

MỘT SỐ GIẢI PHÁP LÀM GIẢM Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG BIỂN TỪ CÁC TÀU CHỜ DẦU

SOME SOLUTIONS TO DECREASE MARINE POLLUTION DUE TO OIL TANKERS

ThS. NGUYỄN VĂN BA
Khoa Máy tàu biển, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Ô nhiễm môi trường biển đang là một vấn đề nghiêm trọng hiện nay. Bài báo đề cập một cách tổng thể về sự ảnh hưởng của ô nhiễm dầu đối với hệ sinh thái biển, và đưa ra một số giải pháp cơ bản nhằm làm giảm nguy cơ gây ô nhiễm môi trường biển từ các tàu chở dầu.

Abstract

Nowadays, marine pollution is a critical problem. This article refer to general influences of oil pollution to sea ecosystem, and propose some main solutions to decrease marine pollution due to oil tankers.

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, tất cả các nước trên thế giới đều rất quan tâm đến những tác động của các chất gây ô nhiễm ảnh hưởng đến sức khỏe của con người, môi trường sống nói chung và đặc biệt là ô nhiễm các nguồn nước và đại dương trên bề mặt trái đất. Nguyên nhân của sự ô nhiễm này phần lớn là do con người sử dụng các loại hóa chất và nhiên liệu từ nhiều nguồn gốc khác nhau, đặc biệt là dầu mỏ. Hàng năm chúng ta vẫn phải chứng kiến rất nhiều những vụ tai nạn từ các tàu dầu làm hàng triệu tấn dầu bị tràn ra biển gây những hậu quả rất lớn đến tài nguyên và môi trường biển trên trái đất.

Xuất phát từ tính cấp thiết đó và trên cơ sở kết quả một số nghiên cứu từ trong và ngoài nước, kết hợp với việc ứng dụng trên các con tàu chở dầu cỡ lớn. Đã đưa ra một số giải pháp hữu hiệu và mang tính khả thi cao nhằm làm giảm bớt các nguy cơ gây ô nhiễm môi trường biển từ các tàu chở dầu hiện nay. Đồng thời hạn chế những tác động xấu tới tài nguyên và môi trường biển do các hoạt động hàng hải gây ra.

2. Tổng quan về ô nhiễm biển do dầu

2.1. Các nguyên nhân cơ bản gây ô nhiễm do dầu

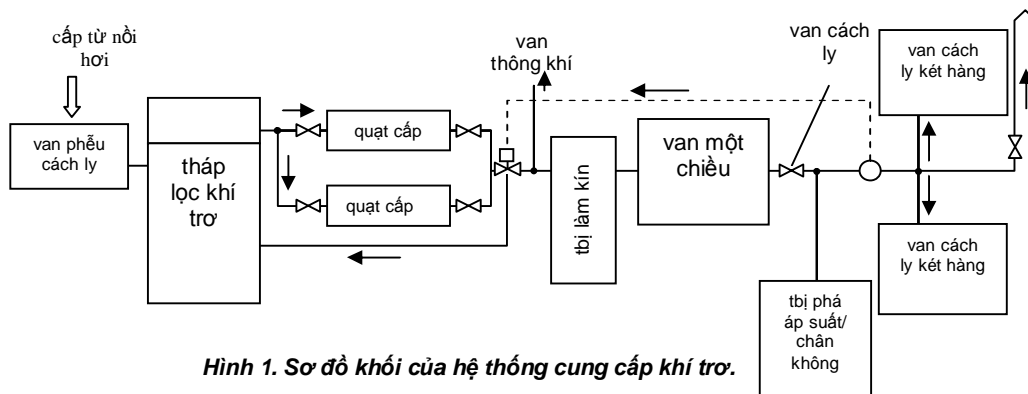
Nguyên nhân chủ yếu là do tai nạn tàu dầu và các thao tác hàng ngày từ các tàu chở dầu. Từ các kết quả nghiên cứu cho thấy, hàng năm trên thế giới có khoảng 3,5 triệu tấn dầu từ tất cả các nguồn đã bị đổ xuống biển, trong đó 400.000 tấn là do tai nạn trên biển, 700.000 tấn do thao tác từ các tàu chở dầu, 300.000 tấn do đổ tháo nước dẫn có lẫn dầu và 50.000 tấn do thao tác đưa tàu lên đà sửa chữa.

2.2. Ảnh hưởng từ ô nhiễm dầu tới môi trường và hệ sinh thái biển

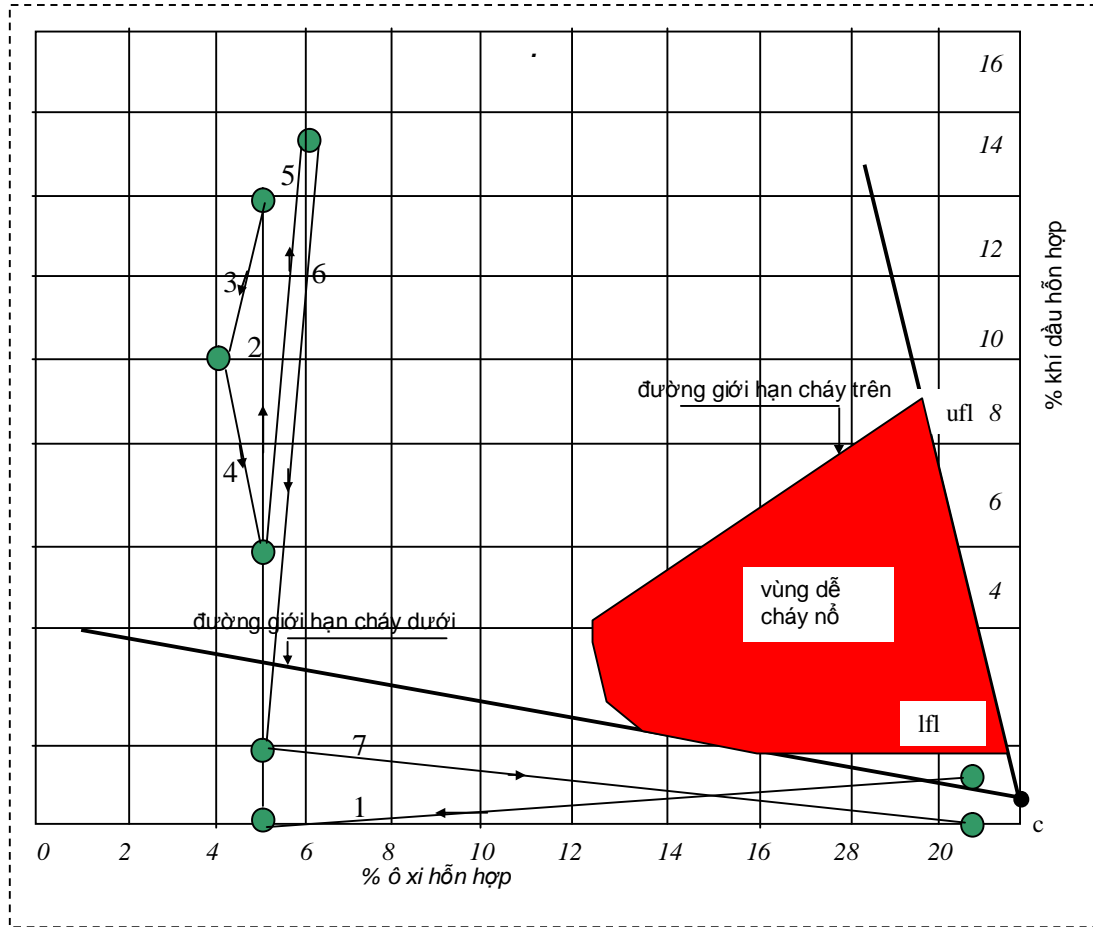
Qua rất nhiều nghiên cứu và thống kê cho thấy, ô nhiễm dầu ảnh hưởng nghiêm trọng đối với hệ sinh vật phù du, với tảo biển, với rừng ngập mặn, với hệ thủy - hải sản, với du lịch và hoạt động giải trí...

3. Một số giải pháp làm giảm nguy cơ gây ô nhiễm từ tàu chở dầu

3.1. Lắp đặt hệ thống khí trợ phòng chống cháy nổ cho tàu chở dầu



Hình 1. Sơ đồ khối của hệ thống cung cấp khí trợ.



Hình 2. Đồ thị biểu diễn nồng độ ôxy – khí dầu ở các tình trạng kết hàng.

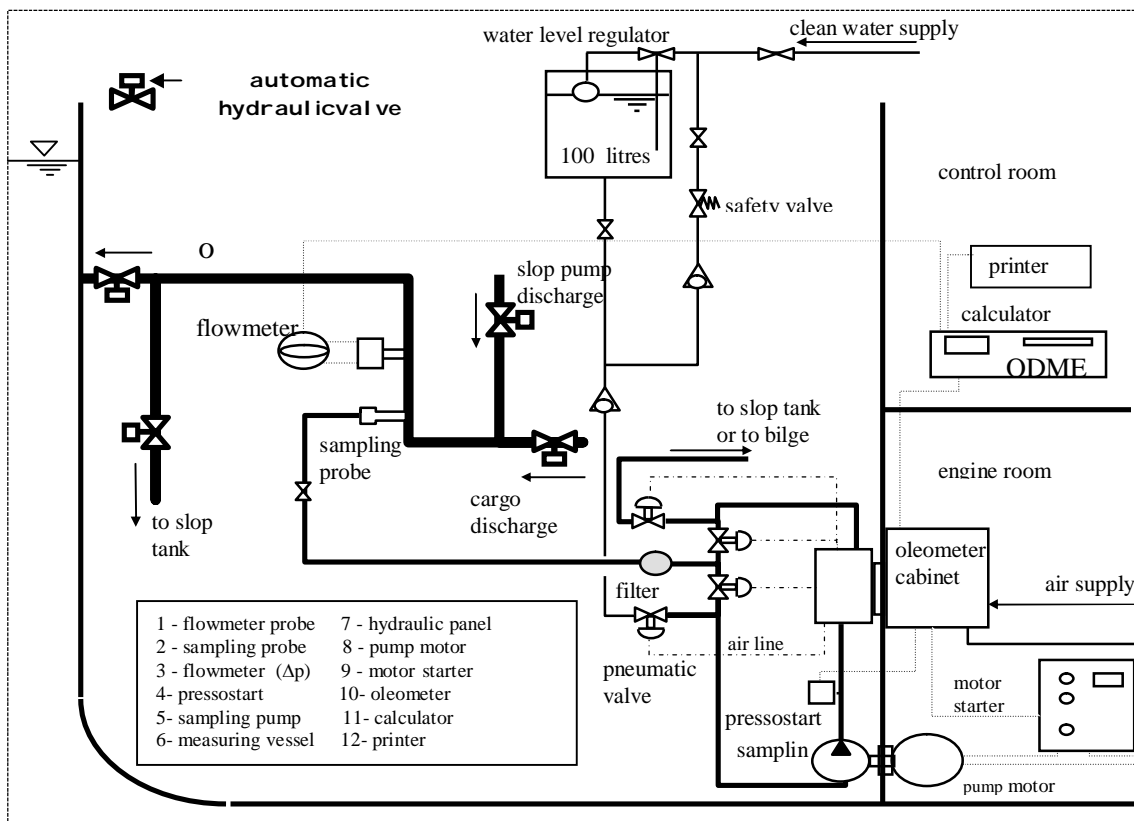
- (1): đường biểu diễn nồng độ ôxy - khí dầu khi kết trống hoàn toàn
- (2): đường biểu diễn nồng độ ôxy - khí dầu khi nhận dầu vào két
- (3): đường biểu diễn nồng độ ôxy - khí dầu khi két đã đủ hàng
- (4): đường biểu diễn nồng độ ôxy - khí dầu khi trả hàng ra khỏi két
- (5): đường biểu diễn nồng độ ôxy - khí dầu khi rửa két dầu hàng
- (6): đường biểu diễn nồng độ ôxy - khí dầu khi tro hoá két dầu hàng
- (7): đường biểu diễn nồng độ ôxy - khí dầu khi thông gió két dầu hàng.

Bảng 1. Các giá trị cần đạt được khi sử dụng khí trợ cho két dầu hàng.

Stt	Quy trình khai thác két	Tình trạng két	Nồng độ ôxy (%v)	Nồng độ khí dầu (%v)	Áp suất (bar)
1	Két trống hoàn toàn cần được trợ hoá	Két thông có hàng (sạch)	≈ 5%	≈ 0 ÷ 1%	> 0,1
2	Nhận hàng vào két đã được trợ hoá	Hàng tăng dần trong két	< 8%	< 14%	> 0,1
3	Kết đầy hàng và tàu chạy trên biển	Hàng ≤ 95% thể tích két	≈ 4 ÷ 5%	≈ 8 ÷ 10%	≈ 0,15
4	Trả hàng ra khỏi két dầu	Hàng giảm dần	≈ 5%	≈ 5 ÷ 6%	> 0,1

		trong két			
5	Rửa két trong và sau khi trả hàng	Hàng còn ít ở đáy két	$\approx 5 \div 8\%$	$\approx 14 \div 15\%$	$> 0,1$
6	Trơ hoá két sau khi trả hàng	Két không có hàng (sạch)	$\approx 5\%$	$\approx 2\%$	$\approx 0,15$
7	Thông gió két để làm việc bên trong	Két không có hàng (sạch)	$\approx 21\%$	$\approx 0\%$	≈ 0

3.2. Sử dụng thiết bị kiểm soát thải dầu cho tàu chở dầu



Hình 3. Sơ đồ thiết bị kiểm soát thải dầu - ODME.

- Quy trình khai thác ODME trên tàu chở dầu

a) Khai thác ODME ở chế độ tự động

Thao tác theo các bước:

(1) Mở tất cả các van trong hệ thống cấp mẫu, phải đảm bảo rằng công chất sau khi đi qua hệ thống mẫu được trở về két lắng.

(2) Khởi động hệ thống kiểm soát (bộ điều khiển). Vào máy tính các dữ liệu: ngày, giờ, loại chất lỏng xả, tốc độ xả và tốc độ tàu. Lưu ý phải khống chế tổng lượng dầu được xả ra biển là 1/30.000 tổng lượng hàng tạo cặn.

(3) Mở tất cả các van liên quan tới việc xả nước ballast và nước ballast từ két lắng, sau đó khởi động bơm xả dầu.

(4) Quá trình xả được khởi động và hoạt động liên tục trong suốt thời gian hệ thống kiểm soát thải dầu (ODME) hoạt động, với những giá trị tính toán cho phép xả dưới 30 lít/ hải lý và thiết bị không gặp trục trặc. Nếu cường độ xả dầu tức thời vượt quá 30 lít/ hải lý thì hệ thống báo động sẽ hoạt động và việc xả bị dừng lại, chất lỏng xả được quay trở lại két lắng, van xả mạn tự động đóng và bơm xả dầu ngừng hoạt động.

(5) Với việc xả nước la canh từ két lắng ra biển được thực hiện đặc biệt hơn, phải lưu ý tăng tốc độ xả của bơm một cách từ từ trước khi đạt giá trị tốc độ xả cho phép. Việc này là cần thiết vì đề phòng xả một lượng dầu lớn ra biển khi ODME chưa hoạt động hoặc bị sự cố.

(6) Ngoài xả quá giới hạn, những trục trặc về kỹ thuật và thiết bị trong ODME cũng như sự hoạt động không chính xác cũng sẽ bị lập tức được báo động và việc xả dầu bị dừng lại ngay.

(7) Trong suốt quá trình điều khiển và kiểm soát hoạt động xả, thiết bị ODME sẽ lưu và in lại tất cả những thông tin cần thiết theo một chu kỳ được đặt trước.

(8) Sau khi kết thúc một quá trình xả, hệ thống xét mẫu sẽ được rửa sạch. Việc rửa này chỉ tiến hành khi đã ngừng hoạt động xả và hệ thống ODME hoạt động ở chế độ "Stand by".

(9) Sau khi quá trình xả và rửa hệ thống kết thúc, hệ thống kiểm soát ngừng hoạt động. Tiến hành kiểm tra và bảo dưỡng thiết bị ODME theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Tất cả các van trong hệ thống xét mẫu và hệ thống xả phải được kiểm tra và đóng lại trước khi khởi động cho lần xả tiếp theo.

b) Khai thác bằng tay khi ODME bị hỏng

(1) Nếu hệ thống kiểm soát hỏng hoàn toàn: thuyền viên phải thực hiện việc ghi chép về các giá trị: tốc độ dòng chảy (tính q căn cứ và đường cong đặc tính q-n của bơm xả) tốc độ tàu và nồng độ dầu trong nước xả (ppm). Việc thực hiện ghi chép phải đều đặn với chu kỳ 20 phút/lần. Tiến hành tính ước lượng nồng độ dầu (ppm) bằng cốc thử, dùng một giọt nước mẫu khuếch tán với 300 ml nước sạch nếu thấy xuất hiện lớp dầu trên mặt thoáng thì nước mẫu đó có nồng độ dầu tương đương 100 ppm. Nếu xả cùng loại nước - dầu và điều kiện xả không đổi thì nồng độ dầu (ppm) trong suốt các giai đoạn xả khác nhau cũng coi như là không đổi. Khi đó ta dựa vào các giá trị ghi chép được trước đó, để tính toán tốc độ xả tức thời (q), cường độ xả trong 1 đơn vị thời gian (M) và tổng lượng xả của quá trình (R) bằng các công thức sau:

$$Q = \frac{p \cdot Q}{1000 \cdot V} \text{ (lít/hải lý);} \quad M = \frac{p \cdot Q}{1000} \text{ (lít/giờ);} \quad R = \frac{p \cdot Q \cdot t}{1000} \text{ (lít)}$$

Với: Q: tốc độ xả dầu (m³/h)
p: hàm lượng dầu xả (ppm)
V: tốc độ tàu (hải lý)
t: thời gian xả (giờ)

(2) Nếu sự cố ở bơm hoặc các thiết bị khác: nếu bị hỏng bơm thì có thể dùng bơm khác thay thế (nếu có ở trên tàu), còn hỏng tốc độ kế thì phải sử dụng thông tin lấy từ buồng lái (qua hệ thống GPS). Trong trường hợp sự cố phải đặc biệt lưu ý giai đoạn cuối hành trình xả vì khi đó nước xả cạn dần, hàm lượng dầu sẽ tăng lên nhanh chóng trong nước xả.

- Lưu ý về tính toán trong việc lắp đặt ODME cho các tàu chở dầu

Một trong những sự cố hay gặp phải trong khi sử dụng ODME là thời gian cảm ứng của thiết bị này có độ trễ. Bên cạnh đó nước xả phải qua hệ thống ống mẫu và bơm xét mẫu nên độ cảm ứng trễ của toàn bộ hệ thống càng lớn. Marpol đã qui định tổng thời gian cảm ứng trễ của hệ thống này càng ngắn càng tốt và trong mọi trường hợp không được vượt quá 40 giây. Như vậy, tùy vào độ cảm ứng trễ của từng loại ODME mà khi lắp đặt thiết bị này xuống tàu, bắt buộc phải tính toán được độ trễ của hệ thống xét mẫu để tổng thời gian trễ của toàn bộ hệ thống ODME không được vượt quá theo qui định.

Khi nghiên cứu loại thiết bị ODME Oilcon Mark 5 được lắp đặt trên tàu chở dầu Đại Nam (VOSCO). Hãng sản xuất đã cho ta biết thời gian cảm ứng trễ của bản thân ODME là 4 giây. Như vậy, trong mọi trường hợp lắp đặt loại trên ở bất cứ tàu nào của Việt Nam thì độ dài của đường ống xét mẫu cũng phải được tính toán cụ thể như sau:

Ta có:

Tổng thời gian trễ lớn nhất cho phép: $T_{1max} = 40$ giây

Thời gian cảm ứng của ODME đã cho: $T_2 = 4$ giây

Thời gian cảm ứng của ống mẫu: $T_3 = 40 - 4 = 36$ giây

Ta áp dụng công thức của hãng đưa ra để tính chiều dài lớn nhất cho phép của đường ống mẫu:

$$L_{max} = \frac{T_3 \cdot Q}{S \cdot 3600} \quad (m)$$

Q: lưu lượng bơm mẫu (m³/h)

T₃: thời gian cảm ứng của ống mẫu (giây)

S: thiết diện trong của ống mẫu (m²)

Với thiết bị ODME Oilcon Mark 5, bơm xét mẫu có $Q = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$, và hãng khuyến cáo chỉ nên sử dụng ống mẫu có đường kính ngoài từ $0,01 \div 0,03 \text{ (m)}$ với độ dày $0,001 \text{ (m)}$ để phù hợp giữa đặc tính của ống và bơm.

Xét trường hợp tàu Đại Nam (VOSCO) sử dụng ODME Oilcon Mark 5, chiều dài đường ống mẫu đo được là $L = 11,5 \text{ mét}$, đường kính ngoài của ống $OD = 15 \text{ (mm)}$, ống dày $1,0 \text{ (mm)}$, bơm xét mẫu có $Q = 0,5 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

ta có: $T_1 = T_2 + T_3$ $T_2 = 4 \text{ (giây)}$ (của ODME)

$$T_3 = \frac{L \times 3.600 \times S}{Q} \quad S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \times (0,013)^2}{4} \approx 0,000133 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Suy ra } T_3 = \frac{11,5 \times 0,000133 \times 3.600}{0,5} = 11,0 \text{ (giây)}$$

Vậy tổng thời gian cảm ứng của hệ thống là: $T_1 = T_2 + T_3 = 4 + 11 = 15 \text{ (giây)}$

Như vậy, ta có thể xác định được chính xác thời gian cảm ứng trễ của toàn bộ hệ thống là 15 giây, để đặt vào bộ điều khiển tự động mở van xả mạn phải lớn hơn 15 giây sau khi khởi động hệ thống xả chính và hệ thống xét mẫu (nên đặt từ 16 giây trở lên). Có như vậy dầu mới không bị xả một hàm lượng dầu lớn hơn giá trị cho phép (15 ppm) ra ngoài khi mà hệ thống ODME chưa kịp cảm ứng và báo động.

4. Kết luận

Trên đây là hai giải pháp trong một số giải pháp được áp dụng nhằm làm giảm bớt các nguy cơ gây ô nhiễm môi trường biển từ các tàu chở dầu hiện nay

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trần Hữu Nghị, Trần Thị Mai. *Bảo vệ môi trường biển*. Nhà xuất bản Giao thông Vận tải, Hà Nội. 1997
- [2] International Maritime Organization. *Advanced training programmes on oil tanker operations*. Model course 1. 02, London. 1991
- [3] International chamber of shipping. *International safety guide for oil tanker & terminals*. London. 1993
- [4] G.S. Marton. *Tanker operations*. United States of America. 1992
- [5] Seres. *Oil discharge monitoring equipment ODME S663 MK III* - France. 1998
- [6] Sumitomo. *Oil discharge monitoring equipment & control system installation*. Oilcon. Mark 5 - Dai Nam oil tanker (VOSCO). 1999
- [7] *Instruction manual of Inert gas generator* - Opsi - Dai Viet oil tanker (VOSCO).
- [8] *Inert gas system* - Hyundai Mipo dockyard Co.,Ltd - Dai Viet oil tanker (VOSCO).
- [9] *Tank cleaning by crude oil washing cow* - Scanjet marine - Dai Viet oil tanker (VOSCO).

Người phân biên: PGS.TS. Nguyễn Hồng Phúc

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG BÁO KHÓI HẦM HÀNG TRÊN TÀU BIỂN BUILDING SMOKE DETECTION SYSTEM FOR CARGO HOLDS ONBOARD SHIPS

PGS. TS. LƯU KIM THÀNH
Khoa Điện- ĐTTB, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Bài báo giới thiệu tổng quan về hệ thống tự động báo khói hầm hàng trên tàu thủy. Đi sâu nghiên cứu và đưa ra giải pháp xây dựng cấu hình của hệ tự động báo cháy trên công nghệ μC .

Abstract

This paper introduces smoke detection system for cargo holds onboard ships. It also studies and gives the solution to build it by using the microcontronler.

1. Đặt vấn đề