

NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP NÂNG CẤP TRỌNG TẢI Ụ NỔI RESEARCHING ON IMPROVING CAPACITY OF FLOATING DOCK

Nguyễn Thị Huyền Trang, Dương Việt Dũng

Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng; nthtrang@dut.udn.vn

Tóm tắt - Trong bài báo các phương án nâng cấp trọng tải ụ nổi được nghiên cứu và đánh giá, các tác giả tập trung xem xét hai phương pháp nâng cấp trọng tải của ụ nổi là: phương pháp tăng chiều dài của ụ nổi và phương pháp tăng chiều cao của ụ nổi. Phương pháp tăng chiều dài của ụ nổi là phương pháp nối hai pông tông vào hai đầu ụ. Kết quả nghiên cứu cho thấy phương pháp này có đặc điểm là: đảm bảo tốt tính ổn định của hệ “ụ nổi – tàu”, nhưng làm giảm độ bền dọc của hệ; quy trình công nghệ đơn giản, ít tốn kém. Phương pháp tăng chiều cao pông tông của ụ nổi thực hiện bằng cách nối thêm hai pông tông mới vào đáy của ụ. Phương pháp này có đặc điểm là làm giảm đáng kể tính ổn định của hệ “ụ nổi – tàu” và làm giảm độ bền dọc của ụ nổi, quy trình công nghệ phức tạp hơn. Từ các kết quả nghiên cứu, phương pháp nối dài ụ nổi tỏ ra phù hợp và hiệu quả hơn với tình hình của nhà máy.

Từ khóa - ụ nổi; nâng cấp; trọng tải; hạ thủy; pông tông

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, nhu cầu đóng những con tàu lớn của nước ta ngày càng gia tăng. Để phục vụ cho việc đóng, sửa chữa cũng như hạ thủy những con tàu lớn hơn, chúng ta cần phải nâng cấp cả về các trang thiết, máy móc, hạ tầng của nhà máy. Ụ nổi là một trong những công trình nổi an toàn phục vụ cho việc hạ thủy, sửa chữa tàu. Gần như mỗi nhà máy đóng tàu đều trang bị ít nhất một ụ nổi. Bài toán đặt ra khi khối lượng các con tàu ngày một lớn, tuy nhiên trọng tải của ụ nổi lại có giới hạn. Vì vậy, việc nâng cấp trọng tải của các ụ nổi có ý nghĩa kinh tế đối với tình hình nhiều nhà máy trong nước hiện nay.

Trong quá trình nâng cấp trọng tải của ụ nổi, các vấn đề cần được quan tâm đó là:

- Xác định được được phương án tối ưu nhất, đơn giản và kinh tế nhất.

- Phù hợp với đặc điểm, tình hình, tình trạng cơ sở vật chất của nhà máy, khu vực hoạt động của ụ nổi.

- Xác định được trọng tải lớn nhất của ụ nổi sau khi nâng cấp.

Trong giới hạn của bài báo, các tác giả nghiên cứu ụ nổi 8000T tại Công ty Cổ phần Công nghệ biển Sea tech, phạm vi hoạt động chủ yếu trên cảng biển, vùng hạn chế cấp III.

2. Giải quyết vấn đề

2.1. Các phương pháp nâng cấp trọng tải của ụ nổi

Trọng tải của ụ nổi tỷ lệ thuận với thể tích của pông tông ụ nổi. Từ đó, ta có thể có 3 phương pháp nâng cấp trọng tải ụ nổi [2]:

- Phương pháp nối dài ụ nổi;
- Phương pháp tăng chiều rộng của ụ;
- Phương pháp tăng chiều cao của pông tông.

Để tìm ra phương án nâng cấp trọng tải ụ nổi tối ưu đối

Abstract - The plans to improve capacity of floating dock are studied and evaluated. The authors focus on two approaches: the first one is to increase the length of floating dock and the other is to increase the height of floating dock. The first method is to use new concrete pontoons on both ends of the dock. Research result shows its advantages and disadvantages: ensuring good stability of the system "floating dock - ships" but reducing the reliability of the system; the technological process is simple and inexpensive. The second method is to concrete 2 new pontoons at the bottom of dock. This method has advantages and disadvantages: significantly reducing the stability of the system "floating dock - ship" and reducing the reliability of the system, but the technological process is much more complicated than the first approach. The assessment and the result show that the first method is more effective with conditions of the enterprise.

Key words - floating dock, improvement, capacity, launch, ponton

với ụ nổi 8000T trên, chúng ta có thể xem xét và so sánh từng phương án:

2.1.1. Phương pháp tăng chiều rộng của ụ nổi

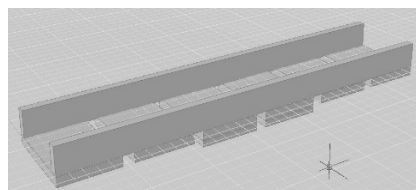
Phương pháp tăng chiều rộng của ụ nổi có những đặc điểm sau đây:

- Ưu điểm: thường sử dụng cho loại ụ có 1 pông tông đáy, có thể tăng diện tích sử dụng boong của ụ.
- Nhược điểm: là phương pháp phức tạp nhất, tốn nhiều thời gian và công sức nhất, ít áp dụng nhất trong các phương pháp nâng cấp trọng tải, đặc biệt đối với ụ nổi nhiều pông tông.

Trong giới hạn của bài báo nghiên cứu ụ nổi 6 pông tông 8000T, việc sử dụng phương pháp này gây nhiều khó khăn và phức tạp, vì vậy tác giả sẽ không xem xét phương pháp này.

2.1.2. Phương pháp nâng chiều cao của pông tông

- Ưu điểm: phương pháp này áp dụng tốt khi kích thước luồng lạch – khu vực hoạt động của ụ nổi hẹp.
- Nhược điểm: quy trình công nghệ tương đối phức tạp. Phương pháp này không áp dụng khi khu vực hoạt động của ụ nổi bị giới hạn về độ sâu. Phương án này cũng dẫn đến việc giảm tính ổn định của hệ “ụ - tàu” sau khi nâng cấp ụ.



Hình 1. Phương pháp nâng cấp ụ nổi bằng cách tăng chiều cao pông tông

Phương án này có thể thực hiện bằng việc nối thêm các pông tông dưới đáy của ụ mà không cần phải gia công tháo

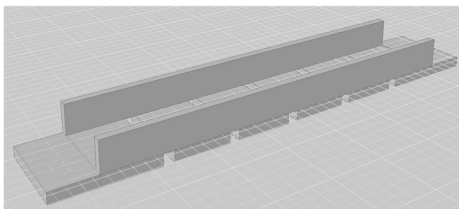
lắp tôn đáy của pông tông ụ. Quy trình công nghệ có thể thực hiện bằng cách đưa ụ nổi lên trên 1 ụ khác, hoặc có thể tự nâng phân sửa chữa lên chính ụ đó.

2.1.3. Phương pháp tăng chiều dài của ụ nổi

- Ưu điểm: là phương pháp có quy trình công nghệ đơn giản nhất, ít tốn kém. Chiều dài của ụ nổi có thể tăng lên bằng cách nối hai đầu của ụ nổi với 2 hoặc nhiều pông tông. Phương pháp này có thể làm tăng diện tích làm việc của ụ.
- Nhược điểm: khó ứng dụng khi chiều rộng của luồng lạch hẹp, vì làm tăng đáng kể chiều dài của ụ, khiến ụ khó quay trở; làm giảm độ bền dọc của hệ thống “ụ - tàu” sau khi nâng cấp ụ.

Phương pháp này có thể thực hiện khi đưa ụ nổi lên bờ hay đưa lên một ụ nổi khác có trọng tải lớn hơn. Tuy nhiên, quy trình này có thể thực hiện một cách đơn giản nhất bằng cách trực tiếp tiến hành dưới nước dưới sự hỗ trợ của thùng lặn.

Phương pháp kéo dài ụ nổi có thể biểu diễn trên Hình 2:



Hình 2. Phương pháp kéo dài ụ nổi

Dựa vào các phân tích trên và điều kiện hoạt động của ụ tại cảng biển - không bị ảnh hưởng bởi kích thước, độ sâu của luồng lạch, phương án phù hợp nhất với ụ nổi 8000 T là phương án tăng chiều dài của ụ (phương án A) và phương án tăng chiều cao của ụ (phương án B). Trong khuôn khổ của bài báo, sẽ so sánh hai phương pháp trên với các tiêu chí đáp ứng được các tính năng hàng hải như tính nổi, tính ổn định và độ bền uốn dọc của ụ nổi sau khi nâng cấp.

2.2. Tính toán kích thước lớn nhất của tàu có thể đặt trên ụ nổi

Chiều chìm của tàu và chiều chìm của ụ luôn có mối liên hệ trực tiếp với nhau. Do chiều cao của phao thành không thay đổi trong các phương pháp nâng cao trọng tải ụ nổi được nghiên cứu, chiều chìm giới hạn của ụ không thay đổi, vì vậy giá trị chiều chìm tàu sẽ là một tham số cố định để ta tính toán kích thước lớn nhất của tàu trên ụ. Chiều chìm của ụ phải đáp ứng được quá trình hạ thủy tàu một cách thuận lợi. Với chiều chìm giới hạn của ụ là $T_{gh} = 10m$, chiều chìm lớn nhất của tàu T_t phải thỏa mãn phương trình [3]:

$$T_t = T_{gh} - h_p - \tau_k - \Delta\tau \quad (m) \quad (1)$$

T_t - chiều chìm lớn nhất của tàu;

τ_k - chiều cao của ky đỡ tàu. Nhận: $\tau_k = 1,2 m$;

$\Delta\tau$ - Khoảng cách nhỏ nhất cho phép giữa đáy tàu và ky đỡ tàu, nhận giá trị khoảng 200 – 300 mm.

Từ các giá trị trên, có thể nhận giá trị lớn nhất của chiều chìm của tàu tương ứng với:

$$T_t = 4,9 m.$$

Từ giới hạn bởi chiều chìm của ụ nổi, từ các tỷ lệ kích

thước, hệ số béo tương ứng của từng loại tàu, ta có thể tìm ra kích thước lớn nhất của tàu khi bố trí số lượng một tàu lên ụ là:

- Chiều chìm: $T_t = 4,9 m$;
- Chiều dài: $L_t = 171,5 m$;
- Chiều rộng: $B_t = 17,15 m$;
- Lượng chiếm nước: $D_t = 11100 T$;
- Hệ số đầy của tàu: $\delta = 0,76$.

2.3. Đánh giá các tính năng hàng hải và độ bền uốn dọc của ụ nổi sau khi nâng cấp tải trọng theo phương án tăng chiều dài pông tông ụ nổi

Phương án tăng chiều dài ụ nổi được thực hiện đơn giản nhất bằng cách nối thêm 2 pông tông ở hai đầu ụ nổi.

2.3.1. Tính toán kích thước của pông tông mới để thỏa mãn tính nổi của hệ “ụ - tàu” sau khi nâng cấp

Để đảm bảo tính an toàn của hệ “ụ - tàu”, chiều chìm của hệ sau khi nối dài ụ T'_1 không lớn hơn chiều chìm của hệ trước khi nâng cấp T'_0 : $T'_1 \leq T'_0$.

Ta có phương trình [3]:

$$T'_1 = \frac{P_0 + P_t + P_p}{\gamma(L + l) \cdot B} \leq 2T'_0 \quad (2)$$

l – tổng chiều dài của pông tông mới;

P_0, P_t, P_p – lần lượt là lượng chiếm nước của ụ không, lượng chiếm nước lớn nhất của tàu (bằng trọng tải của ụ), và lượng chiếm nước của pông tông mới;

L, B – lần lượt là chiều dài và chiều rộng của ụ nổi cho trước.

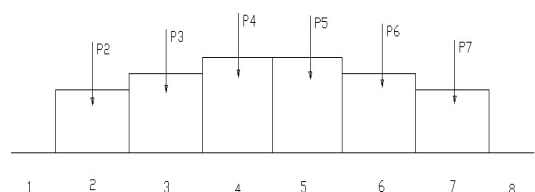
Giải bất phương trình bậc 2 với biến số l ta thu được giá trị lớn nhất của pông tông nối thêm là:

$$l_{max} = 31 m$$

Với tổng chiều dài pông tông là 31 m, ta có thể bố trí hai pông tông nối thêm vào hai đầu ụ nổi với chiều dài mỗi pông tông là 15,5 m.

2.3.2. Tính toán tải trọng tác dụng lên hệ “ụ - tàu” sau khi sử dụng phương pháp tăng chiều dài ụ nổi [7]

Bố trí tàu trên ụ nổi luôn phải tuân theo quy tắc đối xứng; đối xứng theo mặt phẳng dọc tâm và đối xứng theo hai đầu của ụ nổi. Sau khi bố trí tàu vào ụ nổi, phân bố tải trọng ở mỗi pông tông của ụ, nếu như hai đầu của tàu chiếm quá nửa diện tích của pông tông ụ, ta coi pông tông đó chịu tải. Nếu diện tích của hai đầu của tàu chiếm diện tích nhỏ hơn nửa diện tích pông tông, ta coi pông tông đó không chịu tải. Từ phân tích trên, ta có thể xây dựng được biểu đồ phân bố tải trọng của tàu trên các pông tông của ụ như sau:



Hình 3. Phân bố tải trọng của tàu trên các pông tông của ụ sau khi nâng cấp

Bảng 1. Phân bố tải trọng của tàu trên các pông tông

Tải trọng, T								Tổng
P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	
0	1410	1850	2240	2240	1850	1410	0	11100

Từ biểu đồ trên, ta thấy tải trọng của tàu trên các pông tông tập trung chủ yếu ở hai ụ chính giữa của tàu. Vì vậy trong thực tế, ta thường thấy ụ nổi có xu hướng bị trùng ở chính giữa.

2.3.3. Tính toán mô men thực tế tác dụng lên hệ “ụ - tàu” khi sử dụng phương án tăng chiều dài ụ

Các công trình nổi có kích thước lớn nói chung khi vận hành trên mặt nước sẽ chịu uốn chung do có sự phân bố tải trọng tác dụng lên từng mặt cắt ngang của kết cấu, nguyên nhân là do sự phân bố khối lượng và lực nổi không đều theo chiều dài của nó. Các moment tác dụng lên ụ trong quá trình vận hành có thể kể đến:

Moment M_1 dọc theo chiều dài của ụ gây ra bởi bản thân khối lượng của ụ, và sự phân bố theo chiều dài ụ nổi các máy móc, trang thiết bị, cầu hàng hóa và các trọng tải tập trung khác [1]:

$$M_1 \approx 20\%(M_2 + M_3) \quad (3)$$

Moment M_2 gây ra do trọng lực của tàu đặt lên ụ, ở đây, trọng lượng của tàu ta nhận bằng giá trị tính toán lớn nhất. Trong phần lớn các trường hợp, khi đặt tàu lên ụ, mô men uốn của hệ “ụ - tàu” luôn đạt giá trị lớn nhất tại mặt phẳng sườn giữa [1]:

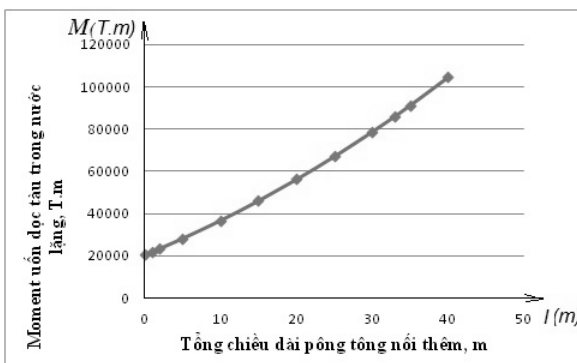
$$M_2 = -\frac{P_t \cdot (L + l)}{8} \left(1 - \frac{3\varphi - 1}{2\varphi} \cdot \frac{L_t}{L + l}\right) (T.m) \quad (4)$$

Nhận hệ số: $\varphi = 1$.

Moment M_3 do tác dụng không đồng nhất của ballast trong quá trình nổi và chìm của ụ: ngay khi bắt đầu quá trình nhấc chìm ụ nổi, sẽ xuất hiện sự chênh lệch mực nước ở trong các kết dẫn, do khoảng cách giữa các kết đến các bơm khác nhau, điều này sẽ xảy ra sự nghiêng ngang, nghiêng dọc và gây ra uốn dọc ở hệ “ụ - tàu”

Công thức gần đúng theo [1]:

$$M_3 = 0,01B \cdot L^2 \quad (5)$$



Hình 4. Ảnh hưởng của chiều dài pông tông nổi thêm đối với moment tác dụng lên hệ “ụ-tàu” trong nước lặn

Moment thực tế tác dụng lên mặt phẳng sườn giữa của hệ “ụ - tàu” trong nước lặn:

$$M_0 = M_1 + M_2 + M_3$$

$$= 1,2 \left[-\frac{D_t \cdot (L + l)}{8} \left(1 - \frac{3\varphi - 1}{2\varphi} \cdot \frac{L_t}{L + l}\right) + 0,01B \cdot (L + l)^2 \right] (T.m) \quad (6)$$

2.3.4. Xác định moment giới hạn, tác dụng lên ụ nổi trong nước lặn khi sử dụng phương pháp tăng chiều dài ụ nổi

Moment uốn giới hạn M_{max} (kN.m) tác dụng lên ụ nổi tính theo công thức sau [1]:

$$M_{max} = W_1 \cdot \sigma_0 \cdot 10^{-3}. \quad (7)$$

Với: σ_0 – ứng suất pháp của hệ “ụ - tàu”, N/mm²

$$W_1 = W_0 + W_t$$

W_1, W_0, W_t – lần lượt là moment chống uốn tại mặt phẳng sườn giữa của hệ “ụ - tàu”, của ụ không và của tàu đang khảo sát trên ụ (cm³);

Moment uốn giới hạn của hệ “ụ - tàu” nhận giá trị $M_{max} = 25,5 \cdot 10^4 T.m$. So sánh với biểu đồ trên Hình 5 và giá trị moment giới hạn, ta nhận thấy tổng chiều dài pông tông nổi thêm đáp ứng được yêu cầu về độ bền dọc của hệ “ụ - tàu” đang khảo sát.

2.3.5. Đánh giá tính ổn định của ụ sau khi nâng cấp trọng tải khi sử dụng phương pháp tăng chiều dài ụ nổi

Tính ổn định được đánh giá là đạt tiêu chuẩn nếu như góc nghiêng ngang dưới tác dụng của ngoại lực không vượt quá góc nghiêng ổn định lớn nhất. Trong thực tế, góc nghiêng ổn định lớn nhất của ụ nổi trong suốt quá trình hoạt động không lớn hơn góc vào nước hoặc 2,5 - 3,5° (chọn góc nhỏ hơn). Góc nghiêng lớn của ụ nổi có thể dẫn đến nghiêng tàu nằm trên ụ và gây ra tai nạn đối với hệ “ụ - tàu”. Vì lý do trên mà khi đánh giá tính ổn định của ụ nổi, chúng ta chỉ đánh giá tính ổn định ban đầu (góc nghiêng nhỏ).

Các lực tác dụng lên ụ nổi gây nghiêng ngang có thể kể đến:

- Lực kéo của dây chằng buộc ụ nổi, lực căng của xích neo.
- Lực nảy sinh trong quá trình đặt tàu vào ụ, khi mà mặt phẳng dọc tâm của ụ nổi và tàu chưa trùng khớp.
- Khi đặt tàu không đúng vị trí làm gây nghiêng tàu.
- Do áp lực của gió.

Các tác động của 3 nhóm lực đầu có thể được bỏ qua nếu coi quá trình thi công và lắp đặt tàu trên ụ nổi là đạt tiêu chuẩn, vì vậy, trong giới hạn của đề tài chúng ta chỉ kể đến ảnh hưởng của áp lực gió gây nghiêng ngang tàu.

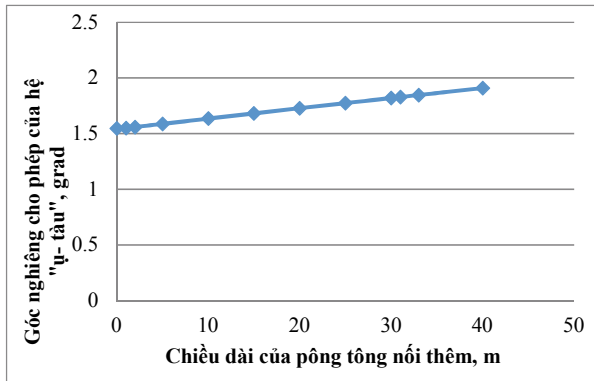
Góc nghiêng cho phép của hệ “tàu - ụ” sau khi nâng cấp trọng tải của ụ nổi là một giá trị có ý nghĩa lớn để đánh giá tính ổn định ban đầu của ụ nổi. Góc nghiêng cho phép của hệ “tàu - ụ” sau khi nâng cấp phụ thuộc chiều cao tâm nghiêng ngang ban đầu h của hệ và được tính theo công thức sau [4]:

$$\theta_{cp} = 1,15 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{p_v \cdot \Sigma A_v \cdot z}{P_0 \cdot h}, (grad) \quad (8)$$

Với ΣA_v – diện tích mặt hứng gió của hệ “ụ - tàu”;

p_v – áp lực gió;

h - chiều cao tâm nghiêng ngang của hệ “ụ - tàu”.



Hình 5. Sự biến thiên góc nghiêng cho phép của hệ “ụ - tàu” khi chiều dài pông tông thay đổi.

Theo quy chuẩn, góc nghiêng lớn nhất của ụ nổi trong quá trình vận hành là $\theta_{max} = 2,5^0$, vì vậy, ta có thể nhận thấy từ đồ thị, với các chiều dài pông tông dưới 40m, ổn định ban đầu của ụ nổi luôn thỏa mãn.

2.4. Đánh giá các tính năng hàng hải và độ bền uốn dọc của ụ sau khi nâng cấp tải trọng theo phương án tăng chiều cao pông tông ụ nổi

Phương án tăng chiều cao ụ nổi có thể thực hiện bằng nhiều cách khác nhau. Để đơn giản hóa quá trình thực hiện, cũng như giảm bớt ảnh hưởng về độ bền dọc của hệ “ụ - tàu”, ta nối thêm hai hoặc nhiều pông tông mới ở dưới pông tông của ụ nổi, đối xứng nhau. (Số lượng pông tông ta sẽ tính toán phụ thuộc vào tổng chiều dài của pông tông mới). Chiều dài pông tông nối thêm có thể khác hoặc bằng chiều dài pông tông của ụ. Về vị trí lắp pông tông mới vào ụ cũng cần có sự xem xét kỹ lưỡng. Trong bài báo này, các tác giả tìm hiểu phương án đặt pông tông chính giữa ụ, nhằm giảm biến dạng uốn của ụ như đã trình bày ở phần 3.2.

2.4.1. Xác định chiều dài lớn nhất của pông tông có thể nối thêm vào ụ nổi.

Như đã nói ở phương pháp trước, chiều chìm lớn nhất của hệ “ụ - tàu” sau khi tăng chiều cao pông tông T'_2 không thể nhỏ hơn chiều chìm của hệ ban đầu T'_0 : [3]

$$T'_2 = \frac{P_0 + M_p + P_t - \rho \cdot B_1 \cdot D_{p1} \cdot l}{\rho \cdot B \cdot L} \leq T'_0 + D_{p1} \quad (9)$$

Chọn chiều cao của pông tông mới: $D_{p1} = 1,9$ m

chiều rộng của pông tông mới:

$$B_1 = B_0 = 36,85 \text{ m}$$

Giải bất phương trình trên, ta tìm ra được chiều dài của pông tông mới phải đáp ứng điều kiện:

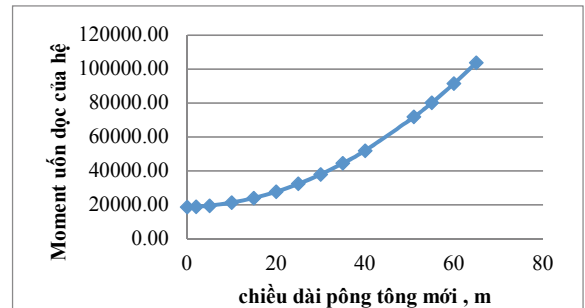
$$l \leq 51 \text{ m}$$

Với chiều dài như trên, ta ưu tiên cho phương án nối 2 pông tông mới ở hai pông tông đáy chính giữa của ụ nổi, nhằm hạn chế moment uốn dọc của hệ, mỗi pông tông có chiều dài 25,5m. Số lượng càng ít pông tông mới sẽ hạn chế được những khó khăn trong quy trình công nghệ.

2.4.2. Tính toán mô men thực tế tác dụng lên hệ “ụ - tàu” khi sử dụng phương án tăng chiều cao ụ nổi

Moment thực tế tác dụng lên hệ ụ tàu được tính toán theo công thức sau [1]:

$$\begin{aligned} M_0 &= M_1 + M_2 + M_3 \\ &= 2,25 \cdot \frac{D_t \cdot L_0}{8} \left(1 - \frac{3\varphi - 1}{2\varphi} \cdot \frac{L_t}{L_0} \right) \\ &\quad + \frac{(V_{p3} \cdot \rho - m_{p3}) \cdot l}{4} + 0,01B \cdot L^2 (T \cdot m) \end{aligned} \quad (10)$$



Hình 6. Ảnh hưởng của chiều dài pông tông nối thêm đối với moment tác dụng lên hệ “ụ - tàu” trong nước lặn

2.4.3. Xác định moment giới hạn tác dụng lên ụ nổi trong nước lặn khi sử dụng phương pháp tăng chiều cao của ụ

Moment uốn giới hạn M_{max} (kN.m) tác dụng lên ụ nổi tính theo công thức sau [1]:

$$M_{max} = W_1 \cdot \sigma_0 \cdot 10^{-3} \quad (11)$$

Với: σ_0 – ứng suất pháp của hệ “ụ - tàu”, N/mm²

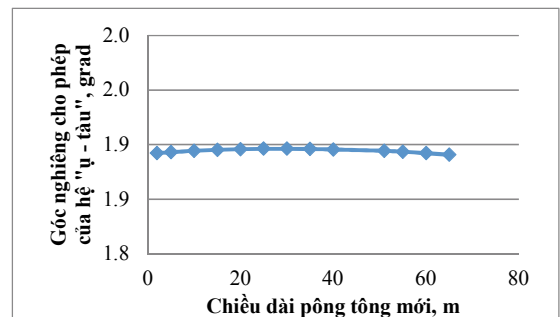
$$W_1 = W_0 + W_t + W_p$$

W_1, W_0, W_t, W_p – lần lượt là moment chống uốn tại mặt phẳng sườn giữa của hệ “ụ - tàu”, của ụ không và của tàu đang khảo sát trên ụ (cm³);

Moment uốn giới hạn của hệ “ụ - tàu” nhận giá trị $M_{max} = 28,2 \cdot 10^4 T \cdot m$. So sánh với biểu đồ trên Hình 7 và giá trị moment giới hạn, ta nhận thấy tổng chiều dài pông tông $l = 51$ m đáp ứng được yêu cầu về độ bền dọc của hệ “ụ - tàu” đang khảo sát.

2.4.4. Đánh giá tính ổn định của ụ sau khi nâng cấp trọng tải

Chiều cao tâm nghiêng ban đầu của hệ “ụ - tàu” sau khi tăng chiều cao ụ sẽ giảm đáng kể, vì vậy góc nghiêng cho phép của hệ cũng sẽ tăng lên. Góc nghiêng được tính toán theo công thức (8)



Hình 7. Sự biến thiên góc nghiêng cho phép của hệ “ụ - tàu” khi chiều dài pông tông thay đổi

Từ đồ thị trên, ta có thể thấy, với chiều dài $l \leq 51$ m, điều kiện ổn định của hệ “ụ - tàu” được thỏa mãn.

3. Kết quả và bàn luận

Trong khuôn khổ của bài báo, chúng ta đã so sánh hai phương pháp nâng cấp trọng tải đơn giản và khả thi nhất đối với điều kiện của nhà máy.

Từ các so sánh giữa các phương pháp, ta có thể rút ra một số đặc điểm về thông số kỹ thuật của ụ sau quá trình nâng cấp ụ nổi bằng hai phương pháp nổi dài ụ và phương pháp tăng chiều cao pông tông của ụ:

Bảng 2. So sánh các thông số kỹ thuật của ụ khi sử dụng hai phương pháp nâng cấp trọng tải

Các thông số	Thông số ban đầu	Phương án nổi dài	Phương án tăng chiều cao
Chiều dài, m	158	189	158
Chiều rộng, m	36,85	36,85	36,85
Chiều cao, m	13,35	13,35	15,25
Chiều chìm ụ không, m	1,42	1,22	2,79
Chiều chìm đáy tải, m	2,76	2,76	4,66
Trọng tải, T	8000	11100	11100
Lượng chiếm nước ụ không, T	8383	8700	8805
Số lượng pông tông	6	8	8

Phương pháp tăng chiều dài của ụ nổi phù hợp với khu vực hoạt động của ụ nổi ít bị giới hạn chiều rộng luồng lạch. Diện tích của boong nóc tăng lên, giúp bố trí dễ dàng các trang thiết bị phục vụ sản xuất và sinh hoạt. Quy trình công nghệ được tiến hành đơn giản. Trọng tải của ụ nổi sau khi nâng cấp tăng lên 39%, chiều dài ụ nổi tăng lên 18%.

Phương pháp tăng chiều cao của ụ nổi phù hợp với khu vực hoạt động của ụ ít bị giới hạn bởi độ sâu mớn nước. Quy trình công nghệ có phức tạp hơn so với phương án nổi dài pông tông. Trọng tải của ụ nổi sau khi nâng cấp có thể tăng lên 39%, chiều chìm ụ không tăng lên 96%.

So sánh về độ bền uốn của hệ “ụ - tàu”, độ dốc của đồ thị moment uốn của hệ “ụ - tàu” tại mặt phẳng sườn giữa ở phương án A (Hình 5) lớn hơn nhiều so với ở phương án B (Hình 7). Vì vậy, có thể khẳng định độ bền uốn dọc của hệ

“ụ - tàu” ở phương án A giảm hơn so với phương án B.

Về tính ổn định của hệ “ụ - tàu”, ta thấy góc nghiêng của hệ “ụ tàu” ở phương án A tăng tỷ lệ thuận với chiều dài pông tông nổi thêm, góc nghiêng ban đầu rất nhỏ. Ở phương án B, góc nghiêng này lớn hơn ngay khi chiều dài pông tông khác 0 và không có xu hướng tăng dù chiều dài của pông tông mới tăng lên. Điều này chứng tỏ với chiều dài pông tông nhỏ, phương án A đảm bảo tính ổn định hơn, khi chiều dài pông tông lớn hơn 45m thì phương án B lại có tính ổn định tốt hơn.

Với đặc điểm hoạt động của ụ nổi trong nhà máy, ụ nổi không thường xuyên hạ thủy, sửa chữa những con tàu có trọng tải vượt quá trọng tải ban đầu cho trước, vì vậy chúng ta nên ưu tiên cho phương án sử dụng mỗi nổi có thể tháo lắp pông tông dễ dàng, không ảnh hưởng đến kết cấu và tính năng cũ của ụ như phương pháp sử dụng bu lông - đai ốc. Mỗi nổi sử dụng bu lông - đai ốc có đặc điểm: tháo lắp dễ dàng không cần phá hủy mỗi nổi, không ảnh hưởng tới ụ nổi và pông tông, dễ thay thế khi mỗi nổi bị hỏng hóc, độ bền cao. Tuy nhiên, phải bổ xung thêm phương án chống thấm nước cho mỗi nổi. Mỗi nổi tương đối công kênh do đầu bu lông và đai ốc, vì vậy cần bố trí vị trí hợp lý [6].

4. Kết luận

Từ phân tích trên cho thấy hai phương pháp không có nhiều chênh lệch về mặt kết quả khi so sánh về độ bền dọc và các tính năng hàng hải. Tuy nhiên, phương án tăng chiều dài ụ nổi có nhiều ưu điểm về quá trình thi công và có tính kinh tế cao hơn so với phương án tăng chiều cao ụ nổi. Vì thế, nếu phạm vi hoạt động của ụ nổi không gây trở ngại, thì phương án tăng chiều dài ụ nổi nên được ưu tiên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] M. A. Loviagina, B.M. Korxakov, *Ụ nổi kim loại*, Nhà xuất bản Leningrad – 1964.

[2] A.A. Gundobin, G.N. Phinkel, *Các phương án cải biến và hoán đổi của tàu thủy*, Nhà xuất bản Leningrad – 1997.

[3] N.P. Muru, *Các bài toán ứng dụng Tĩnh học Tàu thủy*, Nhà xuất bản Leningrad – 1970.

[4] Cục Đăng kiểm Việt Nam, *Quy phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép*, TCVN 6259-10:2003.

[5] Cục Đăng kiểm Việt Nam, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng ụ nổi*, QCVN 55:2013.

[6] P.G. Guzenkov, *Chi tiết máy*, Nhà xuất bản “Trường Trung học”, Moscow – 1986.

[7] G.N. Phinkel, *Tĩnh toán moment uốn tác dụng lên hệ “ụ nổi – tàu” và quá trình dẫn tàu*, Nhà xuất bản Leningrad – 1988.

(BBT nhận bài: 30/11/2016, hoàn tất thủ tục phản biện: 28/12/2016)