

TRAO ĐỔI:

VỀ CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN “ĐỘ TIN CẬY TỔNG THỂ” ĐĂNG TRÊN TẠP CHÍ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ BIỂN SỐ 3 TẬP 10 NĂM 2010

Nguyễn Văn Phó

Hội Cơ học Hà Nội

E-mail: binhct@nuce.edu.vn

Ngày nhận bài: 31-8-2018; Ngày chấp nhận đăng: 28-12-2018

Tóm tắt. Mục đích của bài viết này là chỉ ra rằng phương pháp tính “Độ tin cậy tổng thể” trong bài báo đăng trên Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển Số 3 Tập 10 (2010) chỉ là một đề xuất, chưa được chứng minh. Tác giả bài báo đã sử dụng định lý nhân xác suất để chứng minh một mệnh đề, trong đó không thỏa mãn giả thiết về sự xuất hiện đồng thời của hai sự kiện ngẫu nhiên bên và môi. Ngoài ra bài viết này còn chỉ ra việc đánh giá an toàn của công trình bằng “Độ tin cậy tổng thể” là không hợp lý. Vì vậy, theo ý kiến tác giả bài viết, kết quả nghiên cứu về “Độ tin cậy tổng thể” nêu trên không thể áp dụng trong nghiên cứu, đào tạo và ứng dụng, đặc biệt là vào các lĩnh vực liên quan đến chủ quyền Quốc gia như các công trình biển, đảo.

Từ khóa: Độ tin cậy tổng thể, kết cấu công trình biển, tiêu chuẩn thiết kế.

MỞ ĐẦU

Công trình nghiên cứu với đề tài: “Xây dựng điều kiện bền mở rộng để xác định “Độ tin cậy tổng thể” đánh giá an toàn của kết cấu công trình biển cố định bằng thép, áp dụng cho điều kiện nước sâu Việt Nam” [1] đã đăng trên Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển Số 3 Tập 10 (2010) của Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (sau đây gọi tắt là Bài báo), có những sai sót trong chứng minh và có thể gây ra những hệ quả bất hợp lý trong ứng dụng.

Một kết quả nghiên cứu, tuy đã được đăng trên tạp chí, song thiếu chính xác hoặc thậm chí là sai, thì đó cũng là chuyện thường tình của các tạp chí trong và ngoài nước. Song đây là một trường hợp đặc biệt vì nó đã, đang và có thể sẽ được áp dụng vào một số lĩnh vực quan trọng. Theo tác giả Bài báo (GS. Phạm Khắc Hùng):

Kết quả đăng trong bài báo có ý nghĩa đóng góp khoa học quốc tế cho thiết kế các công trình biển [4];

Nó là một trong các kết quả của đề tài cấp nhà nước KC 09/15/06–10, do GS. Phạm Khắc Hùng và PGS. Đinh Quang Cường chủ trì, đã được Bộ khoa học và Công nghệ công nhận là đề tài xuất sắc, tại quyết định số 2064 ngày 16/5/2011 [4]. Đề tài có 10 kết quả, kết quả “Độ tin cậy tổng thể” là kết quả duy nhất về lý luận;

Nó đã được đăng ký sáng chế, tại Cục sở hữu trí tuệ (Bộ khoa học và Công nghệ Việt Nam). Bằng độc quyền sáng chế số 10143. Tên sáng chế: “Phương pháp đánh giá an toàn cho các kết cấu công trình biển theo các điều kiện bền và môi mở rộng”, ngày 21/3/2012;

Nó là cơ sở để làm luận án Tiến sĩ cho 2 nghiên cứu sinh đã bảo vệ thành công [4];

Tác giả Bài báo đề nghị: “Các nghiên cứu này có thể áp dụng mở rộng để đánh giá an toàn cho các loại công trình biển nói chung” [1] và “Có thể xem xét đưa các kết quả nghiên cứu này bổ sung vào tiêu chuẩn thiết kế cho các loại công trình biển để nâng cao an toàn cho công

trình, nhất là trong bối cảnh biến đổi khí hậu bất thường toàn cầu” [1] (chưa thực hiện).

Vì vậy, việc đánh giá và xem xét lại kết quả nghiên cứu nêu trên là rất cần thiết để tránh những hậu họa có thể xảy ra.

Bài viết này gồm 3 phần chính: Điềm qua từng đề mục của Bài báo, trong đó có những nhận xét về những kết quả nêu trong đó; Nhận xét chung và kết luận.

NHẬN XÉT THEO TỪNG PHẦN CỦA BÀI BÁO

Sau đây xin nhận xét lần lượt theo từng phần của Bài báo:

I. *Mở đầu*: Nói về sự cần thiết phải tính toán công trình Biển nước sâu (3 trang: 15–17).

II. *Bài toán động lực học ngẫu nhiên và kết cấu Jacket* (4 trang: 18–21). Phần này trình bày lại một số vấn đề quen thuộc trong các tài liệu, không có gì mới.

III. *Kiểm tra bền kết cấu Jacket theo mô hình xác suất* (3 trang: 22–24). Phần này cũng trích dẫn trong các giáo trình và tài liệu về lý thuyết độ tin cậy.

IV. *Phương pháp luận xây dựng điều kiện bền mở rộng để xác định độ tin cậy tổng thể đánh giá an toàn của kết cấu Jacket* (2 trang: 25, 26). Hai trang này là kết quả mới và cũng là kết quả duy nhất của tác giả bài báo, gồm các mục:

1. Cơ sở xây dựng điều kiện bền mở rộng. Tác giả Bài báo viết: Theo quy định hiện hành để thiết kế các kết cấu công trình Biển, cần đánh giá theo hai điều kiện: - Điều kiện bền: Tính theo trạng thái giới hạn cực đại, điều kiện này không phụ thuộc thời gian khai thác; - Điều kiện môi: Đánh giá tổn thất môi tích lũy trong quá trình khai thác, nghĩa là phụ thuộc thời gian khai thác. Việc kiểm tra các điều kiện trên, thông thường được thực hiện riêng rẽ, từ đó tác giả đưa ra nhận xét: “Khiếm khuyết đáng kể ở đây là cách tính theo các tiêu chuẩn thiết kế đã không kể đến tương quan chặt chẽ giữa hai điều kiện phá hủy do bền và môi,... Khiếm khuyết này có thể giải thích là với mô hình tiền định không thể đánh giá định lượng được tổn thất môi ảnh hưởng đến điều kiện bền kết cấu”. Cuối cùng tác giả viết: “Sau đây trình bày cách khắc phục khiếm khuyết trên nhờ lý thuyết độ

Trao đổi: Về công trình nghiên cứu tính toán...

tin cậy cho phép đánh giá tương tác giữa hai trạng thái phá hủy kết cấu”. Đây chính là vấn đề và công cụ để giải quyết của tác giả (Vấn đề là tính đồng thời bền và môi và Công cụ giải quyết là độ tin cậy).

Nhận xét: Tính bền và môi của vật liệu được phát hiện bằng thực nghiệm với 2 loại tải trọng khác nhau (tăng, giảm đơn điệu và chu trình), cơ học phá hủy hiện nay cũng chưa khám phá được cơ chế, quan hệ giữa phá hủy bền và môi. Do mật độ xác suất đồng thời của các đại lượng ngẫu nhiên tính xác suất bền và môi bằng không hay rất bé, nên người ta tính riêng, sau đó để bảo đảm an toàn đã chọn giá trị min. Như vậy là có cơ sở khoa học. Độ tin cậy là một cách đánh giá định lượng bằng xác suất sự xuất hiện các hiện tượng ngẫu nhiên. Nó không thể khám phá cơ chế bền - môi.

2. Xây dựng điều kiện bền mở rộng để xác định độ tin cậy tổng thể đánh giá an toàn của kết cấu Jacket. Ở đây tác giả nghiên cứu những vấn đề sau:

2.1. Điều kiện bền mở rộng: Tác giả đưa ra 3 sự kiện để dùng định lý nhân xác suất như sau:

Sự kiện an toàn về bền khi công trình chịu bão thiết kế (sự kiện A).

Sự kiện an toàn về phá hủy môi tích lũy (sự kiện B).

Sự kiện bền mở rộng (C) được xây dựng từ sự kiện an toàn về bền (A) và sự kiện an toàn về môi (B) luôn cùng xuất hiện (sự kiện C là tích của AB, $C = AB$). Sự kiện C được xây dựng như trên được tác giả gọi là **sự kiện an toàn của kết cấu theo “điều kiện bền mở rộng”**.

Nhận xét: Ba sự kiện trên là cách nói của giao tiếp, không phải là ngôn ngữ của lý thuyết xác suất. Thật vậy, trong lý thuyết xác suất chỉ có các khái niệm: - Sự kiện (hay biến cố event) ngẫu nhiên, qua các phép thử nó cho kết cục an toàn hay không an toàn; - Xác suất an toàn và không an toàn. Nó là mức định lượng an toàn hay sự cố, không có khái niệm “Sự kiện an toàn”. Nếu chỉ xét trên tập các kết cục an toàn, thì xác suất bằng 1 (xác suất của biến cố chắc chắn).

2.2 Độ tin cậy tổng thể của kết cấu Jacket. Với các ký hiệu trên, tác giả Bài báo sử

dụng định lý nhân xác suất chỉ với giả thiết độc lập, không kiểm tra giả thiết đồng thời xuất hiện của 2 biến cố ngẫu nhiên A, B mà chứng minh rằng: $P(C) = P(AB) = P(A).P(B/A) = P(B).P(A/B)$. Do A, B độc lập: $P(A/B) = P(A)$; $P(B/A) = P(B)$, nên ta có: $P(C) = P(A).P(B)$ (1). Và kết luận: P(C) là độ tin cậy tổng thể của kết cấu Jacket (tại thời điểm khảo sát), khi xét đồng thời điều kiện an toàn về bền và phá hủy môi.

Nhận xét: Lập luận để chứng minh (1) có những sai lầm sau:

Thứ nhất, không kiểm tra giả thiết đồng thời xuất hiện của A và B khi dùng định lý nhân xác suất. Theo lý thuyết xác suất [2, 3], sự kiện tích được định nghĩa như sau: “Tích của hai biến cố A và B ký hiệu là AB là biến cố xảy ra khi và chỉ khi A và B cùng xảy ra”. Định lý nhân xác suất phát biểu:

$$P(C) = P(AB) = P(A).P(B/A) = P(B).P(A/B)$$

Trong đó: Các xác suất P(A/B) và P(B/A) là xác suất có điều kiện.

Sau đây xin chỉ ra rằng với A và B được định nghĩa như tác giả bài báo, thì A, B không xảy ra đồng thời trong các phép thử độc lập (hay phép kiểm tra công trình). Thật vậy, sự kiện A xảy ra tại thời điểm công trình chịu tải trọng cực đại. Tải trọng cực đại được xác định bằng xử lý thống kê số liệu cực trị, nó được xếp vào một trong 3 loại phân phối cực trị [5]. Kết quả xử lý thống kê cho ta giá trị và thời điểm xảy ra. Trong thực tế thiết kế, người ta chỉ cần giá trị tải trọng cực đại tương ứng với tuổi thọ công trình. Giá trị tải trọng cực đại thường là giá trị trung bình trong một khoảng thời gian ngắn có chứa tải trọng cực trị. Thời gian xuất hiện tải trọng cực đại cũng được xác định, chẳng hạn t_0 (hay khoảng ngắn Δt_0). Còn sự kiện môi B, hư hỏng môi được tích lũy theo thời gian (lý thuyết môi tích lũy) [6], nó phụ thuộc và thời điểm kiểm tra công trình. Nó xuất hiện tại thời điểm kiểm tra môi. Khả năng khi kiểm tra công trình có bão hay động đất xảy ra là rất hiếm, đó là biến cố hiếm, xác suất trên biến cố hiếm bằng không. Trong tính toán công trình biển, nếu hiệu: Sự kiện môi được xác định bằng tổng tổn thất môi được tích lũy bởi tất cả các con sóng gây ứng suất vượt ngưỡng trong trạng thái dài hạn (là tập hợp các trạng thái ngắn hạn trong suốt đời sống công trình). Sự

kiện bền xảy ra do một trạng thái ngẫu nhiên ngắn hạn (bão cực hạn) thì có luôn luôn đồng thời với sự kiện môi về mặt thời gian hay không? Rõ ràng là không vì chúng xảy ra ở các thời điểm khác nhau, chỉ gặp nhau một lần khi t_0 trùng với thời điểm kiểm tra. Trong khi tập tích $C = AB$ đòi hỏi “Xảy ra khi và chỉ khi A, B cùng xảy ra”.

Thứ hai, tác giả áp dụng định lý mà không kiểm tra giả thiết của định lý. Như trên đã trình bày, định lý nhân chỉ xét cho các tập tích, tập tích đòi hỏi A, B xuất hiện đồng thời, thêm giả thiết A, B độc lập ta có hệ quả $P(C) = P(A).P(B)$. Tác giả bài báo đã xét giả thiết độc lập mà không kiểm tra giả thiết xuất hiện đồng thời.

V. Áp dụng cho điều kiện biển Việt Nam. Mục này gồm 2 trang (trang 28, 29), trang 28 là hình vẽ của cấu hình kết cấu Jacket quen thuộc; trang 29 chỉ nêu kết quả tính toán về hệ số sử dụng theo mô hình động tiền định và hệ số sử dụng theo mô hình động ngẫu nhiên (tổn thất môi tích lũy tiền định và tổn thất môi ngẫu nhiên). Không trình bày kết quả về “Độ tin cậy tổng thể” và độ tin cậy truyền thống để so sánh.

Nhận xét: Thí dụ như vậy là không phù hợp, vì mục đích của bài báo là đề xuất phương pháp tính toán, khắc phục khiếm khuyết của phương pháp truyền thống, thí dụ phải so sánh kết quả độ tin cậy của 2 phương pháp và nhận xét.

NHẬN XÉT CHUNG

Mục đích của Bài báo là xét độ an toàn có kết cấu có xét đến tương quan giữa bền và môi. Song tác giả đề xuất tính bền riêng, tính môi riêng sau đó nhân kết quả là không thỏa đáng, coi như vấn đề chưa được giải quyết.

Dùng định lý nhân xác suất để chứng minh cho công thức tính độ tin cậy tổng thể, song không thỏa mãn giả thiết sự xuất hiện đồng thời của 2 biến cố ngẫu nhiên. Vậy coi như đề xuất chưa được chứng minh.

Bài báo dài 18 trang, chỉ 2 trang (trang 25, 26) là tác giả đề xuất cái mới, rất tiếc chứng minh sai, một trang hình vẽ, một trang nêu kết quả thí dụ. Cấu trúc bài báo để công bố kết quả mới trên tạp chí của Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam như vậy là không hợp lý.

Trong bài báo có các khái niệm không chính xác, lộn xộn và tự mâu thuẫn, phê phán phương pháp truyền thống (của các tiêu chuẩn thiết kế hiện hành) khiếm khuyết đáng kể là không đúng, chính vì hai sự kiện không xuất hiện đồng thời, mà người ta tính riêng sau đó chọn giá trị min.

Do độ tin cậy truyền thống chọn giá trị min trong hai giá trị, còn độ tin cậy tổng thể chọn giá trị tích của 2 giá trị bé hơn 1, nên giá trị của “Độ tin cậy tổng thể” bé hơn giá trị độ tin cậy truyền thống. Vì vậy dẫn đến tổn kém kinh phí (không hợp lý); sửa chữa hay phá bỏ công trình sớm; trái với các tiêu chuẩn và các giáo trình đào tạo hiện hành...

Ý tưởng tính độ tin cậy có tham gia đồng thời các quá trình ngẫu nhiên (đại lượng ngẫu nhiên phụ thuộc thời gian) đã được xét từ lâu trong [7], nó dẫn đến bài toán vượt ngưỡng của các quá trình ngẫu nhiên, bền và mọi chỉ là trường hợp riêng. Song do quan hệ bền - mỏi chưa được giải quyết, nên chỉ tìm được lời giải trong một số trường hợp riêng, với những giả thiết nhất định.

KẾT LUẬN

Đề xuất của tác giả Bài báo về phương pháp tính “Độ tin cậy tổng thể” của công trình, chưa được chứng minh bằng lý luận, chưa được kiểm chứng bằng thực nghiệm. Vì vậy không nên sử dụng kết quả nói trên trong nghiên cứu, đào tạo và thiết kế công trình. Đặc biệt không

dùng trong các công trình liên quan đến chủ quyền Quốc gia (công trình biển, đảo) như tác giả Bài báo đề nghị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phạm Khắc Hùng, 2010. Xây dựng điều kiện bền mở rộng để xác định độ tin cậy tổng thể đánh giá an toàn của kết cấu công trình Biển cố định bằng thép, áp dụng cho điều kiện Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và công nghệ Biển*, **10**(3), 15–32.
- [2] Thái Bình Dương, Bùi Quốc Thắng, 2008. Lý thuyết xác suất và thống kê toán. *Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội*.
- [3] Gnedenko, B. V., 1976. The Theory of Probability. *Mir Publishers Moscow*.
- [4] Phạm Khắc Hùng, 2012. Thông tin về kết quả của đề tài khoa học và công nghệ cấp nhà nước về công trình Biển nước sâu KC09.15/06–10. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ xây dựng Đại học Xây dựng số 11/2/2012*.
- [5] Bolotin, V. V., 1969. Statistical methods in structural mechanics. *Holden-Day*.
- [6] Phạm Văn Khôi, 1997. Tuổi thọ mỏi của kết cấu thép ngoài Biển. *Nxb. Khoa học và Kỹ thuật*.
- [7] Bolotin, V. V., 1982. Methods of the Theory of Probability and the Theory of Reliability in Structural Analysis. *Strooizdat, Moscow*.