

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ, KỸ THUẬT KHI LẮP ĐẶT CHÂN VỊT PHỤ (PBCF) CHO ĐỘI TÀU CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN VẬN TẢI BIỂN VIỆT NAM**ASSESSMENT OF ECONOMIC AND TECHNICAL EFFICIENCY WHEN INSTALLING PROPELLER BOSS CAP FINS (PBCF) FOR THE FLEET OF VIETNAM OCEAN SHIPPING JOINT STOCK COMPANY****NGUYỄN ĐỨC HẠNH^{1*}, NGUYỄN ĐẠI AN²**¹*TT Hợp tác & Đào tạo liên tục, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam*²*Khoa Máy tàu biển, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam***Email liên hệ: duchanh@vamaru.edu.vn***Tóm tắt**

Hiện nay có rất nhiều giải pháp cải tiến nhằm giảm thiểu tác động của khí thải tàu biển đến môi trường, tăng cường hiệu quả năng lượng hệ động lực tàu biển. Một trong những giải pháp đang được ứng dụng rộng rãi là lắp đặt thêm chân vịt phụ cho tàu thủy đã được áp dụng ở nhiều nơi, nhiều công ty trên thế giới, trong đó tại Việt Nam, VOSCO đã tiến hành lắp đặt cho đội tàu dựa trên các khuyến cáo về tiết kiệm nhiên liệu cũng như đảm bảo kỹ thuật của các hãng chế tạo chân vịt đưa ra. Tuy nhiên trong thực tế khai thác tàu có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng, do đó bài báo này sẽ đánh giá chi tiết về hiệu quả kinh tế, kỹ thuật của giải pháp này sau một thời gian áp dụng trên 2 tàu vận tải Container của VOSCO.

Từ khóa: Chân vịt phụ, giảm tiêu thụ nhiên liệu, hiệu quả kinh tế - kỹ thuật, tăng tốc độ tàu.

Abstract

Currently, the solution to install auxiliary propellers for ships has been applied in many places, many companies around the world, in which in Vietnam, VOSCO has installed for fleets based on recommendations on savings, fuel as well as technical assurance of the propeller manufacturer made. However, in practice, there are many influencing factors, so this article will evaluate in detail the economic and technical efficiency of this solution after a period of application on 2 Container transport ships by VOSCO.

Keywords: Propeller boss cap fins, reducing fuel consumption, economic - technical efficiency, increasing ship speed.

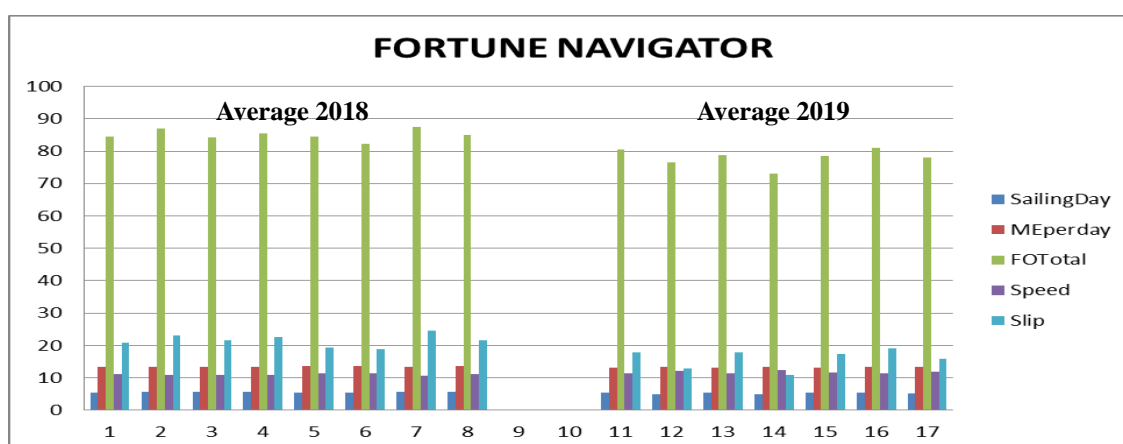
1. Đặt vấn đề

Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO) đã quyết định ngày 01/01/2020 là thời điểm có hiệu lực thi hành quy định về giới hạn hàm lượng lưu huỳnh 0,50% có trong nhiên liệu hàng hải theo Phụ lục VI Công ước quốc tế về ngăn ngừa ô nhiễm do tàu gây ra (MARPOL) [1]. Với tàu Container thì chi phí nhiên liệu chiếm tỷ lệ rất cao trong chi phí khai thác của tàu do thời gian chạy nhiều, nên tổng chi phí cho nhiên liệu của tàu càng tăng lên.

Do đó, hiện nay trên thế giới cũng như ở Việt Nam đã có nhiều giải pháp nhằm tiết kiệm nhiên liệu cho tàu, nhưng giải pháp lắp thêm chân vịt phụ (PBCF) là một trong những giải pháp khả quan được các đội tàu trên thế giới và Việt Nam ứng dụng, được hãng sản xuất chân vịt Nakashima khuyến cáo lắp đặt. Thiết bị PBCF được phát triển vào năm 1987 bởi Mitsui O.S.K. Lines, West Japan Fluid Engineering Laboratory và hãng Nakashima, cơ chế và tác dụng cơ bản của nó đã được khoa học thế giới nghiên cứu qua nhiều loạt thử nghiệm bằng mô hình, mô phỏng CFD và đo đạc trên tàu. Bài báo “A research and development of PBCF 2nd report: study on propeller slipstream and actual ship” của các tác giả Ouchi, Tamashima, Kawasaki trên tạp chí The Society of Naval Architects of Japan Vol. 165 ISSN: 0514-8499 là một ví dụ [7]. Bài báo “Tính toán đặc trưng thủy động của chân vịt có gắn thiết bị PBCF bằng phương pháp CFD” của tác giả Nguyễn Mạnh Chiến, Trần Ngọc Tú - Trường Đại học Hàng hải Việt Nam đã đưa ra các kết luận khả quan dựa trên nghiên cứu lý thuyết. Còn bài báo này nhóm tác giả đã thực hiện nghiên cứu thực nghiệm đối với đối tượng cụ thể là hai tàu Container của công ty VOSCO để đưa ra những kết quả thực tiễn, từ đó đánh giá hiệu quả kinh tế, kỹ thuật để có thể lắp đặt thêm ở các đội tàu khác.

Bảng 1. Đánh giá hiệu quả sau khi lắp PBCF của tàu Fortune Navigator [5]

1. Cùng thời gian năm 2018 trước khi lắp PBCF:									
Voyage No	Vessel	From Date	To Date	RPM	Sailing Day	FO ME perday	FO Total	Speed	Slip
FN1826	FN	1-Sep-18	8-Sep-18	173,42	5,51	13,46	84,57	11,1	20,9
FN1827	FN	9-Sep-18	17-Sep-18	172,84	5,69	13,46	86,95	10,8	23,1
FN1828	FN	18-Sep-18	25-Sep-18	173,17	5,56	13,44	84,17	11	21,5
FN1829	FN	26-Sep-18	3-Oct-18	173,7	5,63	13,48	85,53	10,9	22,7
FN1831	FN	11-Oct-18	18-Oct-18	173,56	5,4	13,69	84,48	11,3	19,3
FN1832	FN	19-Oct-18	27-Oct-18	173,89	5,36	13,59	82,21	11,4	18,9
FN1833	FN	28-Oct-18	4-Nov-18	173,57	5,78	13,46	87,57	10,6	24,6
Average 2018				173,45	5,56	13,51	85,07	11,01	21,57
2. Sau khi lắp PBCF:									
FN1929	FN	4-Sep-19	10-Sep-19	173,03	5,33	13,25	80,49	11,5	17,9
FN1930	FN	12-Sep-19	19-Sep-19	173,44	5,01	13,33	76,61	12,2	12,9
FN1931	FN	20-Sep-19	27-Sep-19	172,66	5,33	13,19	78,84	11,5	17,8
FN1932	FN	28-Sep-19	5-Oct-19	173,28	4,9	13,27	73,17	12,5	10,8
FN1933	FN	6-Oct-19	13-Oct-19	172,89	5,3	13,22	78,62	11,6	17,3
FN1935	FN	21-Oct-19	28-Oct-19	173,27	5,4	13,29	81,04	11,4	19,1
Average 2019				173,10	5,21	13,26	78,13	11,78	15,97
Hiệu quả					-6,3%	-1,9%	-8,2%	+7,0%	



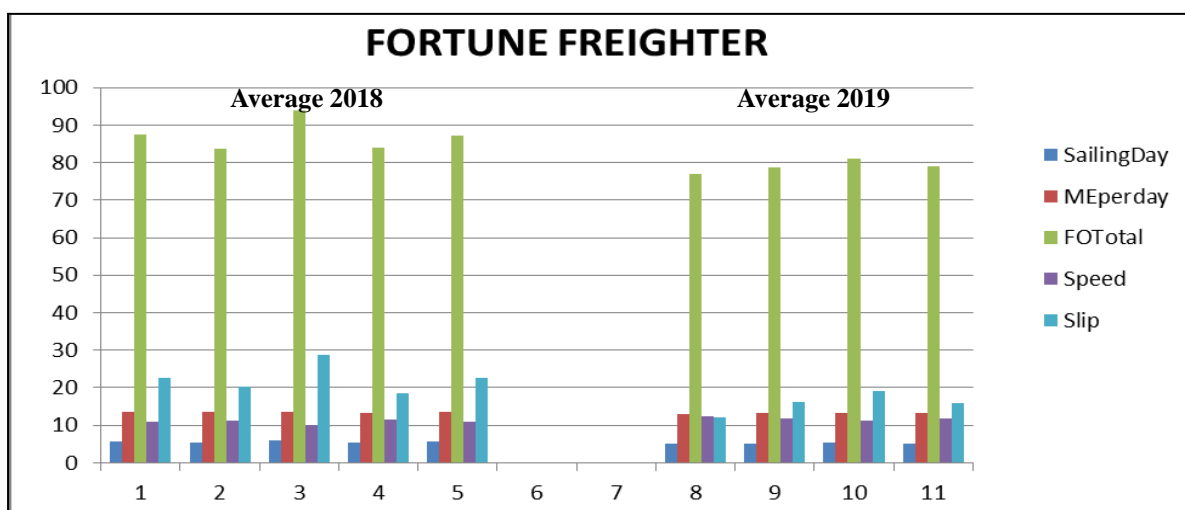
Hình 7. Biểu đồ so sánh 5 thông số quan trọng trước và sau khi lắp PBCF của tàu Fortune Navigator

Đối với tàu Fortune Navigator, so sánh tại vòng quay khai thác trung bình là 173 vòng/phút, thì lượng tiêu thụ FO trung bình của một ngày là 13,26 tấn/ngày (FO ME perday) so với trước là 13,51 tấn/ngày, như vậy đã giảm khoảng 1,9%; tổng lượng tiêu thụ FO trung bình cho một chuyến khép kín từ

Hải Phòng - TP. Hồ Chí Minh - Hải Phòng bao gồm cả chạy biển và manơ điều động tàu ra vào luồng là giảm khoảng 8,2% (trước là 85,07 tấn và sau là 78,13 tấn); tốc độ tàu trung bình là 11,78 knots so với trước khi lắp PBCF là 11,01 knots (tăng khoảng 7%).

Bảng 2. Đánh giá hiệu quả sau khi lắp PBCF của tàu Fortune Freighter [4]

1. Cùng thời gian năm 2018 trước khi lắp PBCF:									
Voyage No	Vessel	From Date	To Date	RPM	Sailing Day	FO ME perday	FO Total	Speed	Slip
FF1834	FF	7-Oct-18	14-Oct-18	137,05	5,65	13,44	87,38	10,8	22,6
FF1835	FF	15-Oct-18	22-Oct-18	137,68	5,46	13,57	83,81	11,2	20,2
FF1836	FF	23-Oct-18	1-Nov-18	138,07	6,1	13,66	93,77	10	28,7
FF1837	FF	3-Nov-18	10-Nov-18	136,97	5,38	13,37	83,95	11,4	18,5
Average 2018				137,44	5,65	13,51	87,23	10,85	22,50
2. Sau khi lắp PBCF:									
FF1934	FF	9-Oct-19	16-Oct-19	137,1	4,98	13,12	76,96	12,3	12,1
FF1935	FF	17-Oct-19	24-Oct-19	137,16	5,23	13,13	78,76	11,7	16,3
FF1936	FF	25-Oct-19	2-Nov-19	136,85	5,42	13,15	80,95	11,3	19,1
Average 2019				137,04	5,21	13,13	78,89	11,77	15,83
Hiệu quả:					-7,7%	-2,8%	-9,56%	8,4%	



Hình 8. Biểu đồ so sánh 5 thông số quan trọng trước và sau khi lắp PBCF của tàu Fortune Freighter

Đối với tàu Fortune Freighter, so sánh tại vòng quay khai thác là 137 vòng/phút, thì lượng FO tiêu thụ trung bình của một ngày là 13,13 tấn/ngày (FO ME perday) so với trước là 13,51 tấn/ngày, như vậy đã giảm khoảng 2,8%; tổng lượng tiêu thụ FO trung bình cho một chuyến khép kín từ Hải Phòng - TP. Hồ Chí Minh - Hải Phòng bao gồm cả chạy biển và manơ điều động tàu ra vào cảng là giảm khoảng 9,56% (trước là 87,23 và sau là 78,89); tốc độ tàu trung bình là 11,77 knots so với trước khi lắp PBCF là 10,85 knots (tăng khoảng 8,4%).

Ngoài ra các thông số khai thác khác của máy chính tàu Fortune Freighter, Fortune Navigator được ghi lại cùng thời điểm như trên và so sánh với các thông số khai thác trước đây được ghi trong sổ nhật ký cũng như các báo cáo hàng ngày, báo cáo chuyến đi để xem xét, đánh giá. Ví dụ như hai bản báo cáo chi tiết thông số máy chính được trình bày trong Bảng 3 và Bảng 4. Nhóm tác giả đã kiểm tra rất kỹ và chưa nhận thấy những thông số bất thường ảnh hưởng đến sự hoạt động bình thường của máy chính.

Bảng 3. Báo cáo thông số Máy chính tàu Fortune Navigator chuyến No.12 ngày 8/9/2019 [5]

THÔNG SỐ MÁY CHÍNH TÀU F.FR			
Temperature (°C)	Engine room		43
	Sea water		31
	Jacket cooling	Inlet	73
		Outlet (min)	81
		Outlet (max)	82
	Piston cooling	Inlet	45
		Outlet (min)	54
		Outlet (max)	55
	Nozzle cooling	Inlet	73
		Outlet	83
LO cooler	Inlet	55	
	Outlet	45	
FO pump inlet		120	
LO engine inlet		45	
Pressure (bar)	Jacket cooling		2,0
	Piston cooling		2,1
	Bearing Oil		2,0
	Crosshead		2,0
	Fuel Oil		7,0
	Scav. Air		0,9

Bảng 4. Báo cáo thông số Máy chính tàu Fortune Freighter chuyến No.05 ngày 11/10/2019 [4]

THÔNG SỐ MÁY CHÍNH TÀU F.NA			
Temperature (°C)	Engine room		45
	Sea water		30
	Jacket cooling	Inlet	73
		Outlet (min)	83
		Outlet (max)	83
	Piston cooling	Inlet	45
		Outlet (min)	54
		Outlet (max)	57
	Nozzle cooling	Inlet	73
		Outlet	82
LO cooler	Inlet	56	
	Outlet	43	
FO pump inlet		130	
LO engine inlet		43	
Pressure (bar)	Jacket cooling		1,2
	Piston cooling		2,0
	Bearing Oil		2,0
	Crosshead		2,0
	Fuel Oil		7,0
	Scav. Air		1,36

4. Kết luận

Theo bảng đánh giá ta thấy rõ hiệu quả sau khi lắp chân vịt phụ, cụ thể tốc độ tàu tăng lên từ 7-8% mà vẫn đảm bảo tất cả các thông số khai thác của tàu cũng như của hệ động lực và máy chính, còn tiêu thụ FO máy chính theo ngày giảm từ 2-3%, tổng tiêu thụ FO cho chuyến khép kín Hải Phòng - TP. Hồ Chí Minh - Hải Phòng giảm từ 8-9% (Theo giới thiệu của nhà chế tạo là từ 3-5%).

Trong năm 2018 các tàu Fortune Freighter và Fortune Navigator tiêu thụ hết khoảng 7.000 MT dầu FO cho máy chính, lấy mức giảm 8% và giá nhiên liệu 500 USD/MT thì lượng tiền tiết kiệm được trong 1 năm là $7.000 \times 8\% \times 500 = 280.000$ (USD). Tổng chi phí cho việc mua chân vịt phụ từ hãng MOL cùng với chi phí lên đà NOSCO lắp đặt cho cả 2 tàu là: 102.000 (USD). Tiết kiệm khoảng $3.000/\text{lần} \times 2 \text{ tàu} = 6.000$ (USD) chi phí mời chuyên gia nước ngoài sang Việt Nam. Như vậy sau năm đầu tiên trừ chi phí đã tiết kiệm được: 178.000 (USD), tương đương khoảng 4 tỷ (VND).

Như vậy khi lắp PBCF cho 2 tàu Fortune Navigator và Fortune Freighter, đã mang lại hiệu quả kinh tế, kỹ thuật thiết thực cho việc kinh doanh vận tải của công ty VOSCO. Vì vậy trong giai đoạn tiếp theo của năm 2021, dựa trên các nghiên cứu này, nhóm tác giả khuyến cáo công ty VOSCO có thể tiến hành lắp đặt thêm vào 6 tàu hàng rời và năm 2022 sẽ tiến hành lắp đặt toàn bộ cho đội tàu của công ty.

Như vậy, dựa trên các nghiên cứu lý thuyết khác và bằng nghiên cứu thực nghiệm này nhóm tác giả có thể khuyến cáo các công ty vận tải biển của Việt Nam cũng có thể lắp đặt PBCF sớm cho đội tàu hiện tại nhằm tiết kiệm chi phí khai thác mà vẫn đảm bảo duy trì các yếu tố kỹ thuật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Tổ chức Hàng hải Quốc tế, *Công ước Quốc tế MARPOL 73/78*, 2005.
- [2] Fortune Freighter - PBCF Installation Technical Report 03-10-2019 and drawing.
- [3] Fortune Navigator - PBCF Installation Technical Report 28/8/2019 and drawing.
- [4] Full report and Noon report from M/V container Fortune Freighter (voy Haiphong - Hochiminh - Haiphong).
- [5] Full report and Noon report from M/V container Fortune Navigator (voy Haiphong - Hochiminh - Haiphong).
- [6] <https://www.nakashimavietnam.com/>
- [7] <https://www.pbcf.jp/>

Ngày nhận bài:	11/12/2020
Ngày nhận bản sửa:	04/01/2021
Ngày duyệt đăng:	18/01/2021