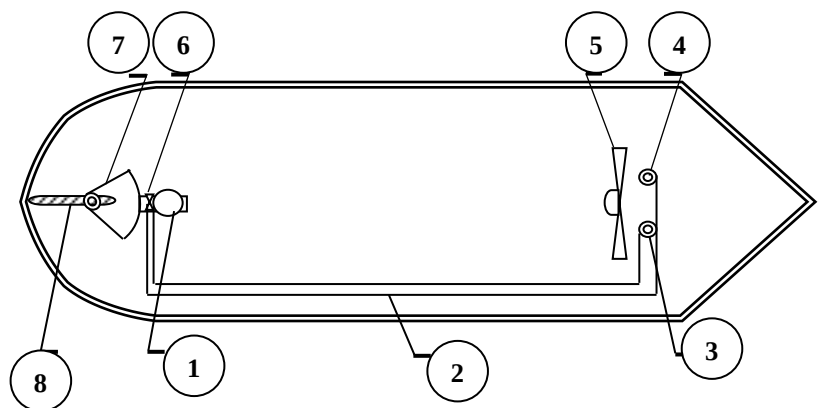
Nút lái sang mạn trái;

Vô lăng lái sự cố;

Bộ đảo chiều;

Quạt lái(Séc tơ)

Bánh lái



2.2 Nguyên lý hoạt động

Bật công tắc cho động cơ (1) ở chế độ sẵn sàng hoạt động; Đóng ly hợp (nếu có) để bánh răng động cơ ăn khớp với bánh răng quạt lái (7); Nhấn, giữ nút điều

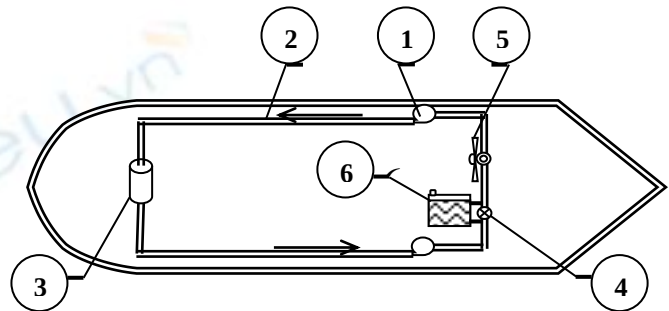
khuyến (3) hoặc (4); Động cơ (1) quay, lai quạt lái (7) quay làm bánh lái (8) quay; Hướng chuyển động của tàu được điều khiển theo ý định. Việc giữ nút điều khiển nhiều hay ít tùy thuộc vào mức độ cần chuyển hướng tàu. Khi hệ thống điện bị hỏng hóc đột suất thì ngắt công tắc điện rồi dùng vô lăng (5) hay cần lái để điều khiển hướng tàu.

3. Máy lái thủy lực

3.1 Sơ đồ cấu tạo

Các bơm áp lực (1) do trích một phần công suất của máy chính hoặc do một máy phụ lai; Ống dẫn dầu (2); Séc tơ lái (3); Van phân phối (4); Vô lăng hay cần gạt (5) đóng vai trò của một tay van và kết chứa dầu thủy lực (6).

- 1) Bơm áp lực dầu
- 2) Đường ống dẫn dầu
- 3) Séc tơ lái
- 4) Van phân phối
- 5) Vô lăng lái hoặc cần gạt
- 6) Kết dầu thủy lực



3.2 Nguyên lý hoạt động

Khi quay vô lăng hay gạt cần gạt (5), van phân phối (4) làm việc; Các bơm áp lực (1) đã hoạt động sẽ hút dầu thủy lực ở kết chứa (6) đẩy dầu có áp cao theo đường ống được van đã chỉ định, đẩy Piston trong Séc tơ (3) chuyển động, lai trực lái và bánh lái chuyển động.

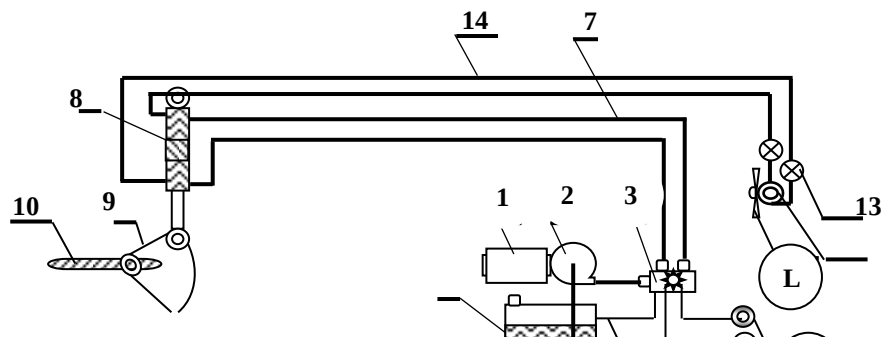
4. Máy lái điện thủy lực

4.1 Sơ đồ cấu tạo

Động cơ điện xoay chiều một hay 3 pha (1) có nhiệm vụ lai Bơm áp lực (2) hoạt động; Bộ van chia dầu (3) làm nhiệm vụ thực hiện phân phối dầu vào các nhánh ống dẫn (7) theo sự điều khiển các nút điện hoặc cần gạt điều khiển (6); Ben dầu thủy lực (8) có nhiệm vụ biến thủy lực thành cơ lực lai quạt lái hay Séc tơ (9) và bánh lái (10) hoạt động.

Trên hệ thống có bố trí hệ thống lái sự cố gồm: Vô lăng (11) đóng vai trò của một tay bơm dầu từ kết dầu sự cố (12) qua hệ thống ống dẫn dầu sự cố (14) đến ben dầu thủy lực (8).

- 1) Động cơ điện
- 2) Bơm áp lực
- 3) Bộ van chia dầu



- 7) Ống dẫn dầu chính
- 8) Ben thủy lực
- 9) Séc tơ (Quạt) lái
- 10) Bánh lái
- 11) Vô lăng lái sự cố
- 12) Bơm, kết dầu sự cố
- 13) Van chặn
- 14) Ống dẫn dầu sự cố

11,12

4.2 Nguyên lý hoạt động

Khi động cơ điện (1) hoạt động, lai bơm áp lực (2) hoạt động. Dầu thủy lực đi vào bộ van chia dầu (3). Nhấn nút lái điện (6) hoặc gạt cần gạt sang bên trái hoặc bên phải để điều khiển bộ van chia dầu (3) hoạt động, phân phối dầu thủy lực có áp lực lớn đi vào nhánh ống dẫn đã được van chỉ định vào ben thủy lực (8), Piston trong ben được đẩy qua trái hoặc qua phải làm quạt lái hay Séc tơ (9) và bánh lái (10) hoạt động.

Khi hệ thống bị hỏng hóc đột suất, mở van chặn (13) rồi quay vô lăng (11) để bơm dầu có áp lực lớn qua hệ thống đường ống dẫn dầu sự cố (14) đến ben dầu thủy lực (8) làm ben thủy lực hoạt động làm quạt lái hay Séc tơ (9) và bánh lái (10) hoạt động.

Bài 4: THIẾT BỊ HÀNG HẢI

1. Rada.

1.1. Những bộ phận chính

Radar hàng hải giúp cho thuyền trưởng theo dõi và quan sát được các phương vị, khoảng cách của các mục tiêu và cốc chướng ngại vật ở xung quanh tàu. Trong điều kiện tầm nhìn xa bị hạn chế hay mục tiêu ở xa mà mắt thường ta cũng không thể nhìn thấy được. Nhằm mục đích bảo đảm cho tàu được an toàn

Radar hàng hải gồm các bộ phận sau:

1.1.1 Anten(AT) AT còn được là bộ quét có chức năng:

Nhận sóng vô tuyến ở tần số siêu cao từ máy phát và phát sóng đó vào không gian theo một phương nhất định đến mục tiêu nào đó. Nhận sóng phản xạ từ mục tiêu trở về, rồi đưa về máy thu.

1.1.2 Máy phát (MF):

Máy phát có chức năng tạo ra những xung điện có tần số siêu cao, có công suất lớn và chuyển đến AT rồi phát vào không gian. Năng lượng của sóng phát ra trong một giây gọi là công suất máy phát. Công suất máy phát càng lớn thì tầm nhìn thấy mục tiêu càng lớn (công suất có thể lên tới hàng vạn vôn)

1.1.3 Máy thu (MT):

Máy thu có chức năng:

- Khi sóng phản xạ từ mục tiêu về AT thì MT có Chức năng:
- Thu các tín hiệu phản xạ từ AT
- Khuếch đại và biến đổi các tín hiệu này, vì các tín hiệu này rất yếu có thể nhỏ tới một phần một triệu triệu của một oát, rồi khuếch đại lên hàng triệu lần. Sau đó đưa sang màn hiện sóng (Màn ảnh)

1.1.4 Máy hiện sóng (Máy chỉ báo):

Còn được gọi là Display nó có chức năng:

- Nhận các tín hiệu đã được khuếch đại từ MT
- Biến đổi những tín hiệu này thành hình ảnh của mục tiêu dạng chấm sáng. Qua đó ta đo được phương vị và khoảng cách của mục tiêu đó từ tàu.

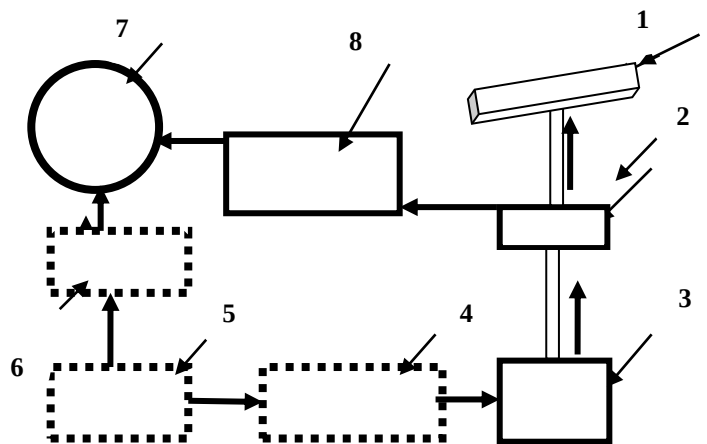
1.1.5 Máy biến dòng

Các bộ phận của Radar khi hoạt động sẽ tiêu thụ một năng lượng điện rất lớn. Nên nguồn điện cung cấp phải có những yêu cầu riêng biệt vì vậy phải có máy biến dòng riêng.

1.2. Sơ đồ khối và nguyên lý hoạt động

1.2.1 Sơ đồ khối

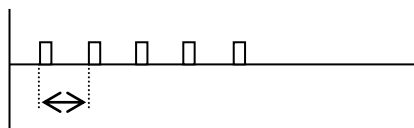
- 1) Anten
- 2) Công tắc anten
- 3) Máy phát
- 4) Máy điều biến
- 5) Máy tạo xung khởi động
- 6) Máy tạo xung răng cưa
- 7) Màn hình
- 8) Máy thu



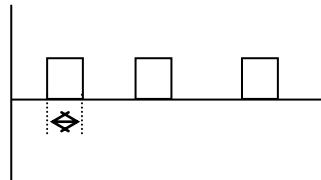
Sơ đồ khối của radar

1.2.2 Nguyên lý hoạt động

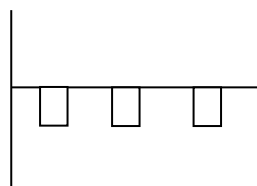
Khởi mạch tạo xung khởi động tạo ra xung một chiều ngắn, xung này liên tiếp xung kia với một tần số lập xung nhất định (Ví dụ 1000 xung/s) Xung khởi động có hai chức năng



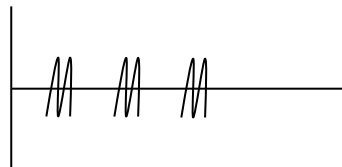
a. Xung khởi động



b. Xung điều khiển



c. Xung cao áp magnetron



d. Xung tần số siêu cao

Các mạch xung

1.2.3 Chức năng thứ nhất:

- + Một số xung được đưa sang máy điều biến, máy điều biến tạo ra xung cao áp có chiều rộng nhất định (Ví dụ chiều rộng của xung bằng $0,1 \mu s$, mà $1 \mu s = 1000000 s$) Nhờ có xung cao áp làm cho bộ phận dao động tần số siêu cao đèn Magnetron dao động, đèn Magnetron chỉ dao động khi có xung cao áp, xung tần số siêu cao.
- + Dao động tần số siêu cao được truyền đến AT bằng đường ống. Từ AT được phát vào không gian với sóng và tần số siêu cao.
- + Sóng vô tuyến gặp các mục tiêu, một phần năng lượng phản xạ trở về. một phần rất nhỏ lọt vào AT rồi đưa về máy thu.
- + Tần số đưa về máy thu là tín hiệu tần số siêu cao nhưng tín hiệu rất yếu. Nhiệm vụ của máy thu là biến đổi tần số siêu cao thành tần số trung gian và tách sóng để tạo ra xung hình và chuyển sang ống phóng điện tử ở máy hiện sóng. Trong quá trình này tín hiệu khuếch đại nên tới hàng triệu lần để hiện nên màn ảnh rada đó là hình ảnh của các mục tiêu.
- + Tần số siêu cao từ MF đến AT, hay tín hiệu phản xạ từ AT đến MT đều phải qua một bộ phận gọi là công tắc AT. Công tắc AT giống như một khoá tự động,
- + Khi MF hoạt động nó đóng cửa đường vào MT và MF ngừng phát sóng để AT
- + truyền tín hiệu cho MT thì cửa MF đóng lại.

1.2.4 Chức năng thứ hai

- + Một số xung khởi động khác được đưa sang mạch tạo xung răng cưa, mạch tạo xung răng cưa có nhiệm vụ tạo ra xung răng cưa tuyến tính cung cấp cho cuộn dây gây lệch của ống phóng điện tử làm cho tia điện tử của ống chạy từ tâm ra biên màn hiện sóng. Khi tia điện tử qua các hình ảnh của mục tiêu trên màn ảnh tạo thành các điểm sáng. Căn cứ vào đây ta có thể đo được phương vị và khoảng cách của các mục tiêu
- + Nhờ có sự quay đồng bộ của tia điện tử với AT, nên ta quan sát được tất cả các mục tiêu xung quanh tàu (360°)

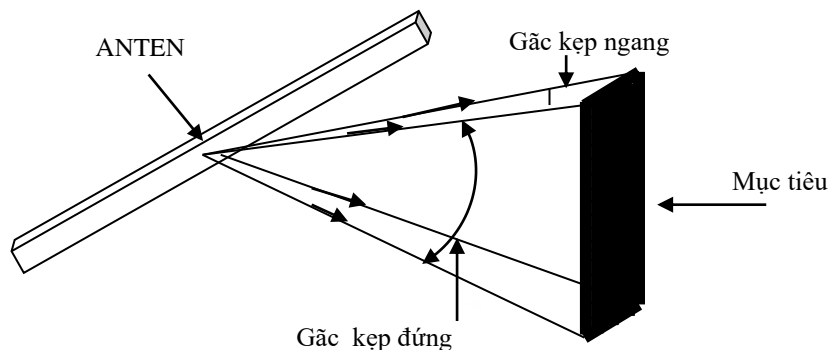
1.2.5 Những thông số kỹ thuật

- + Công suất máy: KW (Ki-lô-oat)
- + Độ dài xung: Micro/giây
- + Tần số lập xung: Xung /giây. Mỗi rada thường có từ 2-3 tần số lập xung
- + Đường kính anten quay: Thước Anh Foot = $0.348m$
- + Góc mở ngang của chùm tia: Từ 2 đến 4 độ
- + Góc mở đứng của chùm tia: Từ 15 đến 30 độ
- + Tốc độ quay anten: Vòng/phút (thông thường từ 18 đến 23 vòng/phút)

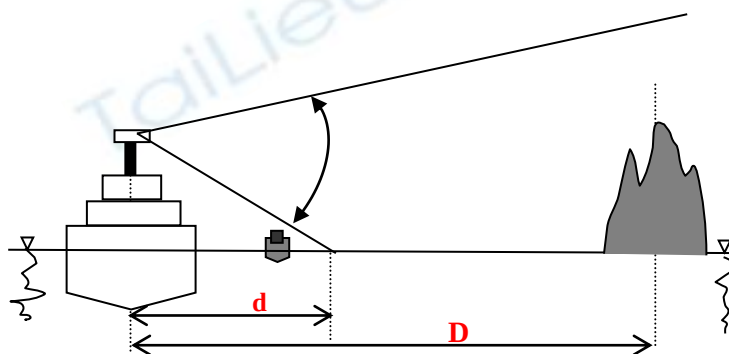
+ *Thang tầm xa:*

Đơn vị đo là hải lí hay km.

*Mỗi radar có nhiều thang tầm xa như: 1,5-3-6-12-24-48 hải lí
48 hải lí(đối với ngành đường biển)*

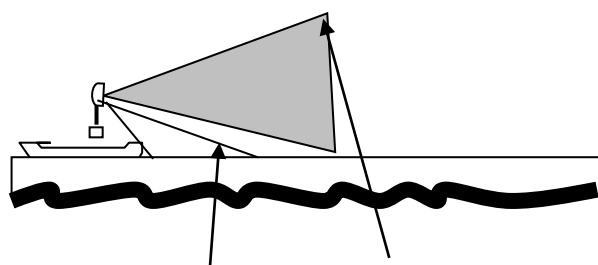
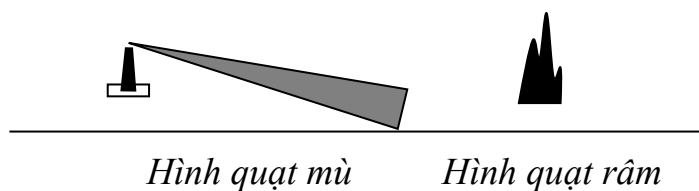


Góc kẹp ngang và góc kẹp đứng của chùm tia sóng từ Ante



D: Là khoảng cách đến mục tiêu

d : khoảng cách mù (khu vực chết)



Hình quét râu và hình quét mù

Khi sử dụng rada người sỹ quan cần phải chú ý những yêu cầu sau:

- 1) Góc mở ngang chùm tia càng hẹp càng tốt, độ dài xung càng ngắn càng tốt
- 2) Thang tầm xa càng lớn càng tốt
- 3) Khu vực chết phải hẹp, nghĩa là độ cao không được quá thấp hoặc quá cao
- 4) Các hình quạt mù và râm càng nhỏ càng tốt, AT phải cao hơn ống khói và lệch về một bên
- 5) Công suất tiêu thụ năng lượng điện của radar càng nhỏ càng tốt

- Khu chết khi tàu ta hoạt động có một khu vực xung quanh tàu nằm ngoài các góc của tia điện từ, ta gọi là khu chết. Những mục tiêu nằm trong khu chết tuy rất gần tàu nhưng rada không thể phát hiện được
- Hình quạt râm Với những chướng ngại vật mảnh, nhỏ thì những mt phía sau nó không bị che khuất hoàn toàn mà chỉ làm giảm cường độ của các sóng phản xạ của chúng. Hình quạt tạo thành với các chướng ngại vật như thế gọi là hình quạt râm
- Hình quạt mù. AT radar đặt trên tàu xung quanh nó tồn tại một số kiến trúc của tàu như cần cẩu, ống khói. Các chướng ngại vật này che chắn sóng điện từ làm cho các mục tiêu nằm sau nó không phản xạ sóng điện từ và trở về AT. Những chướng ngại vật có kích thước lớn che khuất hoàn toàn mục tiêu tạo thành hình quạt không cho một chút sóng phản xạ nào về AT

1.2.6 Tên gọi, kí hiệu, công tắc, nút điều chỉnh, nút điều khiển của radar theo công ước của IMO

OFF	Tắt
RADAR	Mở rada
RADAR STANBY	Chuẩn bị Radar
ANTENNA	Quay antena
RANGE	Thang tầm xa
- Dùng vào việc điều chỉnh tính năng	
BRILLIANCE	Độ sáng
FOCS	Độ hội tụ
GAIN	Độ lợi
SEA CLUTER	Nhiều biển
NRAIN CLUTTER	Nhiều mưa
TUNING	Điều hưởng
- Dùng vào việc kiểm tra tính năng	
PERFORMANCE MONTER	Kiểm tra tính năng
- Dùng vào việc chỉnh định ảnh, và đo hướng ngắm	
BERRING CURE MECHANICAL	
ELECTRONIC	Vạch chuẩn đo hướng