

# LUẬN VĂN

*Nghiên cứu đề xuất giải pháp tự ứng cấp  
năng lượng cho thiết bị đẩy từ máy phụ trên  
tàu cá cỡ nhỏ*



## LỜI NÓI ĐẦU

Việt Nam có bờ biển dài trên 3200km. Với vùng đặc quyền kinh tế rộng hơn 1.000.000km<sup>2</sup> và gần 3000 đảo lớn nhỏ. Từ hàng nghìn năm qua, các thế hệ người Việt Nam đã vươn ra biển để khai thác tài nguyên phong phú trên vùng biển Đông. Hơn bao giờ hết, trong giai đoạn công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước toàn bộ vùng biển và đảo thuộc chủ quyền thiêng liêng của chúng ta trên biển Đông đã và đang được chính phủ đầu tư để khai thác, sử dụng ngày càng hiệu quả hơn những tài nguyên quý giá này.

Mặc dù nghề cá nước ta đã có từ lâu đời nhưng vẫn còn rất non yếu so với sự phát triển nghề cá của các nước trên thế giới. Tàu cá nước ta chủ yếu là các tàu cá cỡ nhỏ, có phạm vi hoạt động hẹp, trang thiết bị thô sơ, điều kiện đóng lắp đơn chiếc và thủ công, chủ yếu là dựa trên kinh nghiệm dân gian, khai thác đơn lẻ. Máy chính được lắp đặt trên tàu có công suất không lớn, rất đa dạng về chủng loại. Hầu hết các động cơ thủy do nước ngoài chế tạo, nhưng thông dụng nhất là máy thủy do Nhật Bản chế tạo, trong đó máy của hãng Yanmar chiếm đa số.

Chính vì điều kiện đóng lắp thủ công, hoạt động khai thác đơn lẻ, người sử dụng máy chưa có trình độ tay nghề cao... Nên thường hay gặp sự cố khi khai thác trên biển. Đây là vấn đề đòi hỏi chúng ta phải có những biện pháp hữu hiệu nhằm khắc phục đến mức thấp nhất thiệt hại về người và tài sản của ngư dân.

Để góp phần giải quyết vấn đề trên, tôi được nhà trường giao cho thực hiện đề tài tốt nghiệp: ***“Nghiên cứu đề xuất giải pháp tự ứng cấp năng lượng cho thiết bị đẩy từ máy phụ trên tàu cá cỡ nhỏ.”***

Nội dung đề tài bao gồm các phần sau:

- Chương 1: Đặt vấn đề.
- Chương 2: Cơ sở của vấn đề sử dụng nguồn năng lượng của động cơ phụ cung cấp cho thiết bị đẩy trên tàu cá.
- Chương 3: Giải pháp sử dụng nguồn năng lượng động cơ phụ cung cấp cho thiết bị đẩy khi động cơ chính gặp sự cố.
- Thảo luận

Vì chưa làm quen nhiều với công tác nghiên cứu khoa học nên tôi rất bỡ ngỡ và gặp nhiều khó khăn, đặc biệt là kinh nghiệm chưa có, nguồn tài liệu bị hạn chế,... nên không tránh khỏi những khiếm khuyết. Kính mong quý thầy cô và các bạn góp ý xây dựng để đề tài được hoàn chỉnh hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo trong trường, thầy hướng dẫn Th.s Nguyễn Đình Long, Sở Thủy Sản Khánh Hòa, bà con ngư dân cùng các bạn đã nhiệt tình giúp đỡ tôi trong thời gian học tập tại trường và hoàn thành đề tài này.

Sinh viên thực hiện

Đỗ Vĩnh Huyền

## Chương I ĐẶT VẤN ĐỀ

### 1.1. Tổng quan về nghề cá nước ta

Theo tính toán của các nhà khoa học thì diện tích biển chiếm khoảng 3/4 diện tích bề mặt trái đất và chứa nguồn tài nguyên rất lớn, đặc biệt là nguồn lợi thủy sản. Do đó việc hướng ra biển để chinh phục đại dương nhằm giải quyết nhu cầu không ngừng ngày càng tăng của con người về thực phẩm, nguyên liệu... đã trở thành mục tiêu chiến lược của nhiều quốc gia trên thế giới.

Việt Nam là quốc gia có tiềm năng rất lớn về biển, có diện tích biển thuộc đặc quyền kinh tế gấp 3 lần diện tích lãnh thổ trên đất liền, có bờ biển dài khoảng 3.260km, trải suốt từ Bắc đến Nam, với hơn 112 cửa sông, lạch trong đó có những cửa sâu có thể xây dựng những cảng lớn. Vùng nội thủy và lãnh hải rộng 226.000km<sup>2</sup> vùng biển thuộc đặc quyền kinh tế rộng khoảng 1 triệu km<sup>2</sup> với hơn 3.000 đảo lớn nhỏ với nhiều tiềm năng để phát triển ngành kinh tế biển, nổi bật là ngành khai thác thủy sản, nguồn lợi thủy sản rất phong phú và đa dạng. Ngành thủy sản nước ta còn có thêm các lợi thế là: Lực lượng lao động nghề cá đông đảo, có truyền thống nghề nghiệp lâu đời, có tinh thần lao động cần cù, chịu khó và có kinh nghiệm trong khai thác thủy sản,...

Một số nghề khai thác có năng suất cao như:

- + Nghề cá lưới kéo.
- + Nghề cá lưới vây.
- + Nghề cá lưới rê.
- + Nghề câu mực.
- + Nghề câu cá ngừ...

Với những lợi thế trên và được sự quan tâm của Đảng và Nhà nước, trong những năm gần đây ngành khai thác thủy sản nước ta đã đạt được những thành tựu đáng kể.

Số lượng tàu thuyền nghề cá ở Việt Nam đã không ngừng tăng lên. (Năm 1990 có 41242 tàu thuyền, lắp máy với tổng công suất 720301CV, đến năm 1996 có

69453 chiếc với tổng công suất 1.534.163CV. Hiện nay cả nước có khoảng hơn 100 nghìn chiếc với tổng công suất hơn 3,7 triệu CV. Song, nhìn chung trên cả nước số lượng tàu thuyền đánh cá trang bị máy có công suất nhỏ, số tàu có công suất từ 33CV trở xuống còn chiếm tỉ lệ nhiều, công cụ khai thác còn thô sơ, lạc hậu làm hạn chế khả năng khai thác ở vùng khơi và cũng là nguyên nhân dẫn đến tàu thuyền tập trung khai thác quá mức nguồn lợi thủy sản ven bờ dẫn đến nguồn lợi thủy sản ven bờ bị cạn kiệt.

Theo số liệu thống kê, tàu có công suất từ 100CV trở lên chiếm 5%, trong đó có khoảng 1,6% gọi là đủ điều kiện để đánh bắt xa bờ vì đa số tàu thuyền quá cũ. Các mẫu tàu thuyền nghề cá nước ta hiện nay cũng rất đa dạng, hầu hết tàu thuyền do nhân dân đóng lắp theo kinh nghiệm dân gian, không theo thiết kế. So với các nước trong khu vực thì tàu thuyền nghề cá nước ta còn ở trình độ thấp.

## **1.2. Đặc điểm tàu cá nước ta**

### **1.2.1. Đặc điểm hình dáng, kích thước và vật liệu đóng tàu**

#### **1.2.1.1. Đặc điểm hình dáng**

##### **a). Hình dáng mũi tàu**

Sóng mũi có dạng hơi cong, nghiêng về phía trước từ  $(10\div 15^{\circ})$  so với phương thẳng đứng, tạo cho tàu có khả năng đè sóng, xé sóng tốt trong quá trình di chuyển. Boong mũi được nâng cao, tạo ra sức nổi dự trữ lớn có lợi cho việc chống lắc tàu, giảm mômen nghiêng dọc do sóng tác động, tăng tính năng ổn định và đảm bảo cho boong mũi đủ rộng. Mặt cắt ngang phía mũi của tàu có dạng chữ V. Do dạng đường mũi như thế nên phía trên mạn mũi tàu hay bị va đập của sóng, ảnh hưởng đến sức bền vỏ tàu, tuy nhiên lực cản chống lắc dọc là khá lớn.

##### **b) Hình dáng đuôi tàu**

Để đảm bảo thuận lợi cho việc bố trí chân vịt, người ta nâng vòm đuôi cao dần theo khả năng uốn của ván. Độ nghiêng dọc của đuôi tàu về phía lái từ  $(2\div 5^{\circ})$  so với đường cơ bản, đảm bảo cho chân vịt có đủ độ chìm nhất định. Tàu cá thông thường có mặt cắt ngang phía đuôi dạng chữ U, phía đuôi tàu có sóng đuôi chạy dọc theo vòm đuôi làm tăng độ cứng vững cho vòm đuôi. Hình dáng vòm đuôi như vậy

nhằm đảm bảo đủ lực nổi dự trữ, tạo diện tích khoang lái đủ rộng và thể tích khoang lái đủ lớn để bố trí các khoang chứa nước ngọt, lương thực và nhiên liệu, đồng thời nâng cao tính ổn định cho tàu.

Tuy nhiên, do vòm đuôi không được ky chính đờ nên độ cứng vững giảm. Vì vậy, khi tàu chạy trên sóng, vòm đuôi tàu bị rung động mạnh. Đó chính là nguyên nhân ảnh hưởng đến sức bền vòm đuôi, gây biến dạng thân tàu. Mặt khác, đường nước phía đuôi béo nên khi tàu chạy với tốc độ cao, sự hướng dòng của dòng nước phía đuôi đổ vào chân vịt không thuận lợi, gây nên hiện tượng bọt khí, xoáy nước phía lái làm giảm hiệu suất chân vịt.

### c) Hình dáng mặt Boong

Mặt boong có dạng mai rùa để thoát nước tốt, mặt boong thao tác thường được bố trí giữa tàu về phía mũi. Cabin có dạng hình hộp, mái bằng, được bố trí đủ cao phía trên hầm máy, tạo điều kiện thuận lợi trong việc điều khiển tàu.

#### 1.2.1.2. Vật liệu đóng tàu

Đa số vật liệu dùng cho tàu cá nước ta là gỗ. Ngày nay, do nguồn tài nguyên rừng cạn kiệt, nên số lượng gỗ khai thác bị hạn chế. Do đó, nhiều khả năng trong tương lai chúng ta sẽ sử dụng vật liệu Composite, thép để thay thế gỗ trong ngành đóng tàu cá.

#### 1.2.1.3. Đặc điểm kích thước

Tàu cá nước ta đa số thuộc sở hữu tư nhân và đóng mới theo kinh nghiệm dân gian. Do đó, tàu cá có kích thước rất đa dạng. Chúng tùy thuộc vào đặc điểm từng địa phương, khả năng kinh tế và nghề khai thác. Nhìn chung, tàu cá nước ta có kích thước khoảng từ (8÷20)m. Theo thống kê năm 2007 ta có bảng phân loại tàu theo chiều dài như sau:

Chiều dài tàu (m)	Số lượng tàu (chiếc)	Tỷ lệ (%)
$L < 8m$	22.554	22,1%
$L = (8 \div 15)m$	56.018	55,0%
$L = (15 \div 20)m$	21.928	21,0%
$L > 20m$	1.507	11,9%

## **1.2.2. Đặc điểm kết cấu**

### **1.2.2.1. Bố trí chung**

Dạng bố trí chung của tàu cá vỏ gỗ cỡ nhỏ được thể hiện trên hình 1.1

- Khoang lái được bố trí từ sườn số 2 hoặc sườn 3 trở đi, dùng để chứa lương thực, nhiên liệu, nước.

- Hàm máy thường được bố trí ở khu vực đuôi tàu để rút ngắn chiều dài hệ trục chân vịt, tăng diện tích mặt boong khai thác cũng như dung tích hầm cá.

- Cabin tàu được bố trí trên hầm máy, với tàu cá cỡ nhỏ chỉ có một tầng cabin, phía trước bố trí một cabin lái, phía sau bố trí sạp ngủ.

- Boong khai thác kéo dài từ cabin đến mũi tàu, phần dưới là khoang chứa có lớp cách nhiệt ở các hầm cá chạy dài từ vách buồng máy đến hầm lưới, neo.

- Boong mũi có thể tiếp liền theo boong chính hoặc được tạo bậc, phần trên bố trí trụ neo, phần dưới là khoang mũi chứa neo hoặc các dụng cụ khác.

Dạng bố trí chung tàu cá vỏ gỗ cỡ nhỏ được thể hiện trên hình 1.1.

### **1.2.2.2. Các hình thức kết cấu**

Thân tàu là một hệ vỏ kín nước, bên trong được gia cường bằng một hệ dầm được nẹp cứng tạo thành một bộ khung xương. Kết cấu chính của thân tàu gồm một hệ khung xương, ván vỏ và ván boong. Con tàu được hình thành từ hai hệ thống kết cấu là hệ thống kết cấu dọc và hệ thống kết cấu ngang. Ngoài ra người ta còn kết hợp hai hình thức kết cấu này để cho ra đời hình thức kết cấu trung gian và hình thức kết cấu hỗn hợp.

Trên tàu cá cỡ nhỏ đa phần sử dụng hình thức kết cấu ngang

Hệ thống kết cấu ngang là hệ thống kết cấu trong đó khoảng cách giữa các cơ cấu cứng đặt ngang tàu (sườn, đà ngang đáy, xà ngang boong...) nhỏ hơn khoảng cách giữa các cơ cấu cứng đặt dọc tàu (xà dọc đáy, xà dọc hông). Ưu điểm nổi bật của hệ thống kết cấu ngang là khả năng chịu các lực tác động ngang, tác động mang tính cục bộ lớn, chiều dày ván vỏ không nhất thiết phải quá dày nhờ cơ cấu làm việc

của bản thân tàu. Nhược điểm của hệ thống kết cấu ngang là không chịu được uốn dọc tàu lớn.

### 1.2.2.3. Đặc điểm kết cấu tàu cá vỏ gỗ

- *Khung xương đáy gồm:*

+ Sóng chính là một cây gỗ tương đối lớn và thẳng, nằm ở mặt cắt dọc giữa tàu, chạy dài từ mũi đến đuôi tàu, mặt cắt ngang của sóng chính là hình chữ nhật, nó là bộ phận chịu uốn dọc chính của khung xương, liên kết và đỡ tất cả các chi tiết của khung xương như: Đà, cong giang, ván mê đà,... Sóng chính được kéo dài từ mũi đến độn trục hay trụ lái của tàu, phần phía lái liên kết với sóng đuôi, phía mũi liên kết với sóng mũi tạo nên xương sóng chính của tàu.

+ Sóng mũi là một cây gỗ có dáng hơi cong tự nhiên, được liên kết với sóng chính bằng bulông, hợp với phương thẳng đứng một góc từ  $(10 \div 15)^{\circ}$  có tác dụng làm tăng độ cứng vững phía mũi tàu.

+ Sóng đuôi được kéo dài từ sau vách trước của buồng máy đến kết cấu của vòm đuôi, là xương sóng của con tàu ở vòm đuôi, có nhiệm vụ tạo dáng ban đầu cho vòm đuôi tàu, làm tăng thêm độ cứng vững cho vòm đuôi.

Giữa sóng đuôi và sóng chính có bố trí độn trục để đỡ vòm đuôi và là nơi bảo vệ ống bao trục, làm tăng độ cứng vững cho hệ trục tàu, đồng thời đảm bảo khoảng không nhất định để bố trí chân vịt ở vòm đuôi tàu.

+ Đà ngang đáy tàu là những thanh gỗ hoàn chỉnh được bố trí vắt ngang trên sóng chính với khoảng cách đều nhau, liên kết với sóng chính bằng các bulông. Phần đà đáy sát mũi thường dùng chạc gỗ để tạo dáng chữ V, ở giữa và phía lái đều có dạng thẳng. Sóng chính liên kết với sóng đuôi và sóng mũi tạo thành xương sóng chính dọc tàu đồng thời liên kết với đà đáy tạo nên bộ khung xương đáy.

- *Khung xương mạn gồm:*

+ Cong giang là các khung sườn ngang được bố trí đối xứng dọc theo hai bên thân tàu, thường được dùng từ gỗ cong tự nhiên. Cong giang có tiết diện chữ nhật ( $h/b \approx 2$ ) (trong đó h là chiều cao cong giang, b là chiều rộng cong giang.)



Khoảng cách giữa các cong gang thường từ  $(33 \div 55)$ cm. Càng về phía đuôi và phía mũi thì cong gang càng được bố trí nhiều hơn để chịu đựng tốt sự va đập của sóng gió. Các cong gang có chiều cao tăng dần về phía mũi và đuôi tàu. Cong gang liên kết với xà dọc mạn và xà dọc nách tạo ra khung xương cho ván vỏ liên kết ở bên ngoài và làm kín nước.

+ Xà dọc đáy là thanh gỗ gia cường được bố trí dọc theo chiều dài tàu và được đặt trực tiếp lên mặt trong của các cong gang tại vị trí cong hông và đà đáy bằng mối ghép bu lông, thông thường tàu có hai xà dọc đáy hai bên.

+ Xà dọc hông giống xà dọc đáy nhưng được đặt ốp ở hông, mỗi bên đặt  $(1 \div 2)$  xà dọc và chỉ đặt cho những tàu có chiều dài lớn hơn 15m.

+ Xà dọc mạn mang tính chất gia cường, đặt tại mạn tàu đối với những tàu có chiều dài  $L > 15$ m và chiều cao mạn  $H > 2,5$ m.

+ Sóng dọc nách và sóng phụ nách được đặt tại chỗ tiếp giáp giữa khung xương mạn và khung xương boong, làm tăng sự cứng vững cho khung xương boong và đỡ các xà ngang boong.

- *Khung xương boong liên kết với khung xương mạn, tạo nên phần trên của boong gồm:*

+ Xà ngang boong được đặt theo chiều ngang thân tàu, phần dưới tựa trên các cong gang mạn, mặt trên xà ngang đỡ ván boong gồm hai dạng: Xà ngang boong chính đặt ngang tàu, kéo dài từ mạn này đến mạn kia của boong tàu, xà ngang boong cụt được đặt tại miệng hầm.

+ Bỏ chụp nhằm che kín đầu cong gang và mặt trên của bỏ viền, chịu tác dụng của sự va đập và mài mòn.

+ Bỏ viền liên kết với bỏ chụp để giảm va đập bên ngoài mạn và ghép chặt với mép mạn vào sườn.

+ Viền mạn che kín mặt đầu sườn, phía trong tiếp xúc với ván boong không cho nước bên ngoài tràn vào hầm tàu.

+ Viền lái là hai cong gang nối tiếp nhau ôm lấy phần đuôi gồm hai viền lái ngoài và một viền lái trong.

- *Vỏ và mặt boong*

+ Vỏ tàu bao gồm nhiều tấm ván ghép lại với nhau, có bề dày từ (40 ÷ 50)mm rộng nhất là khoảng 30cm. Ván vỏ được ghép khít vào bên ngoài khung xương, liên kết với khung xương bằng bu lông hoặc chốt gỗ, đinh tráng kẽm tùy theo kích thước tàu. Ván vỏ làm việc trong điều kiện khắc nghiệt, chịu sự va đập của sóng gió, bị va chạm, mài mòn, phá hủy của môi trường và những sinh vật biển (hàu, hà...). Vì vậy ván vỏ phải được làm từ các loại gỗ chịu được nước tốt, ít hà bám và được sơn bảo vệ.

+ Ván boong gồm những tấm ván dày từ (30 ÷ 40)mm, đặt khít lên các xà ngang boong dọc theo chiều dài tàu, che kín mặt trên không cho nước tràn vào các khoang, tạo mặt bằng cho việc đi lại, làm việc trên boong tàu. Vì vậy ván boong phải được bào láng và xếp khít vào nhau dọc theo chiều dài tàu. Để đảm bảo độ kín nước giữa các khe hở của mỗi ghép người ta trét keo chai.

- *Cabin, khoang tàu, hầm cá.*

+ Cabin tàu trên các tàu cá vỏ gỗ cỡ nhỏ được bố trí phía sau đuôi tàu, nằm phía trên buồng máy. Sàn cabin che phủ phía trên buồng máy và được bố trí cao hơn mặt boong để tăng thể tích buồng máy. Bên ngoài khung cabin có ốp ván liên kết với xà ngang, xà dọc bằng đinh hoặc bu lông. Cabin tàu chịu gió lớn, trọng tâm cao nên ảnh hưởng đến tính ổn định của con tàu.

Do con tàu luôn làm việc trong điều kiện khắc nghiệt của môi trường, chịu sự va đập và mài mòn cao, gây ảnh hưởng trực tiếp đến độ bền của con tàu. Nên trong quá trình đóng lắp cần phải chú ý đến các mối liên kết nhằm tăng độ bền của vỏ tàu và tránh những biến dạng vỏ xảy ra.

+ Khoang tàu được bố trí tùy thuộc từng nghề khai thác của tàu, nhiều hay ít, có hay không có khoang lưới.

+ Hầm máy, buồng máy được đặt phía sau đuôi tàu, cho phép nhận được hệ trục ngắn, thuận tiện cho việc bố trí các khoang chứa cá và thao tác khai thác, bốc dỡ...

### **1.2.3. Tình hình đóng mới**

### **1.2.3.1. Phương pháp đóng mới**

Tàu cá vỏ gỗ nước ta rất đa dạng và phong phú, hầu hết tàu cá vỏ gỗ cỡ nhỏ được đóng mới bằng phương pháp thủ công, theo kinh nghiệm dân gian, không qua giai đoạn thiết kế. Tùy theo ngành nghề khai thác ở một số địa phương khác nhau mà có mẫu tàu đóng khác nhau, phụ thuộc chính vào ngư trường, kinh nghiệm, sở thích của ngư dân.

Máy chính và chân vịt cũng được chọn theo kinh nghiệm (không được tính toán), nên khó đảm bảo sự phù hợp làm việc của tổ hợp Máy - Vỏ tàu - Chân vịt

Môi trường hoạt động của tàu cá là rất khắc nghiệt như: Sóng gió, giông bão, ăn mòn của nước biển, hà bám, va đập... Do vậy, các mẫu tàu được đóng theo kinh nghiệm dân gian (không theo thiết kế) khó đảm bảo tính an toàn trong điều kiện hoạt động khắc nghiệt như trên.

### **1.2.3.2. Các trang thiết bị được bố trí trên tàu**

#### *a. Hệ thống lái*

Thông thường đối với tàu cá cỡ nhỏ sử dụng hệ thống lái thông lái tay sử dụng vô lăng.

+ Vô lăng điều khiển được đặt ở cabin lái điều khiển trụ lái thông qua hệ thống truyền động cơ khí như: Trục truyền, xích, cáp,... Đây là hệ thống lái tương đối đơn giản, phù hợp với các loại tàu thuyền nghề cá hiện nay. Vì vậy, chúng được sử dụng rộng rãi, được trang bị trên các tàu cá có công suất tương đối lớn. Thực tế với tàu có chiều dài từ 14m trở lên đa số sử dụng vô lăng điều khiển, kiểu lái trục hoặc lái dây (xích, cáp).

#### *b. Hệ thống khai thác*

Đối với tàu có công suất lớn hoạt động xa bờ, do yêu cầu thực tế của quá trình khai thác mà cần phải có những trang thiết bị để nâng cao hiệu quả khai thác, giảm nhẹ sức lao động cho con người. Thường người ta bố trí các máy tời được dẫn động từ động cơ chính của tàu hoặc động cơ phụ thông qua bộ truyền động cácđăng, nó có ưu điểm là chắc chắn, chịu tải cao, không đòi hỏi độ đồng trục cao được áp dụng rất nhiều trên tàu cá Việt Nam. Trong thực tế, việc tận dụng cầu xe ô tô, trục

cácđăng ô tô trong hệ trục máy khai thác là rất tốt. Phương pháp trích lực từ động cơ chính được sử dụng rộng rãi với tàu cá cỡ nhỏ nước ta, do đó đạt hiệu suất cao, kích thước và khối lượng nhỏ. Máy tời có nhiệm vụ thu chứa cáp, thu chứa lưới tùy theo yêu cầu của nghề khai thác. Ngoài ra, để hoàn thành các thao tác bốc dỡ, di chuyển số cá đánh bắt được người ta sử dụng các thiết bị và máy móc nâng hạ. Tùy thuộc vào từng loại tàu và chức năng mà người ta trang bị cần cầu để nâng hạ túi cá từ dưới nước lên boong, từ mặt boong xuống hầm, treo lưới để thực hiện sửa chữa cần thiết,...tạo điều kiện nâng cao năng suất lao động, giảm thời gian thực hiện các thao tác đánh bắt. Hiện nay cần cầu kiểu cột buồm là loại thiết bị nâng hạ được sử dụng rộng rãi trên tàu cá, nó tham gia trực tiếp vào quá trình đánh bắt như một phần tử của thiết bị khai thác, trên tàu lưới kéo nó dùng để chia mẻ cá, trên tàu cá lưới vây dùng để treo máy thu lưới, thu cá.

#### *c. Hệ thống neo*

Trên các tàu cá thường trang bị hai neo là neo mũi và neo lái, với tàu thuyền cỡ nhỏ chủ yếu sử dụng neo hải quân hoặc neo chùm bốn lưới. Mỗi neo có khối lượng từ (30 ÷ 200)kg, tùy theo kích thước của con tàu và độ an toàn cần thiết.

#### *d. Hệ thống thông tin liên lạc*

Nhìn chung, ở khối tàu cá ở nước ta, sự bố trí các hệ thống thông tin chưa thật hiện đại, phần lớn các tàu có công suất nhỏ chỉ trang bị radio. Ở một số tàu có khả năng đánh bắt xa bờ thì trang bị la bàn lái, vô tuyến điện có tín hiệu đàm thoại, máy định vị qua vệ tinh,...

#### *e. Hệ động lực và các thiết bị khác*

##### *➤ Thiết bị động lực*

Hiện nay, ngành thủy sản có hơn 100.000 tàu thuyền đang hoạt động khai thác, đánh bắt, phần lớn tàu có công suất nhỏ được phân bố dọc theo bờ biển nước ta. Động cơ chính được sử dụng trên tàu cá cỡ nhỏ nước ta rất đa dạng và phong phú, được nhập từ các nước khác nhau, do nhiều hãng chế tạo, với nhiều họ máy khác nhau:

Hãng YANMAR: Có các họ máy SM, LD, ES, ESD, EK, 3HMF, CHE,...

Hãng Daiya: Họ máy P, Q, G, PE, GF, GT, PF, K, R,...

Hãng ISUZU: Họ máy UMO, UMC, UM, DH,...

Hãng DAEWOO: Họ máy DM,...

Hãng CUMMINS: Họ máy J, H, B, JN,...

Hãng VOLVO-PENTA: Họ máy TMD, TAMD,...

Hãng MITSUBISHI: Họ máy HI, HIS,...

.....

Các động cơ Diesel được dùng làm máy chính tàu thủy hầu hết là loại bốn kỳ, tăng áp hoặc không tăng áp, tốc độ quay cao, công suất nhỏ, số xy lanh từ  $(1 \div 6)$  và công suất của mỗi xy lanh khoảng  $(8 \div 20)$ CV. Đa số là hộp số cơ khí điều khiển bằng tay, hai hay nhiều cấp tỷ số truyền (một hoặc vài cấp tiến và một cấp lùi).

Trên thân của động cơ còn có các cửa để quan sát, kiểm tra và tháo lắp, sửa chữa cho các chi tiết ở bên trong, có các lỗ để lắp ống dẫn nước làm mát và ống dẫn dầu bôi trơn. Nắp xy lanh của các động cơ thường được chế tạo riêng cho mỗi xy lanh hoặc chế tạo liền thành cụm cho các xy lanh.. Kết cấu này cho phép giảm khoảng cách giữa hai xy lanh, giảm chiều dài nắp xy lanh và trọng lượng riêng toàn khối xy lanh.

#### ➤ *Hệ trục chân vịt*

Trong thành phần của con tàu, hệ trục là một bộ phận không thể thiếu, nó góp phần quan trọng vào sự sống còn của con tàu. Mọi hư hỏng, trục trặc ở hệ trục cũng có thể là nguyên nhân gây nên tai nạn đắm tàu, là thiết bị dùng để nối động cơ chính trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua bộ truyền với thiết bị đẩy. Nó dùng để truyền công suất và mômen từ động cơ chính đến thiết bị đẩy đồng thời nhận lực đẩy do chân vịt truyền đến kết cấu thân tàu, khắc phục sức cản của môi trường làm cho tàu chuyển động. Do tầm quan trọng đối với sự hoạt động của con tàu nên đòi hỏi trong quá trình thiết kế, chế tạo, lắp ráp phải có độ chính xác cao, vì những trục trặc nhỏ ở hệ trục chân vịt thường phải tiến hành những công việc sửa chữa vô cùng phức tạp.

Hệ trục chân vịt sử dụng trên tàu cá cỡ nhỏ nước ta rất đơn giản, do buồng máy được bố trí về phía sau đuôi tàu nên hệ trục chỉ gồm hệ trục chân vịt và khớp nối. Các chủng loại máy thủy được sử dụng trên tàu cá cỡ nhỏ nước ta chủ yếu là ngoại nhập, đa phần là của hãng YANMAR nên thường có hệ trục kèm theo gồm chân vịt, trục chân vịt, ống bao trục, ổ đỡ trục chân vịt, bích nối và cụm kín nước.

+ Ống bao trục và bạc lót trục chân vịt

Ống bao trục chứa các gối đỡ trục chân vịt, nhằm bảo vệ trục, giữ ổn định và tăng độ cứng vững nhờ liên kết chắc chắn với vỏ tàu và được làm từ đồng, thép đúc, hàn hoặc gang đúc và gắn chặt với kết cấu vỏ tàu. Thường trên tàu cá cỡ nhỏ ống bao trục gồm có hai phần: Phần thân ống bao và hai bích ống bao, hai mặt bích được liên kết với hai đầu thân ống bao bằng mối ghép ren là nơi đặt hai bạc lót trục chân vịt.

Bạc lót trục chân vịt ở ổ đỡ phía lái luôn làm việc trong điều kiện khắc nghiệt, luôn chịu áp lực và tải trọng bổ sung khi làm việc. Vật liệu chế tạo bạc lót phải đảm bảo độ tin cậy khi làm việc với nước biển, có hệ số ma sát nhỏ nhằm đảm bảo độ tin cậy của hệ trục khi làm việc. Đối với tàu cá cỡ nhỏ hiện nay người ta thường sử dụng bạc lót bằng gỗ hoặc cao su và được bôi trơn bằng nước biển.

+ Khớp nối dùng để liên kết các phần tử của hệ trục chính và truyền động, dẫn động các máy móc phụ... Ngoài ra nó còn được dùng để ghép cố định các trục. Trên các tàu cá cỡ nhỏ thì trục chân vịt được nối với động cơ bằng bích rời hoặc khớp nối cácđăng, thường người ta dùng khớp nối cácđăng để khắc phục tác hại do những sai số khi lắp đặt cũng như do sự biến dạng của vỏ và bộ máy gây nên.

+ Đối với các tàu cá vỏ gỗ hiện nay người ta thường sử dụng chân vịt có bước xoắn cố định, là thiết bị trục tiếp đập nước để truyền lực đẩy cho trục chân vịt. Nó luôn luôn làm việc trong điều kiện rất phức tạp, cùng một lúc chịu nhiều ứng lực gây nên, bị ăn mòn trong nước biển và bị xâm thực trong quá trình làm việc, gây mòn cánh, giảm độ bền, đồng thời giảm hiệu suất chân vịt. Vật liệu dùng để chế tạo chân vịt thường là đồng thau, đồng mangan. Số cánh chân vịt thường là 3 hay 4 cánh đối với tàu cá cỡ nhỏ

➤ **Bố trí hệ động lực và các trang thiết bị phụ**

Các trang thiết bị và sự bố trí chung buồng máy trên tàu cá cỡ nhỏ nước ta là rất đơn giản: Máy chính được chọn không theo tính toán, nhiều khi sử dụng lại máy cũ, hệ thống thông tin liên lạc, máy móc phục vụ khai thác và các điều kiện an toàn cho ngư dân trên tàu còn nhiều hạn chế,...

+ Với hệ thống nhiên liệu của tàu cá có công suất nhỏ từ (10 ÷ 16)CV, thời gian chuyển biển từ (12 ÷ 14) giờ dùng cho các nghề như: Đãng, pha xúc, mành... thì không có két dự trữ nhiên liệu dùng cho chuyển biển mà thường được đưng trong can và két trực nhật.

+ Với tàu có công suất lớn hơn thì có két dự trữ nhiên liệu và việc chuyển nhiên liệu sang két trực nhật được thực hiện bằng cách hút nhiên liệu vào can rồi chuyển sang két trực nhật. Nếu tàu có công suất và kích thước lớn hơn nữa thì lắp đặt hệ thống chuyển nhiên liệu bằng bơm tay. Dầu bôi trơn được chứa trong can do có số lượng ít.

+ Thiết bị của hệ thống hút khô trên tàu đa số là sử dụng bơm hút khô do động cơ chính lái. Buồng máy ở tàu cá cỡ nhỏ thường có kết cấu sàn phụ đặt bên trên két dự trữ nhiên liệu nhằm tận dụng dung tích thừa. Sàn phụ dùng để dụng cụ sinh hoạt, ắc qui, các thiết bị khác,...

+ Máy phát điện được bố trí bên phải hoặc bên trái của máy chính do động cơ phụ lái hoặc trích lực từ máy chính. Bơm hút khô được bố trí ngay cạnh bánh đà máy chính theo kiểu truyền động đai, các két nhiên liệu được bố trí hai bên mạn, mỗi bên được bố trí (2 ÷ 3) két. Riêng két nhiên liệu hằng ngày được đặt cao hơn máy chính nhằm tạo được thế năng lớn để đẩy nhiên liệu từ két hàng ngày đến bơm cao áp. Nhiên liệu từ két dự trữ thường dùng bơm để đưa đến két nhiên liệu hằng ngày.

+ Đối với những động cơ khởi động bằng khí nén thì bình chứa khí nén được đặt gần máy chính và sát mạn. Bình chứa khí nén được giữ chặt nhờ các đai sắt bao quanh bắt chặt vào trụ chống của cabin, dưới đáy bình được lót miếng đệm bằng cao su hoặc các vật liệu xốp khác, máy nén khí được dẫn động độc lập. Trên

các động cơ thủy cỡ nhỏ thường bố trí van trích không khí nén từ xy lanh số 1 của động cơ để nạp cho bình chứa. Bình cứu hỏa được đặt gần cầu thang.

+ Đối với tàu cá cỡ nhỏ thì hệ trục có chiều dài ngắn nhất, kết cấu đơn giản, hầu hết đều có độn trục để làm tăng độ cứng vững và đỡ lấy ống bao trục.

+ Máy phụ: Trên tàu cá cỡ nhỏ, máy phụ dùng để dẫn động máy phát điện của trạm điện tàu. Cơ năng của máy phụ được biến thành điện năng tại máy phát điện và thông qua bảng phân phối điện cung cấp điện năng cho các hệ tiêu thụ trên tàu, đảm bảo việc điện khí hóa các hệ tiêu thụ ở tất cả các chế độ làm việc của tàu. Máy phụ dùng trên tàu là những động cơ Diesel sơ cấp cao tốc 4 kỳ, rất đa dạng về chủng loại và có công suất tùy thuộc vào kích thước tàu ngành nghề khai thác.

Các thông số chính của động cơ chính - động cơ phụ được sử dụng trên tàu cá vỏ gỗ đánh bắt xa bờ khu vực Nha Trang (Khánh Hòa) được giới thiệu ở bảng thống kê 1.1.

Qua số liệu thống kê ở bảng 1.1 của 45 tàu cá khu vực Nha Trang có 29 tàu được trang bị động cơ phụ chiếm 64,4 % còn lại 16 tàu không trang bị động cơ phụ chiếm 35,6%. Nhìn chung trên tàu cá hiện nay phần lớn sử dụng động cơ phụ lai máy phát điện và cũng có một số tàu sử dụng công suất động cơ chính lai máy phát điện. Những tàu không sử dụng động cơ phụ lai máy phát điện thì sẽ gặp khó khăn trong lúc động cơ chính gặp sự cố như mất điện,... Còn những tàu sử dụng động cơ phụ lai máy phát điện thì công suất động cơ phụ được sử dụng lớn hơn công suất yêu cầu của máy phát điện.

### **1.3. Tình hình khai thác**

Để đảm bảo khai thác tàu có hiệu quả, đồng thời đảm bảo an toàn cho thuyền viên cũng như cho tàu, ngoài việc đảm bảo các tính năng tàu, trang bị đầy đủ các trang thiết bị thì còn phụ thuộc vào nhiều tình hình khai thác trên biển. Khả năng khai thác tốt của con tàu trên biển cần phải đảm bảo từ khâu đóng mới, đến khâu chăm sóc, kiểm tra và bảo dưỡng trong quá trình sử dụng, cũng như trình độ nghiệp vụ của thuyền viên trên tàu và phải đảm bảo khả năng nhận được các thông tin trong quá trình khai thác.



Nhưng trong thực tế khai thác của tàu cá, thường gặp những vướng mắc sau:

+ Tàu đóng mới không theo thiết kế nên hồ sơ phần máy của tàu không được thiết lập, dụng cụ kiểm tra không đầy đủ, nên việc xác định các chỉ tiêu, thông số của động cơ gặp nhiều khó khăn.

+ Hầu hết máy chính sử dụng trên tàu là máy cũ đã qua sử dụng, không có tài liệu hướng dẫn sử dụng, đồng thời trình độ sử dụng máy của người vận hành còn hạn chế nên máy chính dễ rơi vào tình trạng làm việc trong điều kiện quá tải, do đó sẽ làm giảm chỉ tiêu tin cậy, độ bền và tuổi thọ của động cơ. Do đó không tránh khỏi việc động cơ chính bị hư hỏng trong quá trình khai thác trên biển. Việc máy chính gặp sự cố trên biển sẽ rất nguy hiểm cho con tàu vì trên biển luôn có sóng gió, bão tố. Đây là vấn đề mà chúng ta cần có những biện pháp giải quyết nhằm hạn chế đến mức thấp nhất thiệt hại về người và tài sản. Trong thực tế, khi xảy ra sự cố ở máy chính người ta thường nhờ tàu bạn kéo về cảng để sửa chữa. Nhưng do việc trang bị hệ thống thông tin liên lạc trên tàu cá còn nhiều hạn chế, thường khó có thể liên lạc được trong điều kiện thời tiết không tốt hoặc nếu liên lạc được cũng trong thời gian lâu. Do đó, đòi hỏi chúng ta cần có những biện pháp khắc phục chủ động hơn. Với nhu cầu thực tế trên, đề tài: “Nghiên cứu đề xuất giải pháp tự ứng cấp năng lượng cho thiết bị đẩy từ máy phụ trên tàu cá cỡ nhỏ” được thực hiện nhằm mục đích đảm bảo việc cung cấp năng lượng cho thiết bị đẩy trong trường hợp động cơ chính gặp sự cố khi hoạt động trên biển để giảm thiểu thiệt hại về nhân mạng và tài sản của ngư dân.

### **1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

*1.3.1. Đối tượng nghiên cứu:* Tàu đánh cá cỡ nhỏ.

*1.3.2. Phạm vi nghiên cứu:* Sử dụng năng lượng từ động cơ phụ cung cấp cho thiết bị đẩy khi động cơ chính gặp sự cố.

## Chương 2

# CƠ SỞ CỦA VẤN ĐỀ SỬ DỤNG NGUỒN NĂNG LƯỢNG CỦA ĐỘNG CƠ PHỤ CUNG CẤP CHO THIẾT BỊ ĐẨY TRÊN TÀU CÁ CỠ NHỎ

### 2.1. Đặc tính của động cơ và đặc tính của tổ hợp tàu

#### 2.1.1. Đặc tính của động cơ

Trong điều kiện làm việc nhất định, sự hoạt động của động cơ thể hiện ra bên ngoài bằng các chỉ tiêu và các thông số công tác. Khi các chỉ tiêu và thông số này thay đổi có tính qui luật theo sự thay đổi điều kiện làm việc của động cơ được gọi là đặc tính làm việc của động cơ.

Nói một cách tổng quát, đặc tính động cơ là khái niệm dùng để chỉ sự phụ thuộc giữa các chỉ tiêu, thông số công tác của động cơ vào một thông số nào đó, được biểu diễn ở dạng đại số hay đồ thị (theo đó, chúng ta có phương trình đặc tính hay đường đặc tính). Như vậy, có thể nói đặc tính là hàm số biểu thị mối quan hệ giữa các chỉ tiêu, thông số công tác với một thông số nào đó.

Vì chế độ làm việc của động cơ được xác lập bởi nhiều thông số chính, nên đặc tính của động cơ thể hiện sự tổng hợp của những chế độ cùng tên của động cơ. Đặc tính của động cơ được chia ra thành:

- Đặc tính tốc độ.
- Đặc tính phụ tải.
- Đặc tính tổng hợp.

Đặc tính tốc độ biểu thị sự tập hợp những chế độ tốc độ mà thông số chính là tốc độ quay của động cơ. Nói cách khác, đặc tính tốc độ biểu thị sự phụ thuộc của các thông số năng lượng, kinh tế và vận hành vào tốc độ quay của động cơ.

Đặc tính phụ tải biểu thị sự tập hợp những chế độ phụ tải ở tốc độ quay không đổi. Thông số chính của đặc tính này là phụ tải của động cơ. Nói cách khác, đặc tính phụ tải biểu thị sự phụ thuộc của các thông số kinh tế và vận hành vào phụ tải của động cơ ở tốc độ quay không đổi của trục.

Đặc tính tổng hợp còn được gọi là đặc tính nhiều chỉ tiêu, biểu thị sự phụ thuộc của hai hay nhiều thông số vào một thông số chính (thông thường là tốc độ quay) và được xây dựng trên cùng một hệ trục tọa độ, các thông số khác nhau được biểu diễn bằng các đường cùng giá trị. Đặc tính này cho phép cùng một lúc xác định được giá trị của nhiều thông số.

Đặc tính tốc độ được chia ra thành:

+ Đặc tính ngoài.

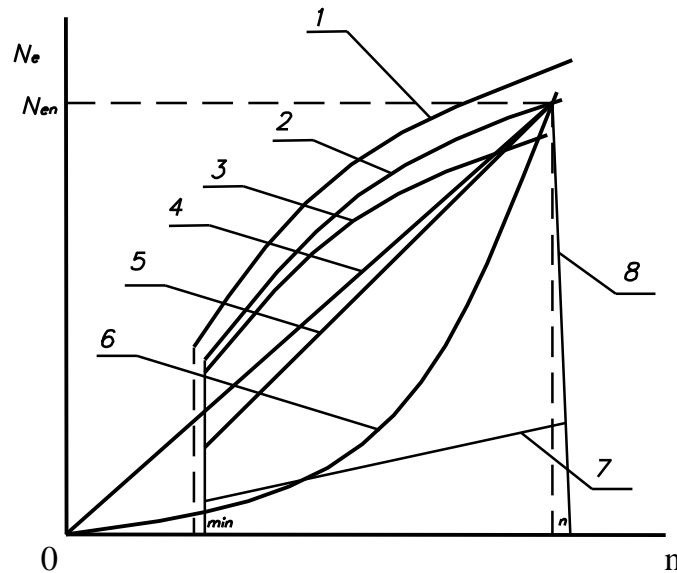
+ Đặc tính giới hạn phụ tải.

Đặc tính ngoài biểu thị sự phụ thuộc của các thông số năng lượng, kinh tế và vận hành vào tốc độ quay của trục tại vị trí không đổi của cơ cấu điều chỉnh lượng cấp nhiên liệu cho động cơ (thanh răng bơm cao áp).

Đặc tính giới hạn phụ tải biểu thị mối quan hệ của các chỉ tiêu cơ bản của động cơ với tốc độ quay của nó trong điều kiện giữ nguyên phụ tải cơ và phụ tải nhiệt.

Những đặc tính khai thác cơ bản của động cơ Diesel tàu thủy nói chung là đặc tính ngoài, đặc tính chân vịt, đặc tính giới hạn phụ tải và đặc tính phụ tải. Các đường đặc tính này thu được khi thử nghiệm động cơ trên bệ thử hay trên tàu khi thử nghiệm kỹ thuật và khi giao nhận động cơ. Những đặc tính này được ghi lại trong lý lịch động cơ. Đó là những tài liệu chủ yếu nói lên sự thay đổi của các chỉ tiêu, thông số công tác khi động cơ làm việc. Mặt khác, chúng còn cho phép đánh giá khả năng làm việc của hệ thống phục vụ nó. So sánh những số liệu có trong lý lịch với những số liệu thu được trong quá trình khai thác động cơ sẽ dễ dàng lựa chọn chế độ làm việc hợp lý của động cơ và đánh giá tương đối chính xác tình trạng kỹ thuật của các bộ phận cũng như các chi tiết của hệ thống.

Ở tàu cá cỡ nhỏ, hệ động lực áp dụng truyền động cơ khí với chân vịt định bước nên đặc tính động cơ được sử dụng là đặc tính tốc độ (hình 2.1)



**Hình 2.1.** Đặc tính tốc độ của động cơ Diesel xây dựng theo công suất

1. Đặc tính ngoài công suất cực đại;
2. Đặc tính ngoài công suất định mức;
3. Đặc tính vận hành;
4. Đặc tính giới hạn phụ tải theo phụ tải cơ;
5. Đặc tính giới hạn phụ tải theo phụ tải nhiệt (đối với động cơ tăng áp);
6. Đặc tính chân vịt;
7. Đặc tính công suất nhỏ nhất, làm việc lâu dài;
8. Đặc tính điều tốc.

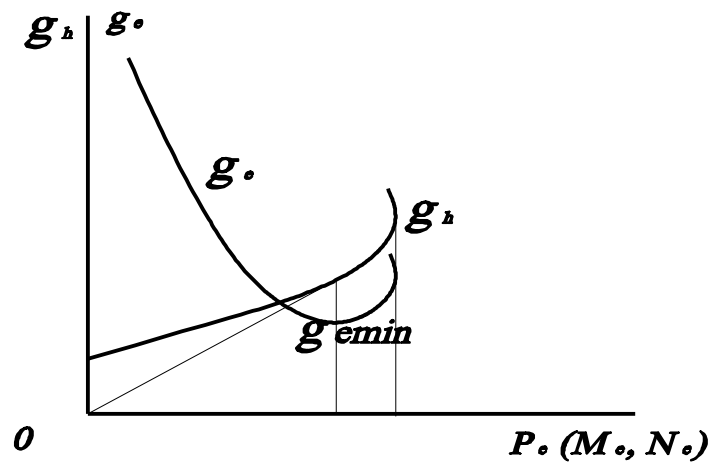
Ngoài những đặc tính nêu trên, trong thực tế chế tạo động cơ còn có đặc tính điều chỉnh. Đặc tính điều chỉnh nêu lên sự phụ thuộc của những thông số riêng của động cơ vào góc phun sớm nhiên liệu, pha phân phối khí, áp suất phun, áp suất tăng áp, sự bố trí vòi phun trong buồng đốt,... Đặc tính điều chỉnh tuy không phải là đặc tính khai thác nhưng nó ảnh hưởng không nhỏ đến các đặc tính khai thác. Nếu đặc tính điều chỉnh của động cơ bị thay đổi sẽ kéo theo sự thay đổi của các đặc tính khai thác của động cơ ấy.

Các đặc tính của động cơ thể hiện tương đối chính xác, đầy đủ khả năng làm việc của nó. Việc nghiên cứu qui luật biến thiên của chúng cho phép đánh giá sự thay đổi về số lượng cũng như về chất lượng của các thông số chủ yếu của động cơ. Ngoài đặc tính tốc độ đề tài này còn nghiên cứu hai đặc tính liên quan đó là đặc tính

phụ tải và đặc tính chân vịt. Trong đó đặc tính chân vịt được thể hiện trong phần (2.1.2).

➤ Đặc tính phụ tải

Sự phụ thuộc của các chỉ tiêu cơ bản của động cơ vào phụ tải ( $N_e$ ,  $M_e$  hoặc  $p_e$ ) khi tốc độ quay không đổi ( $n = \text{const}$ ) gọi là đặc tính phụ tải. (hình 2.2)



**Hình 2.2.** Đặc tính phụ tải

Khi  $n = \text{const}$ , các giá trị công suất có ích  $N_e$ , mômen có ích  $M_e$ , hoặc áp suất có ích bình quân  $p_e$  tăng theo tỷ lệ giống nhau và xác định phụ tải động cơ.

Đặc tính phụ tải thường sử dụng cho các loại động cơ Diesel lai máy phát điện, máy bơm, máy nén,... hoặc động cơ chính đặt trong hệ động lực truyền động điện xoay chiều (động cơ chính với truyền động điện). Vì vậy, trong thực tế khai thác đặc tính phụ tải của động cơ thường dùng ở tốc độ quay định mức  $n_{KT} = n_n = \text{const}$ . Tuy nhiên Giá trị  $n_{KT}$  cũng thay đổi chút ít so với tốc độ quay định mức để phù hợp với sự tăng giảm của phụ tải bên ngoài. Để duy trì tốc độ quay ổn định, bộ điều tốc sẽ kéo thanh răng nhiên liệu của bơm cao áp để cung cấp nhiên liệu phù hợp với yêu cầu của tải bên ngoài.

Việc nghiên cứu những qui luật thay đổi của đặc tính phụ tải cho phép đánh giá về tính kinh tế, về những đặc điểm làm việc của động cơ, về sự thay đổi giá trị của những thông số động cơ ở tất cả các chế độ phụ tải, từ chế độ không tải  $p_e = 0$  cho đến chế độ phụ tải định mức  $p_{en}$ .

Đặc điểm của đặc tính phụ tải là khi  $n = \text{const}$  thì công suất tổn thất cơ giới  $N_m$  và áp suất tổn thất cơ giới  $P_m$  hầu như không thay đổi ở tất cả các chế độ khai thác.

$$N_m (M_m, p_m) = \text{const khi } n = \text{const.}$$

Các giá trị  $N_m (M_m, p_m)$  không đổi xác định sự phụ thuộc của  $N_i (M_i, \text{đến } p_i)$  vào phụ tải ở dạng đường thẳng song song với  $N_e (M_e, p_e)$

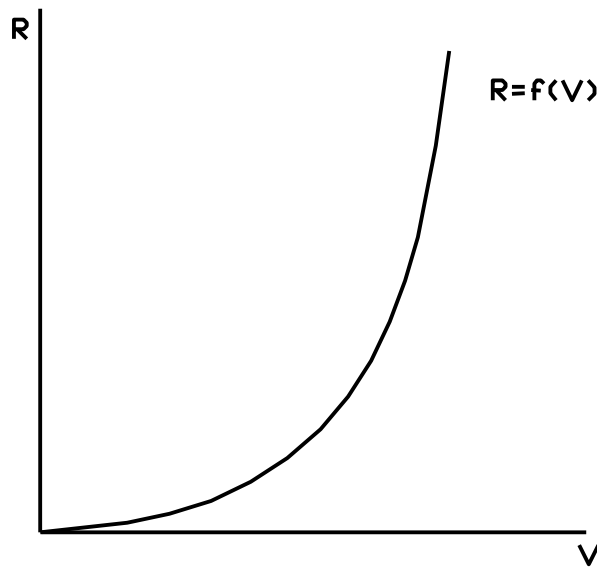
### 2.1.2. Đặc tính tổ hợp tàu

#### 1. Điều kiện phối hợp giữa máy, thân tàu và chân vịt

Ta đã biết, công suất động cơ chính được xác định phụ thuộc vào tốc độ tàu, sức cản thân tàu khi chuyển động trong nước với tốc độ đã cho. Để nâng cao hiệu quả kinh tế của tàu, trước tiên, khi thiết kế phải đảm bảo sự phù hợp giữa các thành phần của liên hợp tàu, trong quá trình khai thác phải xác định được chế độ làm việc, đánh giá nó và lựa chọn chế làm việc hợp lý.

Đặc tính của các thành phần của liên hợp tàu như sau:

Sức cản của tàu khi chuyển động trong nước với tốc độ  $V$  là một hàm số của tốc độ:

$$R = f(V)$$


**Hình 2.3.** Đặc tính thân tàu.

Ta thấy rằng, nếu tốc độ của tàu tăng lên thì sức cản của tàu tăng lên nhanh hơn.

Mối quan hệ giữa sức cản và tốc độ tàu chính là đặc tính của thân tàu.

Để tàu chuyển động với tốc độ  $V$  không thay đổi thì chân vịt phải tạo ra lực đẩy  $P$  cân bằng với sức cản  $R$ .

Do ảnh hưởng của thân tàu khi chân vịt làm việc sau đuôi tàu (hệ số dòng hút) nên lực đẩy có ích của chân vịt  $P_e$  nhỏ hơn lực đẩy  $P$  do chân vịt tạo ra.

Ta có  $P_e = R$

Với  $P_e = (1 - t)P$

Trong đó:  $t$  là hệ số dòng hút.

Lực đẩy và mômen của chân vịt được tính theo công thức:

$$P = \rho \cdot K_1 \cdot n_{cv}^2 \cdot D^4$$

$$M = \rho \cdot K_2 \cdot n_{cv}^2 \cdot D^5$$

Trong đó:

$K_1$ : Hệ số lực đẩy.

$K_2$ : Hệ số mômen.

$n_{cv}$ : Tốc độ quay của chân vịt.

$D$ : Đường kính của chân vịt.

$\rho$ : Mật độ nước biển.

Công suất của chân vịt trong nước tự do được tính theo công thức:

$$N_p = 2\pi\rho \cdot K_2 \cdot n^3 \cdot D^5$$

Các giá trị của lực đẩy và mômen do chân vịt tạo ra cũng như công suất yêu cầu có thể xác định được dựa vào đặc tính thủy động của chân vịt có dạng như hình 2.4

Từ đó, ta có thể tính được công suất kéo theo công thức.

$$N_R = R \cdot V$$

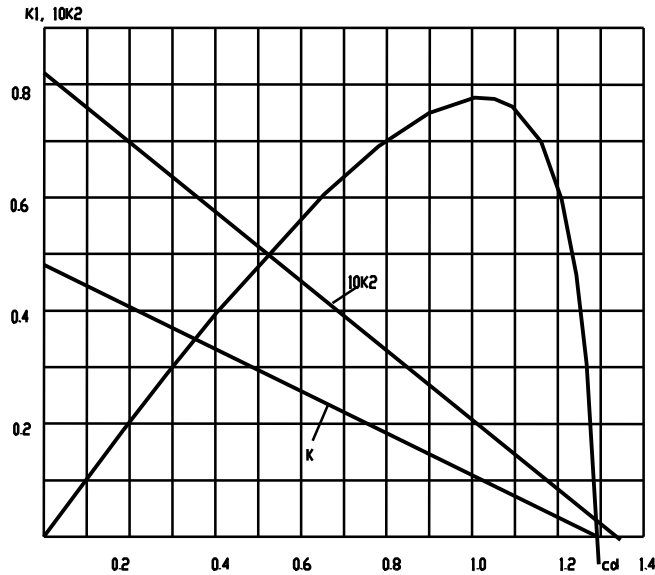
Công suất của chân vịt trong nước tự do còn được tính theo công suất kéo

$$N_p = \frac{N_R}{\eta_k \cdot \eta_p}$$

Trong đó:

$\eta_p$ : Hiệu suất chân vịt làm việc trong nước tự do.

$\eta_k$  : Hệ số ảnh hưởng của thân tàu.



**Hình 2.4.** Đặc tính thủy động của chân vịt

Trên đó biểu diễn sự phụ thuộc trên các đại lượng: Hệ số lực đẩy  $K_1$ , hệ số mômen  $K_2$ , hiệu suất của chân vịt trong nước tự do  $\eta_p$  và bước trượt tương đối  $\lambda_p$ .

Nếu coi sự không đều của trường tốc độ dòng nước sau đuôi tàu ảnh hưởng không lớn đến sự làm việc của chân vịt thì công suất đẩy của chân vịt tại đầu mút trục chân vịt (sau đuôi tàu) chính bằng công suất chân vịt trong nước tự do.

$$N_D = N_p \quad (\text{vì } \eta_R = 1)$$

Trong đó:

Từ đây ta có thể viết là:

$$N_D = \frac{N_R}{\eta_k \cdot \eta_p}$$

$$\text{Hay: } N_D = \frac{N_R}{\eta_D}$$

Trong đó:

$\eta_D = \eta_k \cdot \eta_p$  Hiệu suất động lực hoặc hiệu suất đẩy của chân vịt khi làm việc với thân tàu.

Khi đó công suất yêu cầu của động cơ chính là:



$$N_{eydc} = \frac{N_D}{\eta_t \cdot \eta_{hs} \cdot \eta_{mt}}$$

Trong đó:

$\eta_t$ : Hiệu suất đường trục.

$\eta_{hs}$ : Hiệu suất hộp số.

$\eta_{mt}$ : Hiệu suất môi trường.

Do đó:

$$N_{eydc} = \frac{2\pi\rho K_2 n^3 D^5}{\eta_k \eta_t \eta_{hs} \eta_{mt}}$$

Trong thực tế  $K_2$  thay đổi theo tốc độ quay của động cơ và tốc độ tàu nên người ta biểu diễn đặc tính chân vịt của tổ hợp tàu ở dạng  $N_e = C.n^x$ .

Tại một điều kiện chạy tàu nhất định, thì  $\frac{2\pi\rho K_2 D^5}{\eta_k \eta_t \eta_{hs} \eta_{mt}}$  thay đổi không đáng kể

nên ta xem  $\frac{2\pi\rho K_2 D^5}{\eta_k \eta_t \eta_{hs} \eta_{mt}} = C = \text{const}$  thì ta có thể viết được  $N_e = C.n^3$  và đây chính là

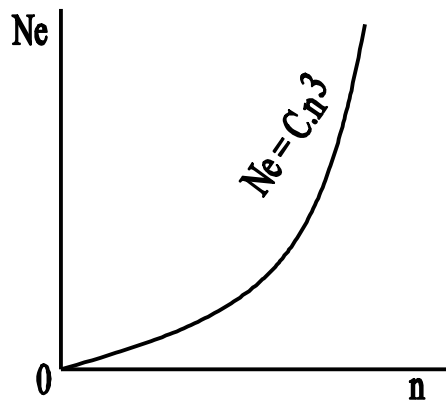
dạng của đặc tính chân vịt của tổ hợp tàu.

Trong điều kiện khai thác, động cơ có thể làm việc quá tải nên khi thiết kế người ta sử dụng hệ số dự trữ công suất ( $K_{dt}$ ) để lựa chọn động cơ nhằm tránh quá tải cho động cơ.

$$N_e = N_{eydc} \cdot K_{dt}$$

Trong đó:

$K_{dt}$ : Hệ số dự trữ công suất.

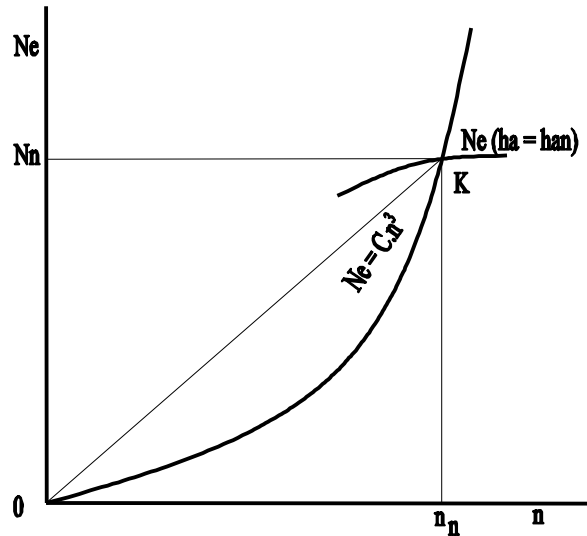


### Hình 2.5. đặc tính chân vịt

Công suất yêu cầu của động cơ theo tốc độ quay được biểu diễn trên hình 2.5. Đó là đặc tính chân vịt của tổ hợp thân tàu chân vịt.

Từ hình 2.5 ta dựng thêm đường đặc tính ngoài của động cơ chính thì sẽ có được điểm phối hợp làm việc giữa tổ hợp Động cơ chính - Thân tàu - Chân vịt (hình 2.6). Hay điểm K xác định chế độ làm việc của liên hợp tàu (Động cơ chính - Thân tàu - Chân vịt).

Việc nghiên cứu sự phối hợp, làm việc giữa Máy - Thân tàu - Chân trong các điều kiện khai thác khác nhau thường có ý nghĩa lớn trong việc lựa chọn chế độ hợp lý trong từng trường hợp cụ thể.



Hình 2.6. Sự phối hợp làm việc Giữa Máy - Vỏ - Chân vịt trong điều kiện chạy tàu nhất định

## 2. Sự phối hợp làm việc giữa Máy - Vỏ - Chân vịt định bước

Chân vịt định bước được sử dụng rộng rãi trên các tàu cá cỡ nhỏ vì có nhiều ưu điểm. Do động cơ chính có tốc độ quay cao, điều kiện làm việc của tàu thay đổi nên phương thức truyền động trên các tàu cá hiện nay là truyền động gián tiếp, với mục đích tạo ra mômen sau bộ truyền phù hợp với mômen yêu cầu của chân vịt. Trong những trường hợp như vậy, việc xác định các thông số làm việc hợp lý của

động cơ là rất quan trọng, nó sẽ đảm bảo an toàn, tin cậy cho hệ động lực và con tàu.

Để đảm bảo an toàn cho động cơ chính, chúng ta thường sử dụng công suất phát ra của động cơ nhỏ hơn công suất định mức, và phần công suất dự trữ còn lại dùng để khắc phục khi phụ tải tăng bất thường nhằm tránh quá tải cho động cơ.

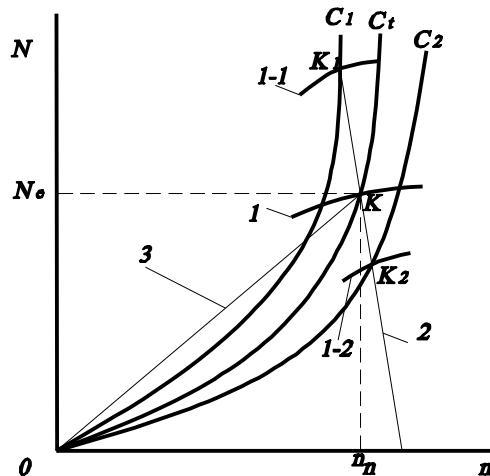
Do đó, điểm phối hợp làm việc giữa máy và chân vịt thường là điểm K. Giá trị công suất phát ra tại điểm K thường nằm trong khoảng sau:

$$N_k = (0,85 \div 0,95) \cdot N_n$$

Và hệ số  $e = (0,85 \div 0,95)$  được gọi là hệ số giảm công suất. Còn mômen và tốc độ quay tại K xác định theo công thức:

$$n_k = n_n \cdot \sqrt[3]{e}$$

$$M_k = M_n \cdot \sqrt[3]{e^2}$$



**Hình 2.7.** Sự phối hợp làm việc giữa máy và chân vịt khi động cơ trang bị bộ điều tốc một chế độ.

Như vậy, trong điều kiện khai thác của tàu, ta có thể thay đổi điểm phối hợp làm việc của động cơ và chân vịt bằng cách thay đổi tay ga để có được tốc độ tàu phù hợp với điều kiện khai thác khác nhau như khi tình trạng kỹ thuật của Máy - Vô - Chân vịt xấu, khi một vài xylanh bị hỏng hóc, khi điều động tàu ra vào cảng, vô

tàu và chân vịt sau một thời gian làm việc dưới tác dụng của môi trường ngoài ăn mòn, bám bẩn, cũng như các lực uốn, xoắn lên vỏ tàu làm cho chúng bị thay đổi tình trạng kỹ thuật.

Các nguyên nhân làm thay đổi tình trạng kỹ thuật của thân tàu và chân vịt gồm có: Vỏ tàu bị rêu, hà bám, cánh chân vịt bị biến dạng, cánh chân vịt bị hà rỉ hay ăn mòn, vỏ tàu có thể bị uốn, xoắn làm thay đổi, biến dạng phần chìm dưới nước. Do động cơ có trang bị bộ điều tốc, nên khi điều kiện chạy tàu thay đổi thì động cơ chính sẽ làm việc theo đặc tính điều tốc.

Thực tế khai thác hệ động lực tàu thủy cho thấy điều kiện khai thác thay đổi rất đa dạng, các quá trình thay đổi xảy ra đồng thời, liên tục hoặc gián đoạn. Do vậy, trong quá trình khai thác chúng ta phải có những tác động nhất định đến động cơ với mục đích đảm bảo cho động cơ làm việc an toàn, tin cậy, đạt hiệu quả kinh tế cao.

Các đặc tính trên hình 2.7 gồm có:

Đường 0 -  $C_1$ : Đặc tính chân vịt khi sức cản tăng (nặng thủy động).

Đường 0 -  $C_r$ : Đặc tính chân vịt ở chế độ tính toán (chế độ phù hợp).

Đường 0 -  $C_2$ : Đặc tính chân vịt ở chế độ nhẹ thủy động (sức cản giảm do tàu chạy xuôi sóng, gió).

Đường 1: Đặc tính ngoài định mức của động cơ ( $h_a = h_{an}$ ).

Đường 2: Đặc tính điều tốc.

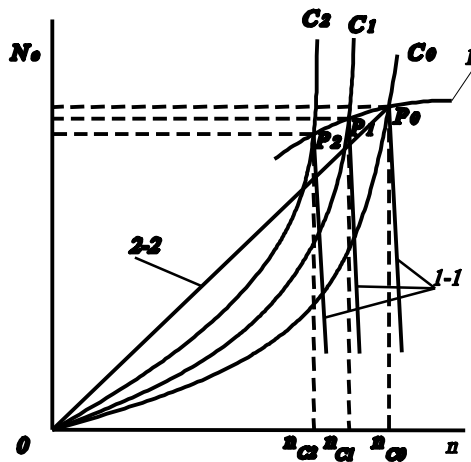
Đường 3: Đặc tính giới hạn công suất theo mômen.

Khi chế độ làm việc đảm bảo sự phù hợp giữa Máy - Vỏ - Chân vịt (đặc tính chân vịt là đường 0 -  $C_r$  thì điểm làm việc là  $K$ , lúc này đặc tính động cơ là đường 1

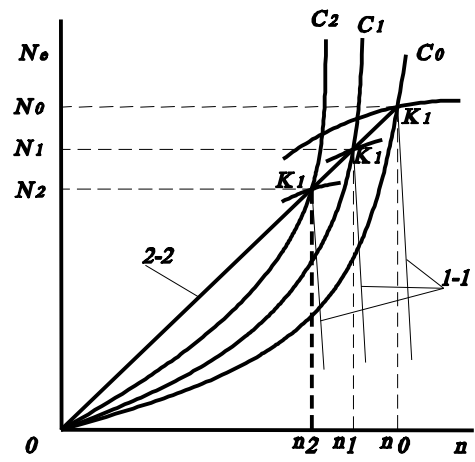
Khi tàu chạy xuôi sóng, xuôi gió (sức cản giảm) thì điều kiện làm việc thuận lợi (đặc tính chân vịt là đường 0 -  $C_2$ ). Điểm làm việc là  $K_2$ , lúc này đặc tính động cơ là đường 1-2 (nhờ tác động của bộ điều tốc làm giảm lượng nhiên liệu cấp cho động cơ).

Khi tàu chạy ngược sóng, ngược gió (sức cản tăng) thì điều kiện làm việc bất lợi (đặc tính chân vịt là đường  $0 - C_1$ ). Điểm làm việc là  $K_1$ , lúc này đặc tính động cơ là đường 1-1.

Thông thường, trên các động cơ thủy đều được trang bị bộ điều tốc nhiều chế độ nên khi điều kiện chạy tàu thay đổi, ta có thể điều chỉnh cho động cơ chính làm việc ở chế độ mong muốn (hình 2.8).



Hình 2.8 (a)



Hình 2.8 (b)

Hình 2.8 (a) Động cơ chính làm việc theo đặc tính ngoài công suất định mức ( $h_a = h_{an}$ ) ứng với các chế độ chạy tàu khác nhau.

Hình 2.8 (b) Động cơ chính làm việc đảm bảo không bị quá tải về cơ ứng với các chế độ chạy tàu khác nhau.

Khi điều kiện khai thác khác nhau, ví dụ ứng với các đường đặc tính chân vịt  $C_0, C_1, C_2$ . Nếu động cơ trang bị bộ điều tốc nhiều chế độ, khi điều khiển tay ga ở những vị trí nhất định thì khi tải ngoài thay đổi thì bộ điều tốc sẽ có những tác động nhất định vào cơ cấu điều chỉnh lượng cấp nhiên liệu của các bơm cao áp (tác động tăng hoặc giảm lượng cấp theo đặc tính của bộ điều tốc) và điểm làm việc

tương ứng sẽ là  $P_0, P_1, P_2$  ( $K_0, K_1, K_2$ ) tương ứng với các tốc độ quay  $n_{c0}, n_{c1}, n_{c2}$  ( $n_0, n_1, n_2$ ) để duy trì sự làm việc của động cơ, đáp ứng yêu cầu của phụ tải ngoài.

Trên tàu cá cỡ nhỏ chân vịt sử dụng là chân vịt có bước xoắn không đổi và động cơ chính luôn được trang bị bộ điều tốc nhiều chế độ nên có thể điều khiển thay đổi tốc độ quay phù hợp với yêu cầu chạy tàu cũng như duy trì tốc độ quay của chân vịt ở chế độ mong muốn.

Ngoài ra, trên hệ động lực tàu có trang bị bộ truyền giảm tốc nhiều cấp đã tạo điều kiện nâng cao được khả năng làm việc của động cơ, khai thác hết công suất của động cơ, tăng tính an toàn, tin cậy và kéo dài tuổi thọ của động cơ

## **2.2. Khả năng sử dụng nguồn năng lượng của động cơ phụ để lái chân vịt**

Trong quá trình hoạt động khai thác, tàu thường làm việc trong điều kiện rất khắc nghiệt. Do đó, việc động cơ chính bị hư hỏng trong quá trình hoạt động khai thác là rất dễ xảy ra. Trong trường hợp động cơ chính gặp sự cố, liệu chúng ta có thể sử dụng nguồn năng lượng động cơ phụ sẵn có trên tàu để lái chân vịt với vận tốc chạy tàu thấp để đưa tàu về nơi an toàn. Đây là vấn đề cần tập trung nghiên cứu và áp dụng vào thực tế nhằm tránh những thiệt hại lớn về người và tài sản của ngư dân.

### **2.2.1. Sức cản thân tàu**

Sức cản thân tàu là một hàm theo tốc độ chạy tàu và công suất của động cơ được xác định phụ thuộc vào vận tốc tàu  $V$ , sức cản thân tàu  $R$ .

Ta có  $R = f(V)$

$$R = \xi \cdot \Omega \cdot V^{1,825} + 1,45 \left(24 - \frac{L}{B}\right) \delta \cdot \frac{D^{5/2}}{L^2} \cdot V^4$$

Dựa vào đường cong sức cản (ở hình 2.2). Ta thấy khi vận tốc tàu giảm thì sức cản thân tàu giảm rất nhanh, do đó công suất yêu cầu của động cơ lái chân vịt cũng giảm rất nhanh (vì công suất yêu cầu của động cơ phụ thuộc vào sức cản thân tàu).

### **2.2.2. Công suất**

Công suất là một hàm của tốc độ quay.

Sự biến đổi công suất động cơ lai chân vịt phụ thuộc vào tốc độ quay được xác định theo công thức:

$$N_e = C.n^x$$

Trong đó:

- x: Hệ số phụ thuộc vào kết cấu vỏ tàu và trang trí hệ động lực.
- C: Hằng số phụ thuộc vào kết cấu vỏ tàu, chân vịt và các điều kiện

khai thác.

Theo kết quả thí nghiệm cho thấy, với đại đa số tàu hoạt động độc lập như; tàu biển, tàu sông thì giá trị  $x = 3$ .

Vậy  $N_e = C.n^3$  (\*\*) (xem hình 2.5)

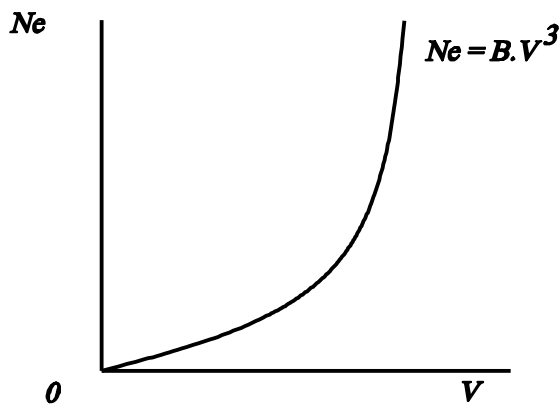
Do tốc độ chạy tàu tỷ lệ thuận với tốc độ quay của chân vịt nên có thể coi:

$$N_e = B.V^3 (***) \text{ (xem hình 2.9)}$$

Trong đó: B cũng là hằng số

Dựa vào phương trình (\*\*\*) ta thấy  $N_e$  là hàm bậc ba theo biến V. Do đó khi V tăng lên thì  $N_e$  tăng lên rất nhanh và ngược lại khi V giảm thì  $N_e$  giảm rất nhanh.

Từ những vấn đề nêu trên, ta thấy: Khi tàu chạy với vận tốc chậm thì công suất yêu cầu sẽ rất nhỏ. Do đó, xét theo yêu cầu về công suất rất có khả năng có thể sử dụng công suất của động cơ phụ sẵn có trên tàu để lai chân vịt trong trường hợp động cơ chính gặp sự cố.



**Hình 2.9.** Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa công suất  $N_e$  và vận tốc V

Nhưng do động cơ phụ được trang bị bộ điều tốc một chế độ, nên khi được bố trí lai chân vịt trong trường hợp động cơ chính gặp sự cố nó sẽ làm việc theo đặc

tính điều tốc khi điều kiện chạy tàu thay đổi như hình 2.7. Vì vậy động cơ phụ làm việc cần có năng lượng dự trữ để tránh quá tải khi gặp điều kiện chạy tàu khó khăn hơn.



### Chương III

## **GIẢI PHÁP SỬ DỤNG NGUỒN NĂNG LƯỢNG CỦA ĐỘNG CƠ PHỤ CUNG CẤP CHO THIẾT BỊ ĐẨY KHI ĐỘNG CƠ CHÍNH GẶP SỰ CỐ**

Để sử dụng công suất của động cơ phụ lai chân vịt trong trường hợp động cơ chính gặp sự cố cần giải quyết những vấn đề sau:

- Tốc độ chạy tàu cần đạt khi sử dụng động cơ phụ lai chân vịt.
- Công suất đòi hỏi và tốc độ quay chân vịt tương ứng.
- Chọn động cơ phụ (công suất phù hợp với yêu cầu).
- Phương án truyền động và cách bố trí.

### **3.1. Tốc độ của tàu cần đạt và công suất yêu cầu của chân vịt khi sử dụng động cơ phụ lai chân vịt (chạy với vận tốc sự cố)**

#### **3.1.1. Tốc độ đề xuất khi sử dụng động cơ phụ lai chân vịt**

Trong quá trình hoạt động khai thác của tàu cá trên biển. Trong trường hợp xảy ra sự cố ở máy chính (hư hỏng), nếu nghiên cứu sử dụng năng lượng của động cơ phụ lai chân vịt nhằm chủ động đưa tàu về nơi trú ngụ an toàn, thì trước tiên ta phải lựa chọn vận tốc chạy tàu trong trường hợp này, nhằm xác định công suất yêu cầu đối với động cơ phụ và từ đó chọn động cơ phụ và đề xuất phương pháp truyền động và cách bố trí... Nếu chọn chế độ tàu chạy nhanh (trong trường hợp sử dụng động cơ phụ lai chân vịt) thì công suất yêu cầu của động cơ phụ quá lớn (theo công thức 3.3), nhưng nếu tàu chạy với vận tốc quá thấp thì tàu chạy về nơi an toàn trong thời gian rất lâu, do đó nếu gặp điều kiện thời tiết không thuận lợi như: Ngược sóng, ngược gió, bão tố sẽ rất nguy hiểm cho tàu và các thuyền viên trên tàu.

Do đó, nếu sử dụng năng lượng máy phụ lai chân vịt cần đạt vận tốc thỏa mãn tính an toàn của tàu.

Việc lựa chọn giá trị vận tốc cho tàu khi sử dụng động cơ phụ chỉ mang tính minh họa cho giải pháp trong đề tài, còn trong thiết kế tính toán cụ thể để áp dụng

vào thực tế chúng ta cần nghiên cứu sâu hơn về vận tốc tàu đề xuất khi động cơ chính gặp sự cố.

Qua tìm hiểu thực tế một số tàu đánh bắt cá cỡ nhỏ xa bờ ở khu vực Nha Trang ta thấy: Vận tốc hàng hải tự do của tàu đạt khoảng (8÷10) hl/h (với tàu có chiều dài từ (16÷19)m). Do đó, trong tính toán của đề tài này, ta chọn vận tốc chạy tàu khi sử dụng động cơ phụ lai chân vịt trong trường hợp gặp sự cố ở động cơ chính là:

$$V_2 = 50\% V_1$$

Với  $V_2 = 50\% V_1$  thì ta có  $\frac{V_2}{V_1} = 0.5$ , khi đó công suất yêu cầu của động cơ

phụ theo công thức 3.3 cũng rất nhỏ và thời gian chạy tàu về nơi an toàn không lâu lắm (khoảng bằng 2 lần khi sử dụng động cơ chính).

**3.1.2. Công suất yêu cầu của chân vịt đối với động cơ khi chạy tàu với vận tốc sự cố ( $V_2$ )** (chưa tính đến hiệu suất bộ truyền từ máy phụ đến hệ trục và hệ số dự trữ năng lượng cho máy phụ lai chân vịt).

Theo đặc tính chân vịt của tàu ta có: Sự biến đổi công suất của động cơ lai chân vịt phụ thuộc vào vận tốc tàu là hàm có dạng:

$$N_e = B.V^3$$

Khi tàu chạy với vận tốc hàng hải tự do (động cơ chính) ta có:

$$N_{e1} = B_1.V_1^3 \quad (3.1)$$

Khi tàu chạy với vận tốc sự cố ta có:

$$N_{e2} = B_2.V_2^3 \quad (3.2)$$

Khi xác định công suất yêu cầu của động cơ phụ khi chạy với vận tốc sự cố, ta xem các điều kiện hoạt động của tàu là giống nhau so với khi sử dụng động cơ chính. Do đó:

$$B_1 = B_2 = B = \text{const}$$

Chia phương trình (3.2) cho phương trình (3.1) ta được:

$$\frac{N_{e2}}{N_{e1}} = \frac{B_2.V_2^3}{B_1.V_1^3}$$

Do:  $B_1 = B_2$

$$\begin{aligned}\Rightarrow N_{e2} &= \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^3 \cdot N_{e1} \\ &= \left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot N_{e1} \\ &= \frac{N_{e1}}{8} \quad (3.3)\end{aligned}$$

Trong đó:

- $N_{e2}$ : Công suất động cơ phụ khi tàu chạy với vận tốc sự cố.
- $N_{e1}$ : Công suất động cơ chính khi tàu chạy với vận tốc  $V_1$ .
- $V_1$  : Vận tốc hàng hải tự do của tàu khi sử dụng động cơ chính.
- $V_2$  : Vận tốc đề xuất khi sử dụng động cơ phụ ( $V_2 = 50\%V_1$ )

Từ phương trình (3.3), ta thấy với từng tàu cụ thể thì  $N_{e2}$  sẽ được xác định và từ đó ta lựa chọn động cơ phụ cho tàu sau khi đã tính đến hiệu suất bộ truyền động từ động cơ phụ đến trục chân vịt, hệ số dự trữ và tổng công suất của máy phát điện do động cơ phụ lai.

### **3.2. Đặc điểm chế độ làm việc của động cơ chính và động cơ phụ**

#### **3.2.1. Đặc điểm chế độ làm việc của động cơ chính**

a). Đặc điểm môi trường:

Động cơ chính làm việc trong điều kiện môi trường rất không có lợi cho sự hoạt động của động cơ: Buồng máy âm thấp, đặt nằm sâu bên trong buồng máy nên không có gió thổi vào làm mát, nhiệt độ môi trường làm việc của động cơ chính tương đối cao, sự ăn mòn và bám bẩn bề mặt thân tàu và chân vịt... Với điều kiện làm việc như vậy sẽ ảnh hưởng rất lớn đến quá trình làm việc của động cơ chính.

Động cơ chính có đặc điểm quan trọng khi làm việc với tổ hợp Thân tàu – Chân vịt là có khả năng thay đổi tốc độ quay phù hợp với yêu cầu của tải ngoài khi điều kiện khai thác thay đổi (xem hình 2.8a).

Trong điều kiện khai thác khác nhau, ta có các đường đặc tính chân vịt  $C_0$ ,  $C_1$ ,  $C_2$  bằng cách tác động điều khiển vị trí tay ga thích hợp sẽ được điểm phối hợp

công tác giữa động cơ và chân vịt là  $K$ ,  $K_1$ ,  $K_2$ . Tại các điểm phối hợp công tác khác nhau các thông số công tác của động cơ cũng sẽ thay đổi.

Từ hình 2.8a cho thấy: Giả sử ban đầu điểm phối hợp công tác giữa máy và chân vịt là  $K$  thì khi điều kiện khai thác thay đổi sang  $C_1$  (điều kiện làm việc khó khăn hơn) bằng cách điều chỉnh lượng cấp nhiên liệu cho động cơ sẽ nhận được điểm phối hợp công tác giữa động cơ chính và chân vịt là  $P_1$ . Tại  $P_1$  công suất và tốc độ quay của động cơ giảm. Vậy, động cơ có thể thay đổi tốc độ quay trên một dãy tốc độ nào đó (... $n_1$ ... $n_2$ ...). Do công suất giảm tốc độ tàu cũng giảm đi một ít.

### **3.2.2. Đặc điểm chế độ làm việc của động cơ phụ**

Động cơ phụ trên tàu cá cỡ nhỏ được sử dụng để lái máy phát điện, (thường là điện xoay chiều) nhằm cung cấp điện năng cho các hộ tiêu thụ điện trên tàu. Nhìn chung, công suất của các hộ tiêu thụ điện xoay chiều trên tàu cá là không nhiều.

Thông số các phụ tải điện thường là:

Đèn pha khoảng 2 đèn, công suất mỗi đèn khoảng 0,25(kW).

Máy điện hàng hải 1 cái, công suất mỗi cái khoảng 0,05(kW).

Đèn hàng hải khoảng 12 cái, công suất mỗi cái khoảng 0,03(kW).

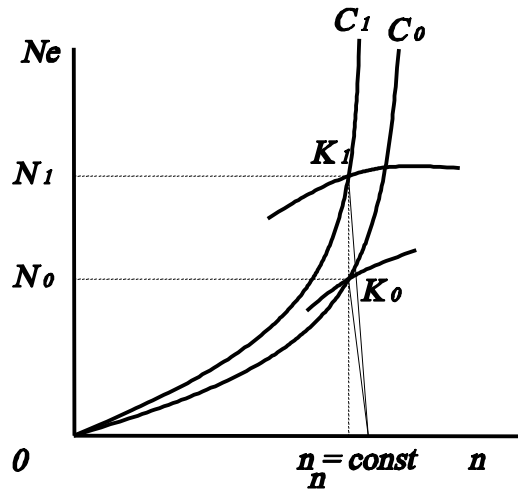
Đèn sinh hoạt khoảng 4 cái, công suất mỗi cái khoảng 0,075(kW).

Còi công suất khoảng 0,2(kW).

Bơm hút khô, công suất khoảng 1,5(kW).

Dựa vào bảng 1.1 ta thấy: Thường công suất động cơ phụ ở trên tàu lớn hơn nhiều so với công suất yêu cầu của các hộ tiêu thụ và động cơ phụ thường làm việc với chế độ không đầy tải.

Đặc điểm của động cơ phụ là luôn làm việc ở một tốc độ quay không đổi, nghĩa là động cơ làm việc theo đặc tính điều tốc một chế độ (động cơ được trang bị bộ điều tốc một chế độ).



**Hình 3.2.** Đặc tính động cơ phụ khi làm việc với chân vịt

Từ hình 3.1 ta thấy: Trong điều kiện tải của động cơ thay đổi (tăng lên) từ  $C_0$  sang  $C_1$  ta thấy điểm phối hợp làm việc của Động cơ - Tải sẽ thay đổi từ  $K_0$  sang  $K_1$  và công suất của động cơ phụ tăng lên từ  $N_0$  sang  $N_1$ . Khi đó động cơ phải tự động cung cấp nhiên liệu để duy trì tốc độ quay của động cơ. Do đó khi chọn công suất cho động cơ phụ ta phải tính đến lượng dự trữ công suất để đề phòng khi tải tăng lên, nhằm bảo vệ động cơ không bị quá tải và tăng tuổi thọ của động cơ.

### 3.3. Chọn loại truyền động từ động cơ phụ đến thiết bị đẩy

Khi sử dụng năng lượng của động cơ phụ để lái chân vịt, do tốc độ quay của động cơ phụ là rất lớn trong khi tốc độ quay yêu cầu của chân vịt nhỏ. Do đó, đòi hỏi phải có hộp số để làm giảm tốc độ quay chân vịt theo yêu cầu về mômen của chân vịt.

Để truyền được công suất từ động cơ phụ đến hệ trục chân vịt đòi hỏi phải có bộ truyền thích hợp.

Trong thiết bị năng lượng tàu thủy, người ta thường dùng các loại truyền động sau: Truyền động cơ khí, truyền động điện, truyền động thủy lực.

Trong đó, truyền động cơ khí được sử dụng nhiều hơn cả vì truyền động điện, thủy lực đòi hỏi rất phức tạp khi tính toán, chế tạo, lắp ráp và người sử dụng

phải có trình độ cao. Trên tàu cá, đa số là ngư dân không qua trường lớp đào tạo về chuyên môn nên việc sử dụng các loại truyền động điện, thủy lực, là rất khó khăn. Do đó, ta chọn truyền động cơ khí để truyền công suất từ động cơ phụ đến trục chân vịt.

Một số loại truyền động cơ khí trong chế tạo máy: Truyền động bánh ma sát, truyền động bánh răng, truyền động trục vít, truyền động xích, truyền động đai, truyền động vít – đai ốc.

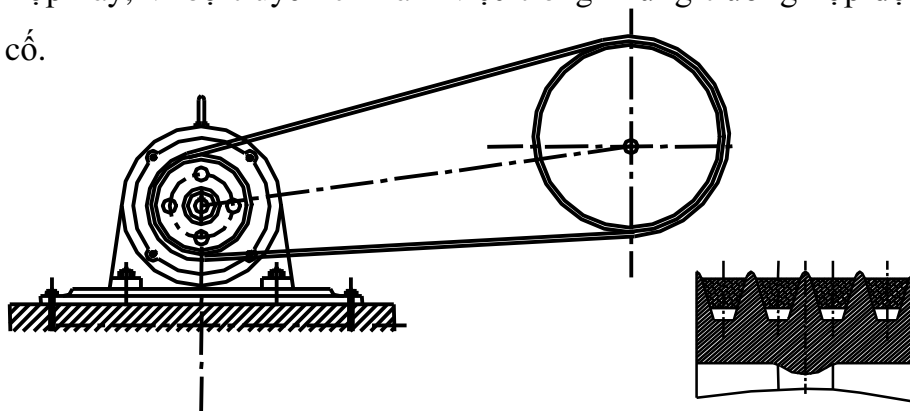
Qua tìm hiểu về ưu, nhược điểm của các loại truyền động trên, ta chọn bộ truyền động bánh răng kết hợp với bộ truyền đai thang, vì bộ truyền đai thang có một số ưu điểm phù hợp với việc sử dụng truyền động trong trường hợp này:

- + Làm việc êm, không ồn.
- + Giữ được an toàn cho các chi tiết máy khác khi bị quá tải (do sự trượt đai).
- + Kết cấu đơn giản, giá thành rẻ.
- + Hiệu suất tương đối cao  $\eta = (0.92 \div 0.97)$ .

Tuy bộ truyền động đai tồn tại một số nhược điểm:

- + Kích thước bộ truyền lớn so với các loại truyền động khác.
- + Tỷ số truyền không ổn định vì có sự trượt đàn hồi của đai.
- + Lực tác dụng lên trục và ổ lớn do căng đai.
- + Tuổi thọ thấp khi làm việc với tốc độ cao.

Nhưng các nhược điểm trên không ảnh hưởng lớn đến bộ truyền trong trường hợp này, vì bộ truyền chỉ làm việc trong những trường hợp động cơ chính gặp sự cố.



**Hình 3.3. Một mô hình bộ truyền động đai thang**

**3.4. Chế độ làm việc của động cơ phụ khi cấp năng lượng cho thiết bị đẩy và yêu cầu về công suất của động cơ.**

**3.4.1. Chế độ làm việc của động cơ phụ khi cấp năng lượng cho thiết bị đẩy.**

Khi động cơ phụ cung cấp năng lượng cho thiết bị đẩy (để lai tàu chạy về nơi an toàn) thì ngoài chế độ làm việc giống như chế độ làm việc của động cơ chính khi chạy tàu, động cơ phụ cần cung cấp cơ năng cho máy phát điện nhằm cung cấp điện năng cho các hộ tiêu thụ điện xoay chiều cần thiết (các hộ tiêu thụ điện một chiều thì sử dụng bình ắc quy), một phần công suất tiêu hao qua bộ truyền động đai và qua hộp số của động cơ phụ.

Qua tìm hiểu ngư trường của tàu cá đánh bắt xa bờ ở nước ta, khoảng cách từ cảng cá đến ngư trường khoảng  $(180 \div 220)$  Hl. Do đó, khi động cơ phụ cung cấp năng lượng cho thiết bị đẩy để lai tàu chạy với vận tốc sự cố ( $V_2 = 4Hl/h$ ) đòi hỏi động cơ phụ phải làm việc liên tục trong nhiều ngày [khoảng  $(45 \div 50)$  giờ]. Trong điều kiện làm việc như thế, đòi hỏi động cơ phụ phải có độ bền và độ tin cậy cao, có phần năng lượng dự trữ phòng khi gặp điều kiện thời tiết xấu như ngược sóng, ngược gió,... nhằm đảm bảo tuổi thọ và tránh quá tải cho động cơ.

**3.4.2. Yêu cầu về công suất của động cơ phụ**

Việc xác định công suất yêu cầu của động cơ phụ (có tính đến công suất tiêu hao qua bộ truyền động đai, hộp số, năng lượng dự trữ) nhằm mục đích đề xuất công suất động cơ phụ phù hợp với yêu cầu trên

Từ công suất yêu cầu của chân vịt đối với động cơ phụ (mục 3.1).

Ta có:

$$N_{e2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^3 \cdot N_{e1}$$

Ta có: Công suất yêu cầu đối với động cơ phụ khi tính đến công suất tiêu hao qua bộ truyền động đai, hộp số và năng lượng dự trữ là:

$$N_{ph} = \left(\frac{N_{e2}}{\eta_{hs} \cdot \eta_d}\right) \cdot K_{dt} + N_{emphd}$$

Trong đó:

$N_{ph}$  - Công suất yêu cầu của động cơ phụ.

$\eta_{hs}$  - Hiệu suất của hộp số động cơ phụ.

$\eta_d$  - Hiệu suất bộ truyền động đai.

$N_{emphd}$  - Công suất máy phát điện do máy phụ lai

$k_{dt}$  - Hệ số dự trữ công suất.

Từ  $N_{ph}$  ta chọn động cơ phụ cho tàu.

Giả sử ta chọn được động cơ phụ có công suất  $N_{nph}$  ( $N_{nph} \approx N_{ph}$ ) có tốc độ quay  $n_{nph}$ .

*\* Xác định tốc độ quay  $n_{cvph}$  của chân vịt khi sử dụng động cơ phụ lai chân vịt*

Ta có quan hệ giữa công suất và tốc độ

$$N = C.n^3$$

Khi sử dụng động cơ chính lai chân vịt ta có:

$$N_e = C_1.n_{cvc}^3 \quad (3.4)$$

Khi sử dụng động cơ phụ lai chân vịt ta có:

$$N_{nph} = C_2.n_{cvph}^3 \quad (3.5)$$

Trong đó:

$N_e$  - Công suất động cơ chính.

$N_{nph}$  - Công suất động cơ phụ được chọn.

$n_{cvc}$  - Tốc độ quay chân vịt khi sử dụng động cơ chính.

$n_{cvph}$  - Tốc độ quay chân vịt khi sử dụng động cơ phụ.

$C_1, C_2$  - Hằng số phụ thuộc vào kết cấu vỏ tàu, chân vịt và các điều kiện khai thác. Vì ta xem xét trong điều kiện tàu hoạt động ở môn nước không đổi nên  $C_1 = C_2$ .

Chia hai về phương trình (3.5) cho phương trình (3.4) ta được:



$$\frac{N_{nph}}{N_e} = \frac{n_{cvph}^3}{n_{cvc}^3}$$
$$\Rightarrow n_{cvph} = \sqrt[3]{\frac{N_{nph}}{N_e}} \cdot n_{cvc} \quad (3.6).$$

Với tàu cụ thể và động cơ phụ được chọn theo mục (3.4.1), ta xác định được tốc độ quay  $n_{cvph}$  (công thức {3.6}). Từ  $n_{cvph}$  ta xác định được tỷ số truyền từ động cơ phụ đến trục chân vịt bằng cách lấy tốc độ quay chân vịt khi sử dụng động cơ phụ ( $n_{cvph}$ ) chia cho tốc độ quay của động cơ được chọn ( $n_{ph}$ ). Từ đó ta tiến hành phân tỷ số truyền của bộ truyền bánh răng và bộ truyền đai thang để có tỷ số truyền thích hợp với yêu cầu trên sau đó tiến hành công việc tính toán bộ truyền động đai và bố trí động cơ phụ và bộ truyền thích hợp.

### 3.5. Áp dụng cho tàu cụ thể

Để thuận lợi cho việc tính toán, ta chọn tàu đã được thiết kế để tính toán trong mục này.

Tàu được chọn áp dụng là tàu câu vỏ gỗ có các thông số sau:

Chiều dài lớn nhất.	: $L_{max} = 19,28$ m
Chiều dài thiết kế.	: $L_{tk} = 16,0$ m
Chiều rộng lớn nhất.	: $B_{max} = 5,12$ m
Chiều rộng thiết kế.	: $B_{tk} = 5,0$ m
Chiều cao mạn.	: $H = 2,2$ m
Chiều chìm trung bình.	: $T_{tb} = 1,6$ m
Hệ số đầy chung.	: $\delta = 0,503$
Hệ số mặt đường nước.	: $\alpha = 0,86$
Hệ số mặt cắt ngang.	: $\beta = 0,887$
Lượng chiếm nước.	: $D = 66,0$ T
Số lượng trục chân vịt.	: $X = 1$
Tốc độ hàng hải tự do.	: $V = 8$ Hl/h
Động cơ chính: 6CHE3 (hãng Yanmar) có:	

- Ne = 115(HP)

- n = 2550(v/ph)

- i = 2.03 (1257v/ph);2.55 (999v/ph);2.96 (861v/ph);3.48 (733v/ph)

- số xy lanh: z = 6

**1. Công suất yêu cầu của động cơ phụ:** (có tính đến công suất tiêu hao qua bộ truyền động đai, hộp số và năng lượng dự trữ)

$$N_{nph} = \left( \frac{N_{e2}}{\eta_{hs} \cdot \eta_d} \cdot k_{dt} + N_{emphd} \right)$$

Trong đó:

$$N_{e2} = \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^3 \cdot N_{e1} = \left( \frac{4}{8} \right)^3 \cdot 150 = 14.3(\text{HP})$$

$V_1 = 8$  Hl/h: Vận tốc tàu khi sử dụng máy chính.

$V_2 = 4$  Hl/h: Vận tốc chạy tàu khi động cơ chính gặp sự cố.

$\eta_{hs} = 0.97$  (hiệu suất hộp số máy phụ).

$\eta_d = 0.95$  (hiệu suất bộ truyền động đai).

$N_{emphd}$ : Công suất máy phát điện do máy phụ lai.

$K_{dt} = 1,2$ : Hệ số dự trữ công suất.

Ta có: Tổng công suất yêu cầu của các phụ tải trên tàu cần thiết sử dụng điện xoay chiều khi chạy tàu sự cố gồm:

- Đèn pha : 2 x 0.25(kW)

- Máy điện hàng hải: 1 x 0.05(kW)

- Đèn hàng hải : 12 x 0.03(kW)

- Đèn sinh hoạt : 4 x 0.075(kW)

- Còi : 1 x 0.2(kW)

- Bơm hút khô : 1 x 1.5(kW)

$$\Rightarrow \sum N = (2 \times 0.25 + 1 \times 0.05 + 12 \times 0.03 + 4 \times 0.075 + 1 \times 0.2 = 1 \times 1.5) \\ = 2.56(\text{kW}) = 3.3(\text{MI})$$

Ta chọn máy phát điện loại:

- Hiệu: YDG5500

- Hãng: YANMAR

- Công suất: 4,2 (kW)

$$\text{Vậy: } N_{nph} = \frac{14,3}{0,97 \cdot 0,95} \cdot 1,2 + 5,7 = 24,3 \text{ (HP)}$$

Do chân vịt làm việc ở tốc độ quay nhỏ, trong khi động cơ phụ lại có tốc độ quay lớn nên nếu không sử dụng hộp số thì tỷ số truyền của bộ truyền động đai rất lớn và không đáp ứng được yêu cầu. Do đó đòi hỏi phải có hộp số nhằm giảm tỷ số truyền bộ truyền động đai (giảm  $D_2$ ). Trong trường hợp này ta có thể sử dụng động cơ phụ và chọn hộp số riêng để lái chân vịt hoặc sử dụng động cơ thủy có công suất nhỏ theo yêu cầu có hộp số đi cùng làm động cơ phụ. Việc chọn động cơ thủy làm động cơ phụ dẫn đến giá cả sẽ đắt hơn nhưng việc thiết kế, sử dụng sẽ có nhiều lợi thế hơn và an toàn hơn so với việc chọn động cơ phụ và hộp số riêng. Trong đề tài này ta chọn động cơ thủy có hộp số đi cùng làm động cơ phụ.

Việc chọn động cơ thủy có công suất theo yêu cầu có hộp số đi cùng còn thuận tiện cho việc thay đổi tốc độ quay của chân vịt và đổi chiều chuyển động của tàu nhờ sử dụng chức năng đảo chiều của ly hợp đảo chiều có ở hộp số.

Ta chọn động cơ phụ hiệu: 2TDGG có:

$$N_{eph} = 26 \text{ HP}$$

$$n = 2100 \text{ v/ph}$$

$$i_{hs} = 3,14$$

$$\text{số xylanh } z = 2$$

Tốc độ quay yêu cầu của chân vịt khi sử dụng động cơ phụ lái chân vịt:

$$n_{cvph} = \sqrt[3]{\frac{N_{eph}}{N_{e1}}} \cdot n_{cv}$$

Trong đó:

$N_{eph}$  : Công suất động cơ phụ được chọn.

$N_{e1}$  : Công suất động cơ chính.

$n_{cv}$  : Tốc độ quay chân vịt khi sử dụng động cơ chính.

$$\text{Vậy: } n_{cph} = \sqrt[3]{\frac{26}{115}} \cdot 999 = 608(\text{v/ph})$$

=> Tỷ số truyền từ động cơ phụ đến chân vịt là:

$$i = \frac{2100}{608} = 3,4$$

Vậy tốc độ quay sau hộp số của động cơ phụ là:

$$n_{shs} = \frac{2100}{3,14} = 670 (\text{v/ph})$$

Ta có:  $i_d \cdot i_{hs} = i$

Trong đó: -  $i_d$ : tỷ số truyền bộ truyền đai.

-  $i_{hs}$ : tỷ số truyền của hộp số.

Vậy tỷ số truyền của bộ truyền đai là:

$$i_d = \frac{i}{i_{hs}}$$

$$i_d = \frac{3,4}{3,14} = 1,1$$

## \*. Tính toán thiết kế bộ truyền động đai

### 1. Chọn loại đai

Ta chọn loại đai thang để truyền động từ hộp số động cơ phụ đến trục chân vịt. Đai thang là chi tiết tiêu chuẩn, được chế tạo hàng loạt từ vật liệu vải cao su theo chiều dài và tiết diện qui chuẩn. Do vậy, cần chọn được tiết diện đai phù hợp. Thông thường, ta có thể chọn tiết diện đai thang theo giá trị mômen xoắn trên trục dẫn.

Mômen xoắn trên trục dẫn:

$$M_x = 9,55 \cdot 10^3 \cdot \frac{N}{n} (\text{N.m})$$

Do động cơ phụ có trích công suất cho máy phát điện nên công suất sau hộp số của động cơ phụ là:

$$N = N_{eph} - N_{pd}$$

$$N = 19,4 - 4,2 = 15,5 \text{ kW}$$

$$= 9,55.10^3 \cdot \frac{15,2}{670} = 216(\text{N.m})$$

## 2. Xác định đường kính bánh dẫn

Từ  $M_x$  ta chọn đai loại B có:

$$b = 22 \text{ (mm)}; b_c = 19 \text{ (mm)}; h = 13.5 \text{ (mm)}; D_1 = 280 \text{ (mm)}$$

Kiểm nghiệm vận tốc đai theo điều kiện:

$$\begin{aligned} V &= \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n_1}{6 \cdot 10^4} \leq (30 \div 35) \text{ (m/s)} \\ &= \frac{3,14 \cdot 280 \cdot 670}{6 \cdot 10^4} = 9,8 \text{ (m/s)} \text{ thoả điều kiện trên.} \end{aligned}$$

## 3. Tính đường kính bánh bị dẫn:

Đường kính bánh bị dẫn được xác định theo công thức:

$$D_2 = i_d \cdot D_1 (1 - \xi)$$

Với đai thang hệ số trượt:  $\xi = 0.02$

$$\Rightarrow D_2 = 1,1 \cdot 280 \cdot (1 - 0,02) = 301(\text{mm})$$

Dựa vào dãy tiêu chuẩn đai thang ta chọn:

$$D_2 = 320 \text{ (mm)}$$

Kiểm nghiệm lại tỷ số truyền và tốc độ quay trục bị dẫn:

$$i'_{dai} = \frac{D_2}{D_1 \cdot (1 - \xi)} = \frac{320}{280 \cdot (1 - 0.02)} = 1,12$$

Suy ra: Tốc độ quay trục bị dẫn là:

$$n'_{cvph} = \frac{670}{1,12} = 598 \text{ (v/ph)}$$

suy ra: Sai lệch tốc độ quay  $\Delta n = \frac{(n_{cvph} - n'_{cvph})}{n_{cvph}}$

$$\Delta n = \frac{608 - 598}{608} \cdot 100 = 1.6\% \leq (3 \div 5)\% \text{ thoả điều kiện.}$$

Vậy: Chọn  $D_1 = 280 \text{ (mm)}$ ;  $D_2 = 320 \text{ (mm)}$ .

## 4. Sơ bộ chọn khoảng cách trục ( $A_{sb}$ )

$$0.55(D_1 + D_2) + h \leq A_{sb} \leq 2 \cdot (D_1 + D_2)$$

$$\Leftrightarrow 0.55(280 + 320) + 19 \leq A_{sb} \leq 2(280 + 320)$$

$$\Rightarrow 349 \leq A_{sb} \leq 1200$$

Vậy chọn  $A_{sb} = 800(\text{mm})$

### 5. Xác định chiều dài đai L

$$\begin{aligned} L_{sb} &= 2A_{sb} + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + (D_2 - D_1)^2 / 4A_{sb} \\ &= 2 \times 800 + \frac{\pi}{2}(280 + 320) + (280 + 320)^2 / (4 \times 800) \\ &= 2543(\text{mm}) \end{aligned}$$

Chọn L theo tiêu chuẩn ( bảng 20 sách hướng dẫn thiết kế chi tiết máy [TKCTM]):

Ta chọn  $L = 2650(\text{mm})$

$$\text{Suy ra: } A = \left[ 2L - \pi(D_1 + D_2) + \sqrt{[2L - \pi(D_1 + D_2)]^2 - 8(D_2 - D_1)^2} \right] / 8$$

$$\begin{aligned} A &= \left[ 2.2650 - 3,14(280+320) + \sqrt{[2.2650 - 3,14(280+320)]^2 - 8(320 - 280)^2} \right] / 8 \\ &= 853(\text{mm}) \end{aligned}$$

Kiểm tra số vòng chạy của đai theo điều kiện:

$$U = \frac{V}{L} = \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n_1}{60L} \leq 10$$

$$U = \frac{3,14 \cdot 280 \cdot 670}{60 \cdot 2650} = 3,7 < 10 \text{ thỏa điều kiện.}$$

Kiểm nghiệm góc ôm trên bánh đai:

$$\alpha_1 = 180^\circ - \frac{D_2 - D_1}{A} \cdot 57^\circ > 120$$

$$\alpha_1 = 180^\circ - \frac{320 - 280}{853} \cdot 57^\circ = 156^\circ > 120^\circ \text{ thỏa điều kiện.}$$

### 6. Xác định số đai cần thiết:

$$Z \geq \frac{1000 \cdot N}{V \cdot [\delta_p]_0 \cdot F \cdot C_r \cdot C_v \cdot C_\alpha}$$

Với:  $V = 9,8 \text{ (m/s)}$

$$[\delta_p]_0 = 1,72 \text{ (N/mm}^2\text{)} \text{ (bảng 21 sách TKCTM)}$$

$F = 476(\text{mm}^2)$  diện tích đai

$C_t = 0,7$  (bảng 12 sách [TKCTM])

$C_v = 0,94$  (bảng 23 sách [TKCTM])

$C_\alpha = 0,95$  (bảng 22 sách [TKCTM])

$$\text{Vậy: } Z \geq \frac{1000.15,5}{9,78.1,72.0,7.0,94.0,95.476} = 3,1$$

Ta chọn  $Z = 4$  (đai)

### 7. Xác định kích thước bánh đai

$$B = (z - 1).t + 2S$$

$$= (4 - 1).26 + 2.17 = 112(\text{mm})$$

Kết cấu bánh đai được thể hiện trên hình 3.4.

### \*. Bố trí buồng máy

Buồng máy được bố trí ở phía đuôi, từ sườn 6 đến sườn 17, chiều dài buồng máy khoảng 3m có các ưu điểm sau:

- + Hệ trục ngắn.
- + Bố trí thiết bị đánh cá thuận lợi.
- Két nhiên liệu hàng ngày được đặt trên cao và bảng điện chính treo gần cầu thang, chỗ lối đi. Bảng điện gắn trên vách phía lái gần cầu thang còn các thiết bị còn lại được gắn dưới sàn.
- Động cơ chính được đặt ở mặt phẳng cắt dọc giữa tàu ở trên bệ và được liên kết chặt với khung xương đáy của vỏ tàu, đặt từ sườn 10 đến sườn 15
- Động cơ phụ đặt tại bên phải từ sườn 10 đến sườn 14 của động cơ chính.
- Hai két nhiên liệu dự trữ đặt hai bên mạn từ sườn 4 đến sườn 8.
- Miệng thông biển nhận nước từ ngoài cung cấp cho hệ thống cứu hoả, làm mát động cơ chính.
- Bình cứu hoả treo trên vách bên trái gần cầu thang.
- Bơm tay nhiên liệu đặt tại két nhiên liệu dự trữ.
- Két dầu nhớt dự trữ đặt tại sườn 14 đến sườn 16.
- Bộ ắc quy dự trữ gồm 4 bình được đặt phía trên buồng máy.

- Cầu thang đặt bên trái của động cơ chính, bố trí gọn có tay vịn.
- Bơm dùng chung đặt từ sườn 13 đến sườn 15 nằm bên trái động cơ chính.

Việc bố trí tổ hợp Động cơ chính - Bộ truyền động đai - Động cơ phụ - Hệ trục được thể hiện trên hình 3.4.

Kết cấu bánh đai được thể hiện trên hình 3.5.

Hình biểu diễn khi lắp bánh đai - trục chân vịt – xích được thể hiện trên hình 3.6.

Khi động cơ chính hoạt động bình thường thì dây đai được tháo khỏi bánh đai.



## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### I. KẾT KUẬN

Xuất phát từ việc tàu cá thường hoạt động độc lập trong điều kiện khắc nghiệt, trên tàu cá chỉ trang bị một động cơ chính, nên khi động cơ chính bị hư hỏng sẽ dẫn đến nguy hiểm về tính mạng và tài sản của người đi biển. Do đó việc đảm bảo an toàn về tính mạng và tài sản của người đi biển là vấn đề cần quan tâm hàng đầu hiện nay. Đề tài: “Nghiên cứu đề xuất giải pháp tự ứng cấp năng lượng cho thiết bị đẩy từ máy phụ trên tàu cá cỡ nhỏ” khi động cơ chính gặp sự cố được thực hiện nhằm hạn chế đến mức thấp nhất tổn thất về nhân mạng và tài sản trong quá trình khai thác của tàu cá khi động cơ chính gặp sự cố.

Trong đề tài này đã trình bày rõ về cơ sở lý thuyết và điều kiện áp dụng trong thực tế khai thác tàu cá.

Việc bố trí sử dụng công suất của động cơ phụ cung cấp cho chân vịt trong trường hợp động cơ chính gặp sự cố có ý nghĩa thực tiễn rất lớn về kỹ thuật và xã hội

Qua quá trình nghiên cứu đề tài tôi nhận thấy rằng hoàn toàn có thể áp dụng đề tài này vào thực tế khai thác nhằm hạn chế đến mức thấp nhất những thiệt hại về nhân mạng và tài sản của ngư dân đi biển.

### II. KIẾN NGHỊ

Từ những kết luận trên, tôi mong rằng cần nghiên cứu áp dụng đề tài này vào thực tế khai thác của tàu cá.

Trong quá trình nghiên cứu đề tài tôi nhận thấy rằng cần có những biện pháp nhằm nâng cao khả năng hoạt động tốt của động cơ chính:

+ Sau khi đóng mới xong vỏ tàu cần đo các thông số của tàu sau đó tiến hành tính toán thiết kế nhằm chọn động cơ chính phù hợp với yêu cầu của con tàu và lập hồ sơ thiết kế, động cơ chính sử dụng trên tàu cần có những tài liệu cần thiết (đặc tính vận hành tàu) để giúp cho người sử dụng xác định được chế độ làm việc hiện thời, đánh giá và lựa chọn chế độ làm việc hợp lý.

+ Người sử dụng động cơ trên tàu cần được trang bị cho mình những kiến thức cần thiết về kỹ thuật khai thác động cơ trên tàu.

+ Cần trang bị đầy đủ các thiết bị cứu hộ, hệ thống thông tin liên lạc và khi động cơ chính gặp sự cố ta vẫn liên lạc với tàu bạn đến giúp đỡ và sử dụng năng lượng của động cơ phụ sẵn có trên tàu để lái tàu về nơi an toàn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1) Lương Công Nhó - Đặng Văn Tuấn:

Khai thác hệ động lực tàu thủy.

2) Nguyễn Đình Long:

Trang bị động lực, Trường Đại Học Thủy Sản Nha Trang.

3) Nguyễn Đình Long:

Hướng dẫn thiết kế thiết bị năng lượng tàu cá, Trường Đại Học Thủy Sản Nha Trang.

4) Phạm Hùng Thắng:

Giáo trình hướng dẫn thiết kế đồ án môn học chi tiết máy, Trường Đại Học Thủy Sản Nha Trang.

5) Qui phạm phân cấp và đóng tàu cá biển cỡ nhỏ, NXB Nông Nghiệp.

6) Ngô Lê Lâm:

Đề tài: “Nghiên cứu đề xuất giải pháp hỗ trợ cho việc khai thác có hiệu quả động cơ chính tàu cá cỡ nhỏ”, Trường Đại Học Thủy Sản Nha Trang.

7) Nguyễn Xuân Hùng:

Đề tài: “Phân tích đặc điểm kết cấu và trang thiết bị trên tàu cá cỡ nhỏ vỏ gỗ khu vực Nha Trang theo yêu cầu qui phạm”, Trường Đại Học Thủy Sản Nha Trang.