

hành Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu lớp chống thấm bằng vật liệu chống thấm sét tổng hợp bentonite.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1] <http://vattucongrinh.net>

[2] [www.teinco.com.vn](http://www.teinco.com.vn)

[3] TCXDVN 320:2004 - Tiêu chuẩn thiết kế Bãi chôn lấp chất thải nguy hại

[4] Hồ sơ thiết kế bãi chứa xỉ thải – Nhà máy nhiệt điện Quảng ninh

*Người phản biện: ThS. Đỗ Hồng Quân*

## **NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ NGUYÊN NHÂN VÀ TÌNH TRẠNG HƯ HỎNG CỦA KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP CÔNG TRÌNH THỦY VÀ BIỆN PHÁP SỬA CHỮA GIA CỐ**

**DETERMINING THE CAUSES, EVALUATING THE STATUS AND STUDYING THE SOLUTIONS FOR DAMAGED REINFORCED CONCRETE STRUCTURES IN HYDRAULIC CONSTRUCTIONS**

**TS. PHẠM VĂN TRUNG; KS. ĐOÀN PHẠM TUYẾN**  
*Khoa Công trình thủy, Trường ĐHHH*

### **Tóm tắt**

*Ngày nay kết cấu bê tông cốt thép đã được sử dụng phổ biến để xây dựng các công trình dân dụng và công nghiệp, giao thông, thủy lợi, quốc phòng v.v... Bài báo đi sâu phân tích tình trạng hư hỏng của kết cấu bê tông cốt thép đặc biệt là các kết cấu bê tông cốt thép sử dụng cho công trình thủy, đánh giá tính chất, mức độ và tìm nguyên nhân dẫn đến những hư hỏng đó và đưa ra các biện pháp khắc phục.*

### **Abstract**

*Nowadays, reinforced concrete structures are widely used in many kinds of construction such as civil and industrial, transportation, hydraulic, national defense... This article pays attention in studying the status of damaged reinforced concrete structures in hydraulic constructions, analyses and evaluates the damages, gives causes and solutions for the damages.*

### **1. Đặt vấn đề**

Qua hơn một thế kỷ sử dụng, bê tông cốt thép đã chứng minh được tính ưu điểm của nó. Tuy nhiên, ngoài những đặc điểm ưu việt của loại vật liệu này như độ bền cao, biến dạng ít, tương đối ổn định trong môi trường khí hậu thời tiết, dễ tạo hình v.v... bê tông cốt thép còn bộc lộ nhiều nhược điểm.

Những nhược điểm này là nguyên nhân quan trọng dẫn đến tình trạng xuống cấp của kết cấu bê tông cốt thép, giảm khả năng chịu tải, tăng biến dạng. Có khi dẫn đến những sự cố gây sụp đổ công trình.

### **2. Nội dung**

Sự tồn tại lâu dài của công trình phụ thuộc vào các điều kiện môi trường tại khu vực xây dựng, vật liệu xây dựng và sự cẩn thận khi vận hành. Tốc độ và mức độ nghiêm trọng của các hư hại thường thể hiện ở các phân vùng đứng, là những vùng trong phạm vi thủy triều lên xuống và mực nước cao nhất. Hư hỏng cũng có thể xảy ra ở những khu vực nhạy cảm và được sử dụng với cường độ lớn, hay những chỗ có vật liệu không phù hợp được kết hợp với nhau hoặc vật liệu có chất lượng thấp.

Một số nguyên nhân và cơ chế hư hại chủ yếu của các công trình thủy có thể tóm lược như sau:

- Sự han rỉ của kim loại, bao gồm cả các loại cốt thép của bê tông (thanh hoặc dây thép).
- Các tác động vi sinh như sự thối mục của gỗ và các tác động của các sinh vật biển.
- Các quá trình lý hóa như hư hỏng do quá trình đóng băng-tan băng, do phản ứng alkali-silica (ASR), sự tạo thành tinh thể ettringite (tinh thể aluminate trisulfate hexacalcium hydrate), tác động ăn mòn sulfat trên bê tông.

- Các hư hỏng do cơ học như hiện tượng tróc vữa hoặc ăn mòn của gỗ và bê tông, do quá tải cũng ảnh hưởng đến tất cả các dạng vật liệu.

- Bê tông dễ bị hư hỏng do các nguyên nhân vật lý (bị mài mòn và chu trình đóng băng - tan băng) và nguyên nhân hóa học (tác động clorua và sulfate, các phản ứng kết hợp...v.v). Sự ăn mòn cốt thép cùng với sự thâm nhập lớp phủ bê tông bởi các ion clorua và oxy, là nguyên nhân chủ yếu của sự biến chất bê tông, đặc biệt là trong vùng lên xuống của thủy triều và vùng nước dâng.

- Tác động sulfat hóa của các phần tử nước biển lên hợp chất canxi hydroxit (Ca(OH)<sub>2</sub>) và tri-canxi aluminat (Xelit hay C3A) của hồ xi măng đông cứng có thể dẫn đến sự mềm hóa và biến chất bê tông. Nếu có hiện tượng mềm hóa xảy ra trên diện rộng bề mặt bê tông và các rạn nứt bề mặt, khi đó bê tông sẽ bị hư hỏng dạng.

Các cấu kiện bê tông thường được phân loại trong công tác kiểm tra định kỳ bởi mức độ thu hẹp tiết diện và kích thước vết nứt hoặc mảnh vụn (Bảng 1). Khi kiểm tra chi tiết, cọc bê tông có thể được kiểm tra tại chỗ bằng phương tiện siêu âm hoặc dụng cụ bật nảy, hoặc khoan lõi để thí nghiệm trong phòng như ASR/DEF, chloride và thí nghiệm cacbonat.



**Hình 1. Sự biến chất của bê tông bản mặt cầu .**

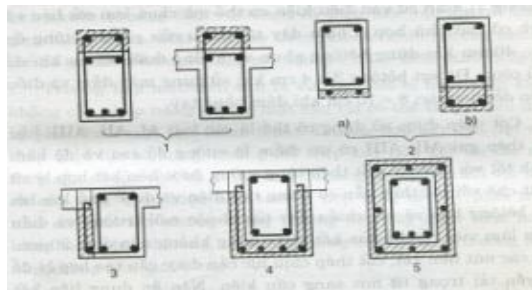
**Bảng 1. Phân loại tình trạng cấu kiện bê tông theo [3]**

Phân loại hư hại	Mô tả
Nhẹ	Bề mặt bình thường không có nhiều các vết lộ cốt thép. Có khe nứt nhỏ, han rỉ nhẹ hoặc có các vết vỡ thủng đường kính dưới 15.2mm, sâu tới 2.54cm (1 inch)
Vừa	Bê tông bị mềm hóa, thủng có giới hạn, lộ cốt thép và bị rỉ, bị ăn mòn, nứt mức độ trung bình và các lỗ thủng có đường kính dưới 30.5cm, sâu tới 5 cm.
Nặng	Mất 40% đến 50% bê tông trên tiết diện, vết rỗ lớn có đường kính hơn 30.5cm, độ sâu đa dạng, nứt nhiều, cốt thép bị mất lớp ngoài, bề mặt bị phá hủy trên diện rộng.
Nghiêm trọng	Mất hơn 50% bê tông trên tiết diện, lộ cốt thép, không còn khả năng chịu lực trong kết cấu.

Từ các đánh giá về tình trạng của các cấu kiện của kết cấu, trên cơ sở các kết quả điều tra khảo sát bằng thí nghiệm, quan sát, quay phim, chụp ảnh...người kiểm tra đánh giá công trình sẽ đưa ra các giải pháp gia cố sửa chữa:

- Với các hư hại nhẹ và vừa ta có thể dùng một số biện pháp như sau:
  - + Trát vữa hay phun vữa (phụ thuộc vào từng đối tượng bảo vệ mà chọn dùng vật liệu và kỹ thuật thích hợp để thực hiện lớp trát);
  - + Tẩm bề mặt bê tông(thường sử dụng chất kỵ nước Silan hoặc Siloxan);
  - + Sơn phủ bề mặt.
- Với các hư hại nặng, nghiêm trọng ta dùng các biện pháp gia cố kết cấu bê tông cốt thép:
  - + Gia cố bằng phương pháp tăng cường tiết diện: là phương pháp gia cố kết cấu bê tông cốt thép được áp dụng rộng rãi nhất. Với phương pháp gia cố này sơ đồ kết cấu và trạng thái chịu lực của kết cấu không thay đổi.

Tùy theo từng trường hợp cụ thể mà có các biện pháp tăng cường tiết diện bê tông, tăng cường tiết diện cốt thép hoặc kết hợp vừa tăng cường tiết diện bê tông vừa tăng cường tiết diện cốt thép.



**Hình 2. Các dạng tiết diện tầng cường.**

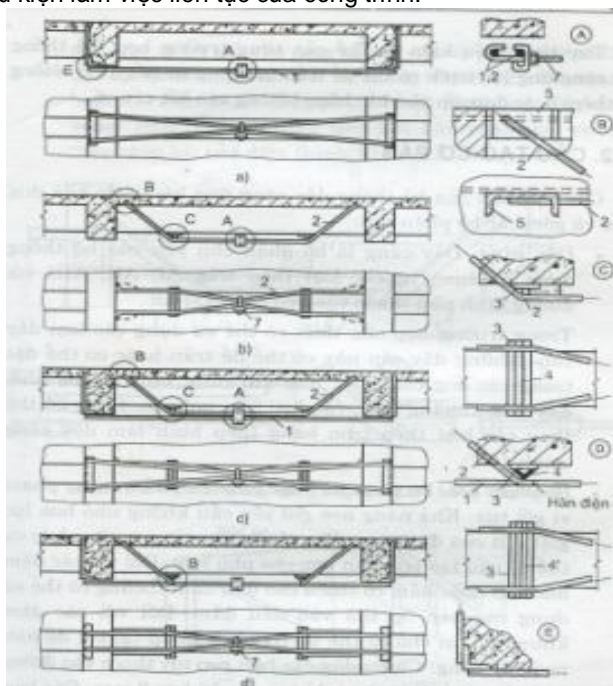
- 1 – tầng chiều cao phía biên chịu nén; 2 – tầng chiều cao phía biên chịu kéo  
 (a. tầng cốt thép chịu kéo; b. tầng cốt thép chịu nén);  
 3 – tầng bề rộng tiết diện; 4 – tầng bề rộng và chiều cao tiết diện;  
 5 – tầng tiết diện theo bồn phía.

Ưu điểm của phương pháp này là:

1. Tăng đáng kể khả năng chịu tải. Tùy theo mức độ yêu cầu, có thể tăng chịu tải của kết cấu sau gia cố lên tới 1,5-2 lần.
2. Do kích thước tiết diện tăng lên, độ cứng của kết cấu tăng theo do đó sẽ giảm được biến dạng.
3. Việc thi công phức tạp, không có yêu cầu gì đặc biệt về vật tư, phương tiện.  
 + Gia cố kết cấu chịu uốn bằng dây căng ứng lực. Giải pháp này có thể được áp dụng để gia cố các cấu kiện chịu uốn như dầm, côngxon, dầm bằng bê tông cốt thép.

Ưu điểm của phương pháp này là:

1. Tiêu hao ít vật liệu mà lại mang lại hiệu quả cao. Khả năng chịu tải sau gia cố có thể nâng lên được 2 – 2,5 lần.
2. Không ảnh hưởng nhiều đến không gian sử dụng.
3. Thi công đơn giản, dễ thực hiện, nhanh chóng đưa công trình vào sử dụng, không ảnh hưởng nhiều đến điều kiện làm việc liên tục của công trình.



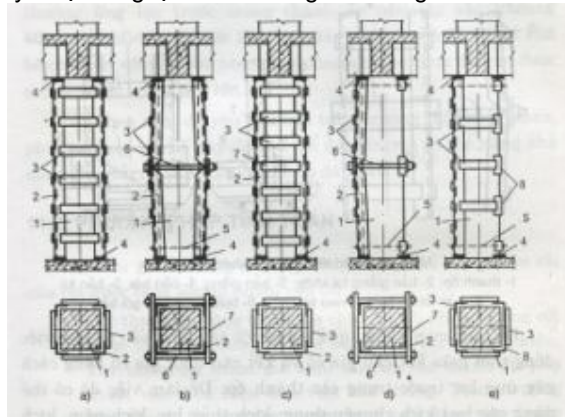
**Hình 3. Các hình thức gia cố dầm bằng dây căng ứng lực trước.**

- a) Dây căng nằm ngang; b) Dây căng vồng;  
 c) Dây căng tổ hợp bốn nhánh; d) Dây căng tổ hợp hai nhánh;  
 1 – Dây căng nằm ngang; 2 – Dây căng vồng; nhánh xiên của dây căng tổ hợp hai nhánh;  
 3 – Bản tựa; 4,4' – Thanh tựa(thanh văng); 5 – Bản neo; 6 – Thanh đệm; 7 – Cơ cấu niu chặt.

+ Gia cố cột bê tông cốt thép bằng thép hình. Là phương pháp sử dụng thép hình để tạo nên một hệ thống kết cấu tổ hợp giữa kết cấu bê tông cốt thép và kết cấu thép cũng đồng thời tham gia chịu tải.

Ưu điểm của phương pháp này là:

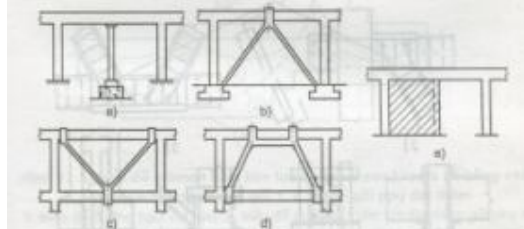
1. Thi công đơn giản, nhanh chóng.
2. Không ảnh hưởng nhiều đến tính chất làm việc liên tục của công trình.
3. Phương pháp này có khả năng nâng cao đáng kể khả năng chịu tải của cột, nhất là khi gây được ứng lực trước trong kết cấu gia cố.



**Hình 4. Gia cố cột bê tông cốt thép bằng cách ốp thép hình.**

- a) Thanh ốp không ứng lực trước; b) Thanh ốp hai phía ứng lực trước trong giai đoạn lắp ráp; c) Thanh ốp hai phía đã gây ứng lực trước; d) Thanh ốp một phía ứng lực trước ứng lực trước trong giai đoạn lắp ráp; e) Thanh ốp một phía đã gây ứng lực trước.
1. Cột được gia cố; 2. thanh ốp; 3. bản giằng; 4. gối tựa; 5. bulông neo gắn gối tựa; 6. bulông neo tại khớp; 7. bản giằng tại khớp; 8. tấm lót thân cột.

+ Gia cố cột bê tông cốt thép bằng phương pháp thay đổi sơ đồ kết cấu. Khi không làm ảnh hưởng đến điều kiện sử dụng của công trình có thể áp dụng phương pháp thay đổi sơ đồ kết cấu để nâng cao khả năng chịu tải hoặc phục hồi khả năng chịu tải của công trình. Phương pháp này đã được áp dụng khá thuận lợi và mang lại nhiều hiệu quả kinh tế kỹ thuật.



**Hình 5. Sơ đồ gia cố kết cấu bằng cách đặt thêm gối tựa cứng**

- a) Đặt thêm cột phụ; b) thanh chống xiên; c) thanh neo

### 3. Kết luận

Bài báo đi sâu phân tích tình trạng hư hỏng của kết cấu bê tông cốt thép đặc biệt là các kết cấu bê tông cốt thép sử dụng cho công trình thủy, đánh giá tính chất, mức độ và tìm nguyên nhân dẫn đến những hư hỏng đó và đưa ra các giải pháp sửa chữa, gia cố thích hợp cho từng trường hợp khác nhau.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển”, Tiêu chuẩn thiết kế: TCXDVN 327-2004.
- [2] “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy công”, Tiêu chuẩn thiết kế: TCVN 4116:1985.
- [3] John W.Gaythwate, “Design of Marine facilities for the Berthing, Mooring and Repair of Vessels”, ASCE, 2004.
- [4] P. Kuma Mehta, Department of Civil Engineering, University of California at Berkeley - USA, “Concrete in the marine environment”, Elsevier Applied Science, 2003.

[5] Pham H.B., Al-Mahaidi R., Saouma V., 2006. *Modelling of CFRP-Concrete bond using smeared and discrete cracks*, Composite Structures, Vol. 75, pp. 145-150.

**Người phản biện: TS. Đào Văn Tuấn**

## **NHỮNG LƯU Ý TRONG QUÁ TRÌNH GIAO NHẬN KHÍ DẦU MỎ HÓA LỎNG (LPG) TRÊN TÀU BIỂN**

Notes during measuring and calculating liquefied petroleum gas (LPG) on board

**TS. ĐẶNG CÔNG XƯỜNG**  
**Khoa Kinh tế Vận tải biển, Trường ĐHHH**

### **Tóm tắt**

Công tác vận chuyển, xếp dỡ và giao nhận hàng khí dầu mỏ hóa lỏng (LPG) phải tuân thủ các quy định rất nghiêm ngặt về an toàn, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường. Để xác định khối lượng hàng LPG trên tàu khi giao nhận tại cảng, phương pháp thường được sử dụng là giám định mớn nước của tàu. Tuy nhiên, với đặc thù của hàng khí hóa lỏng nên các thông số tính toán phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố bên ngoài như: áp suất, nhiệt độ trong hầm tàu, bồn chứa và quy trình thao tác bơm rót.... nên nếu không thận trọng thì sẽ ảnh hưởng lớn đến kết quả xác định khối lượng hàng.

Bài báo phân tích những yếu tố tác động tới việc xác định lượng hàng LPG trên tàu bằng phương pháp giám định mớn nước khi giao nhận tại cảng, đồng thời chỉ ra những lưu ý khi giao nhận đối với loại hàng này.

### **Abstract**

The transport, handling and delivery of liquefied Petroleum gas (LPG) must comply with strict regulations on safety, fire and environmental protection. To determine the volume of LPG on board when discharging in ports, the method often used is the draft survey. However, with the characteristics of LPG, the calculated parameters depend heavily on external factors such as pressure, temperature in holds, tanks and operations of pumping processes .... So if not careful, it will greatly affect the results of determining the volume of goods.

This paper analyzes the factors that affect the determining the quantity of LPG vessels with draft survey method when forwarding in ports, pointing out the notes when forwarding of goods.

### **1. Quy tắc giao nhận hàng LPG đối với tàu biển.**

a/ Các yêu cầu trước khi giao nhận.

LPG là một trong những loại hàng hóa vận chuyển đặc biệt trên tàu chuyên dụng nên đòi hỏi các quy định khắt khe về an toàn, phòng chống cháy nổ trong khi tàu làm hàng tại cảng. Trước khi tiến hành công tác giao nhận với tàu, các yêu cầu đối với kho cảng và đối với tàu được quy định cụ thể:

- Yêu cầu đối với kho cảng:

Phải đảm bảo các điều kiện về cơ sở vật chất kỹ thuật như: bồn đủ sức chứa, đủ các điều kiện giao nhận hàng, đủ hệ thống thông tin, đảm bảo đủ hệ thống chiếu sáng cho các khu vực liên quan đến làm hàng; Các thiết bị phụ trợ cầu cảng phải đảm bảo chắc chắn cho tàu neo đậu; Các phương tiện không được phép qua lại khu vực làm hàng; Cấm các công việc sinh nhiệt trên cầu cảng....

- Yêu cầu đối với tàu chở LPG:

Tàu vào làm hàng phải neo buộc chắc chắn, đảm bảo đủ độ ổn định, đảm bảo chiếu sáng đủ khu vực chứa hàng trên tàu; Tàu phải có các thiết bị đo như: nhiệt kế, áp kế, barem bồn chứa cùng các bảng hiệu chỉnh...

Sau khi kiểm tra toàn bộ tính an toàn của kho bồn, cầu cảng, hệ thống ống nối, bơm, kiểm tra tính hợp pháp của barem bồn chứa và các bảng hiệu chỉnh, một công việc rất quan trọng khác