

đều giảm so với khi sử dụng diesel thông thường. Tính trung bình trên toàn dải tốc độ tính toán, CO, NO_x và muội than giảm lần lượt là 6,6%, 10,9% và 74,1%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Users guide- AVL Boost version 2011.1
- [2] G. D'Errico, et al. (2002). "Modeling the Pollutant Emissions from a S.I. Engine", SAE paper No. 2002-01-0006.
- [3] G.Woschni (1967). "A Universally Applicable Equation for the Instantaneous Heat Transfer Coefficient in Internal Combustion Engines". SAE paper No. 6700931.
- [4] DME: An Emerging Global Fuel.
www.methanol.org/Energy/...Fuel/DME-Emerging-Global-Fuel.aspx
- [5] Nguyễn Lan Hương, Lương Công Nhó, Phạm Hữu Tuyển. "Dimethyl Ether (DME)-Nhiên liệu thay thế sử dụng cho động cơ diesel". Tạp chí Giao thông Vận tải tháng 9- 2012.
- [6] Nguyễn Lan Hương, Lương Công Nhó, Phạm Hữu Tuyển. "Nghiên cứu hệ thống cung cấp nhiên liệu Dimethyl ether (DME) cho động cơ Diesel". Tạp chí Giao thông Vận tải tháng 3- 2013.

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Hồng Phúc

TÍNH TOÁN XÁC SUẤT ĐỘ CHÍNH XÁC AN TOÀN HÀNG HẢI TRONG KÊNH THÔNG TIN CỦA HỆ THỐNG THÔNG TIN VỆ TINH HÀNG HẢI INMARSAT THEO TIÊU CHUẨN IMO

CALCULATING THE NAVIGATION SAFETY ACCURACY ON INFORMATION CHANNELS OF SYSTEM INMARSAT ACCORDING TO REQUIREMENT IMO

PGS. TS. PHẠM KỶ QUANG

Viện Đào tạo Sau đại học, Trường ĐHHH Việt Nam

Tóm tắt

Bài báo đưa ra kết quả tính toán cụ thể xác suất độ chính xác an toàn hàng hải, theo chỉ tiêu "Hệ số kênh thông tin bảo vệ - $K_{bv-INMARSAT}$ ", trong kênh thông tin của hệ thống thông tin vệ tinh hàng hải INMARSAT, khi có ảnh hưởng của nhiễu vô tuyến loại dải hẹp. Kết quả tính toán hoàn toàn phù hợp tiêu chuẩn theo các nghị quyết A.529(13), A.815(19) và A.953 (23) của Tổ chức Hàng hải Thế giới (IMO).

Abstract

In this article, we introduced the result of the calculating probabilistic accuracy of navigation safety, by using the the factor's protection information channels ($K_{bv-INMARSAT}$) on system INMARSAT under the influence of narrowband noise. This result is in accord with IMO resolutions A.529(13), A.815(19) and A.953 (23).

1. Mô hình hoá hệ số kênh thông tin bảo vệ trong kênh thông tin của hệ thống thông tin vệ tinh hàng hải INMARSAT khi có ảnh hưởng của nhiễu vô tuyến loại dải hẹp.

Đặc điểm ưu việt của hệ thống thông tin vệ tinh hàng hải INMARSAT là góp phần nâng cao an toàn hàng hải và an toàn con người trên biển, đặc biệt trong lĩnh vực thông tin và tìm kiếm và cứu nạn toàn cầu GMDSS (*Global Maritime Distress and Safety System*) trên biển.

Trong bài báo này, đã sử dụng chỉ tiêu "Hệ số kênh thông tin bảo vệ - $K_{bv-INMARSAT}$ " trong kênh thông tin của hệ thống thông tin vệ tinh hàng hải INMARSAT, khi bị ảnh hưởng của nhiễu vô tuyến loại dải hẹp [2, 3] và yêu cầu về xác suất an toàn hàng hải theo tiêu chuẩn của nghị quyết IMO [4].

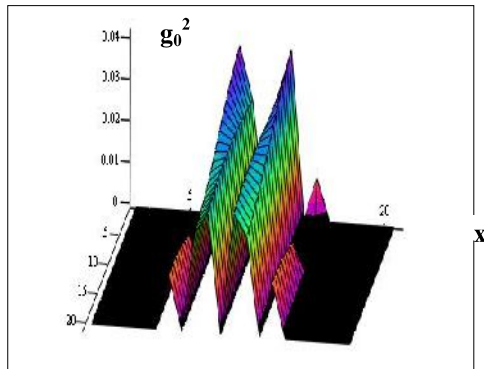
Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, mỗi mã tín hiệu thời gian trong cấu trúc tín hiệu thông tin hàng hải của hệ thống thông tin vệ tinh hàng hải INMARSAT chứa đựng 32 ký tự với chiều dài tương ứng là $\{a_m\}$: 01001000010101110110001111100110. Trường hợp ảnh hưởng của nhiễu vô tuyến loại dải hẹp, thì mối quan hệ nhiễu dải hẹp và tín hiệu thông tin hàng hải của hệ thống INMARSAT, biểu diễn dưới dạng [2, 3]:

$$g_0^2(x, y) = C = \frac{K_{gh}}{h_N^2} = \frac{1}{N^2} \left| \frac{\sin \pi x (y-1)}{\pi x} \sum_{m=1}^N \exp \left(\psi_m - 2\pi i m x \right) - \frac{\sin \pi x y}{\pi x} \exp(-j \pi x) \sum_{m=1}^{N-1} \exp \left(\psi_m - 2\pi i m x \right) \right|^2 \quad (1)$$

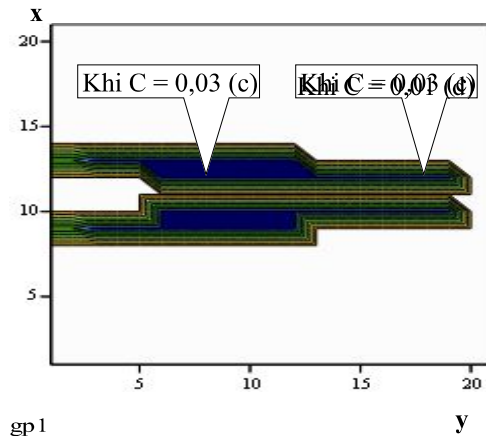
где $\omega_0 = \frac{2\pi}{T}$; $x = \frac{\Delta\Omega}{\omega_0}$; $y = \frac{\Delta t}{T}$; $x \in [-1, 1]$; $y \in [-1, 1]$; $\psi_m = a_m \pi$, $a_m \in \{0, 1\}$ - chiều dài

mã thời gian của tín hiệu thứ r ; K_{gh} - hệ số giới hạn cho phép; h_N^2 - giá trị giới hạn cho phép của năng lượng nhiễu dải hẹp.

Sử dụng phần mềm “MathCad” đối với công thức (1), nhận được kết quả mô hình hóa mối quan hệ nhiễu dải hẹp và tín hiệu (*hình 1*) và hệ số kênh thông tin bảo vệ, trong 4 trường hợp đặc trưng của INMARSAT (*hình 2*), cụ thể: $K_{bv-INMARSAT (a)} = 1,00$; $K_{bv-INMARSAT (b)} = 1,00$; $K_{bv-INMARSAT (c)} = 0,88$; $K_{bv-INMARSAT (d)} = 0,76$.



g1



gp1

Hình 1. Kết quả mô hình hoá nhiễu và tín hiệu

Hình 2. Kết quả mô hình hoá hệ số $K_{bv-INMARSAT}$

Như vậy, khi ảnh hưởng của nhiễu vô tuyến loại dải hẹp trong kênh thông tin của hệ thống thông tin vệ tinh hàng hải INMARSAT, dải biến thiên tối ưu nhất của hệ số $K_{bv-INMARSAT}$ là:

$$0,76 \leq K_{bv-INMARSAT} \leq 1 \quad (2)$$

2. Tính toán xác suất độ chính xác an toàn hàng hải theo hệ số kênh thông tin bảo vệ phù hợp với tiêu chuẩn của Tổ chức hàng hải thế giới IMO

Xác suất an toàn hàng hải (P_{at}) được đánh giá bởi xác suất lưu lượng hành trình của tàu thủy trên mặt nước mà không bị bất kỳ sự trở ngại nào ở trên hay dưới mặt nước. Để tính toán giá trị P_{at} khi tàu hành trình trong các khu vực hàng hải nguy hiểm, sử dụng hàm phân bố tuần hoàn [1]:

$$P_{at} = 1 - \exp\left(\frac{D}{M}\right)^{-2} \quad (3)$$

Trong đó: D - khoảng cách ngắn nhất đến điểm nguy hiểm gần nhất (hải lý); M - sai số bình phương trung bình của vị trí tàu (hải lý).

Công thức (3) được dùng để lập bảng toán số 4.18 MT-2000 [5], đối số tra trong bảng là D và M . Mục đích của bảng toán này, một mặt, để tính toán nhanh và thuận tiện giá trị xác suất an toàn hàng hải P_{at} , với đối số đưa vào bảng là D và M , mặt khác, tính toán giá trị sai số bình phương trung bình M của vị trí xác định tàu thủy, khi biết trước giá trị D_{min} theo xác suất P_{at} cho trước.

Ví dụ, khi tàu hành trình trong khu vực nguy hiểm, để có được xác suất an toàn hàng hải $P_{at} = 0,982$, theo bảng toán số 4.18 MT-2000, mối quan hệ giữa các giá trị D và M cho trong bảng 1.

Bảng 1. Mối quan hệ giữa M và D theo bảng toán số 4.18 MT-2000

P _{at} = 0,982					
M	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
D	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0

Trường hợp tàu hành trình trong khu vực hàng hải khó khăn, khu vực hẹp, nông cạn, khu vực phân luồng, khu vực eo, kênh, luồng,... yêu cầu đối với xác suất độ chính xác vị trí xác định tàu thủy (P_{cx}), hay còn gọi là xác suất độ chính xác an toàn hàng hải, theo các nghị quyết A.529(13), A.815(19) và A.953 (23) của Tổ chức hàng hải thế giới IMO [4], được xác định theo chỉ tiêu bằng số là P_{cx} = 0,950.

Trong trường hợp có sự tác động của nhiễu dải hẹp trong các kênh thông tin của hệ thống thông tin vệ tinh hàng hải INMARSAT, thì xác suất độ chính xác vị trí xác định tàu thủy không được đảm bảo, đồng thời xác suất an toàn hàng hải cũng sẽ giảm. Như vậy, việc lựa chọn chỉ tiêu đánh giá xác suất độ chính xác vị trí xác định tàu thủy, không chỉ phụ thuộc vào xác suất an toàn hàng hải, mà còn phụ thuộc vào hệ số kênh thông tin bảo vệ. Biểu diễn mối quan hệ giữa các yếu tố này như sau [3]:

$$P_{cx} = P_{at} \times K_{bv-INMARSAT} \quad (4)$$

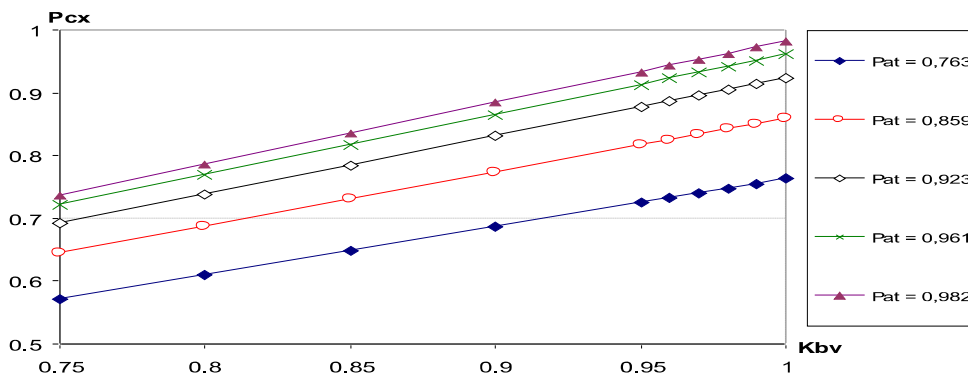
Hoặc có thể biểu diễn dưới dạng hàm số:

$$P_{cx} = f(K_{bv-INMARSAT}) \quad (5)$$

Từ (2), (3) và (4) sử dụng chương trình tính toán “Excel” đưa ra kết quả tính toán cụ thể xác suất độ chính xác vị trí vị trí tàu xác định (bảng 2), trên cơ sở lựa chọn một số giá trị xác suất an toàn hàng hải trong bảng toán số 4.18 MT-2000 [5]. Đồng thời, hình 3 thể hiện đồ thị mối quan hệ giữa $P_{cx} = f(K_{bv-INMARSAT})$ khi biết trước các giá trị xác suất P_{at}.

Bảng 2. Kết quả tính toán xác suất độ chính xác an toàn hàng hải theo hệ số kênh thông tin bảo vệ

Xác suất P _{at}	Hệ số K _{bv-INMARSAT}									
	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00
0,763	0,572	0,610	0,649	0,687	0,725	0,732	0,740	0,748	0,755	0,763
0,859	0,644	0,687	0,730	0,773	0,816	0,825	0,833	0,842	0,850	0,859
0,923	0,692	0,738	0,785	0,830	0,877	0,886	0,895	0,905	0,914	0,923
0,961	0,721	0,767	0,817	0,865	0,913	0,923	0,932	0,942	0,951	0,961
0,982	0,737	0,786	0,835	0,884	0,933	0,943	0,953	0,962	0,972	0,982



Hình 3. Đồ thị mối quan hệ $P_{cx} = f(K_{bv-INMARSAT})$ với các giá trị xác suất P_{at} khác nhau

Phân tích kết quả nhận được từ bảng 2 và hình 3, rút ra rằng: Khi biết trước các giá trị xác suất P_{at} , sự phụ thuộc của xác suất độ chính xác an toàn hàng hải P_{cx} vào hệ số $K_{bv-INMARSAT}$ có dạng đồ thị là các đường thẳng. Chẳng hạn, khi tăng hệ số $K_{bv-INMARSAT}$ từ 0,96 đến 0,97 (tức là 1%), giá trị xác suất P_{cx} cũng tăng theo, cụ thể: - Khi $P_{at} = 0,763$, giá trị P_{cx} tăng từ 0,732 đến 0,740, tức là 0,8%;

- Khi $P_{at} = 0,859$, giá trị P_{cx} tăng từ 0,825 đến 0,833, tức là 0,8%;
- Khi $P_{at} = 0,923$, giá trị P_{cx} tăng từ 0,886 đến 0,895, tức là 0,9%;
- Khi $P_{at} = 0,961$, giá trị P_{cx} tăng từ 0,923 đến 0,932, tức là 0,9%;
- Khi $P_{at} = 0,982$, giá trị P_{cx} tăng từ 0,943 đến 0,953, tức là 1,0%.

3. Kết luận

Với kết quả tính toán cụ thể, rút ra rằng: Hệ số $K_{bv-INMARSAT}$ càng lớn ($0,76 \leq K_{bv-INMARSAT} \leq 1$), thì xác suất P_{cx} được nâng cao, như vậy an toàn hàng hải càng được cải thiện. Để đảm bảo xác suất độ chính xác an toàn hàng hải cần phải nâng cao hệ số $K_{bv-INMARSAT}$. Nghĩa là, đảm bảo và nâng cao hiệu quả hoạt động kênh thông tin của hệ thống thông tin vệ tinh hàng hải INMARSAT. Chẳng hạn, khi xác suất an toàn hàng hải $P_{at} = 0,982$, thì hệ số

$$K_{bv-INMARSAT} = \frac{P_{cx}}{P_{at}} = \frac{0,950}{0,982} = 0,967, \text{ nhưng nếu giảm xác suất an toàn hàng hải}$$

$$P_{at} = 0,961, \text{ thì hệ số } K_{bv-INMARSAT} \text{ trong trường hợp này là } K_{bv-INMARSAT} = \frac{P_{cx}}{P_{at}} = \frac{0,950}{0,961} = 0,989.$$

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] В.И.Дмитриев. *Обеспечение безопасности плавания*. Учебное пособие для вузов водного транспорта. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. - 374с.
- [2] Ю.Г.Вишневский., А.А.Сикарев. *Поля поражения сигналов и электромагнитная защищённость информационных каналов в АСУДС*. - М.: СПб «Судостроение», 2006. - 356 с.
- [3] Фам Ки Куанг. *“Исследование влияния электромагнитной защищённости информационных каналов широкозонных дифференциальных подсистем на точность мониторинга и управления движением судов”*, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций, 2010, с.118.
- [4] Кодекс безопасности мореплавания ИМО. Резолюция ИМО А.529(13)., А.815(19) và А.953(23).
- [5] Сборник мореходных таблиц МТ - 2000. Адм. - СПб.: 2002. - 576 с.

Người phản biện: TS. Trần Văn Lượng

NHẬN DẠNG NGUY CƠ TRONG CÁC HOẠT ĐỘNG TRÊN TÀU BIỂN HAZARD IDENTIFICATION IN SHIP OPERATIONS

TS. NGUYỄN KIM PHƯƠNG

Khoa Hàng hải, Trường ĐHHH Việt Nam

Tóm tắt

Nhận dạng nguy cơ là khâu quyết định trong toàn bộ quy trình đánh giá rủi ro trong những hoạt động trên tàu biển. Để có thể nhận dạng được những nguy cơ tiềm ẩn một cách đầy đủ, bài báo khuyến nghị một số phương pháp mang tính kỹ thuật và ứng dụng cao. Những phương pháp này có thể được các sỹ quan hàng hải sử dụng một cách riêng lẻ hoặc kết hợp với nhau để đánh giá một cách toàn diện nhất những rủi ro trước khi bắt đầu và trong khi tiến hành công việc trên tàu biển.

Abstract

Hazard identification is critical step in the process of risk assessment in ships operation. In order to fully recognize the hazards, this paper recommends some technical and applicable methods. These methods should be used independently or together by duty officers to estimate wholly the risks before or during implementing any works on ship.