

Các chỉ tiêu kỹ thuật đánh giá tình trạng công trình nhằm nâng cao chất lượng sử dụng

Technical indication assessment of construction status to improve quality use

Phạm Minh Đức

Tóm tắt

Tiêu chí đánh giá tình trạng kỹ thuật nói chung được xác định theo kết cấu công trình và các trang bị kỹ thuật đi kèm của tòa nhà. Các trạng thái được đánh giá theo thời gian sử dụng là mức độ hao mòn so với ban đầu bởi các yếu tố khí hậu và sử dụng của con người. Các yếu tố lão hóa tự nhiên các bộ phận công trình đều phụ thuộc vào điều kiện khí hậu địa phương nơi đặt công trình. Ngoài ra, trong suốt quá trình sử dụng, việc thực hiện tốt và đúng qui định cách thức và thời gian bảo trì, sửa chữa các hệ thống kỹ thuật chung cũng đem lại giá trị sử dụng lâu bền cho công trình.

Từ khóa: hao mòn; bảo trì; tiêu chí; sự lão hóa; tình trạng kỹ thuật

Abstract

Criteria for evaluating the technical conditions of a building depends on the structure and M&E system of the building. The assessment of progress is the scale of degradation by climate and human activity. The natural aging of building parts mostly depends on the local climatic conditions where the building is located. In addition, throughout service, the proper implementation of maintenance of technical systems is the key to achieving durability to the building.

Key words: degradation; maintenance; criteria; aging; technical condition

ThS. Phạm Minh Đức

Bộ môn công nghệ và tổ chức thi công,

Khoa Xây Dựng

ĐT: 0912534524

Email: famduc.dhkt@gmail.com

Ngày nhận bài: 24/3/2020

Ngày sửa bài: 05/5/2020

Ngày duyệt đăng: 18/11/2021

1. Đặt vấn đề

Hầu hết các công trình nhà ở dân dụng trên thế giới đều được quy định về thời hạn sử dụng và sở hữu nhằm đảm bảo cân bằng quỹ đất, đa dạng hóa các loại hình nhà ở và đảm bảo sự an toàn cho đời sống dân cư. Ở Việt Nam, thời hạn sử dụng nhà ở được xác định dựa theo căn cứ quy định của Luật Nhà ở 2014 và một số Thông tư, Nghị định khác có liên quan [2,3].

Tại khoản 1 điều 98, luật Nhà ở 2014 quy định: “Nhà ở chung cư được phân thành nhiều hạng khác nhau để xác định giá trị của nhà chung cư khi thực hiện quản lý hoặc giao dịch trên thị trường”. Thời hạn sử dụng nhà ở theo đó cũng được phân thành nhà ở sở hữu lâu dài và nhà ở sở hữu có thời hạn, tùy thuộc vào phân loại công trình, chất lượng công trình đối với từng dự án đầu tư. Cũng như những tài sản khác, khi trải qua một thời gian dài sử dụng, do các tác động khách quan từ thiên nhiên và tác động chủ quan từ phía người sử dụng, các căn hộ ở đến lúc sẽ xuống cấp, hư hỏng, nếu tiếp tục sử dụng sẽ nguy hiểm đến tính mạng con người. Vì vậy, sau một thời gian sử dụng, nhà ở được kiểm định căn cứ vào cấp công trình xây dựng.

Quy định về niên hạn sử dụng nhà ở

Khoản 1, điều 99, luật Nhà ở 2014 quy định: “Thời hạn sử dụng nhà ở được xác định căn cứ vào cấp công trình xây dựng và kết luận kiểm định chất lượng của cơ quan quản lý nhà ở cấp tỉnh nơi có nhà ở”.

Khi nhà ở hết thời hạn sử dụng theo quy định của pháp luật về xây dựng thì cơ quan quản lý nhà ở cấp tỉnh phải tổ chức kiểm định chất lượng công trình nhà ở này để xử lý.

Cách tính thời hạn theo cấp công trình xây dựng dựa trên phụ lục phân cấp các loại công trình xây dựng phục vụ công tác quản lý chất lượng công trình xây dựng được ban hành kèm theo Thông tư số 10/2013/TT-BXD ngày 25/7/2013 của Bộ Xây dựng [4], quy định:

- Công trình cấp 4 có niên hạn sử dụng dưới 20 năm;
- Công trình cấp 3 có niên hạn sử dụng từ 20 năm đến dưới 50 năm;
- Công trình cấp 2 có niên hạn sử dụng từ 50 năm đến 100 năm;
- Công trình cấp 1 và công trình đặc biệt có niên hạn sử dụng trên 100 năm.

Việc tổ chức kiểm định cũng được thực hiện trong trường hợp nhà bị hư hỏng nặng, có nguy cơ sập đổ, không bảo đảm an toàn cho người sử dụng (Khoản 2 Điều 99 Luật Nhà ở 2014).

Tuy nhiên, để đánh giá tốt niên hạn và giá trị tồn tại của công trình cần phải xét cụ thể các yếu tố tác động tới khi công trình được đưa vào sử dụng.

2. Sự hao mòn và xuống cấp về kỹ thuật của công trình

Về mặt lý thuyết, một công trình đã đưa vào sử dụng có hai giai đoạn xuống cấp về mặt kỹ thuật: giai đoạn đầu là hư hỏng về hệ thống kỹ thuật tòa nhà và sau đó là sự xuống cấp, hư hỏng về kết cấu công trình.

+ Giai đoạn thứ nhất: Ở giai đoạn đầu, sau khi tòa nhà được đưa vào sử dụng và khai thác. Các bộ phận của hệ thống kỹ thuật sẽ bị hao mòn dẫn tới không còn cung ứng đầy đủ các chức năng như thiết kế ban đầu (hệ thống điện, nước và cung cấp năng lượng... bị sự cố khi sử dụng). Điều này dẫn đến chỉ tiêu chất lượng (chỉ tiêu kinh tế) cho tiêu dùng sụt giảm: chất lượng cuộc sống kém đi, sự thoải mái của con người khi sinh sống ở đó bị bào mòn, kèm theo đó là các chi phí cho sửa chữa nhỏ để bảo trì hệ thống... và hậu quả là giá trị công trình bị suy giảm theo. Nếu không thực sự đánh giá đúng và liên tục sẽ dễ dẫn đến hoạt động chung của cả hệ thống tòa nhà bị đình trệ, thậm chí không an toàn với yêu cầu vận hành.

+ Giai đoạn thứ hai (tiếp theo): Quá trình sử dụng liên tục cho hoạt động đời sống con người của tòa nhà gây ra trạng thái làm việc thường xuyên với bộ phận kết cấu khung, thậm chí còn gây ra các biệt tải tác động xấu tới một vài bộ phận cấu thành,



Hình 1. Hệ thống cấp nước bị rò rỉ ở một chung cư



Hình 2. Ống thoát nước bị rò rỉ gây thấm dột

dẫn tới sự thâm nhập nhanh của các tác động xấu do môi trường. Điều này có thể kéo theo sự hư hại với các bộ phận kiến trúc, kỹ thuật khác có liên quan. Trong trường hợp xấu nhất, khả năng công trình bị phá hủy là rất cao. Hiện tượng ăn mòn do môi trường là điều khó có thể tránh khỏi, tuy nhiên cũng cần xét đến khả năng ức chế ăn mòn của một số loại vật liệu khi bắt đầu thiết kế hay sửa chữa công trình.

2.1. Các giai đoạn chính và các yếu tố của quá trình lão hóa hao mòn cơ học

* Giai đoạn 1: Diễn ra ở trong khoảng 25% thời gian sử dụng trong tuổi thọ (được xác lập) của công trình, được đặc trưng bởi sự hao mòn gia tăng do các yếu tố của chất lượng các loại vật liệu sử dụng trong công trình và kết cấu công trình cũng như chất lượng thi công lắp đặt (cộng thêm quá trình bảo hành, theo dõi lún...).

* Giai đoạn 2: Ở trong khoảng 50% thời gian sử dụng bình thường so với tuổi thọ; Quá trình hao mòn bị chậm lại do kết quả của quá trình bảo trì theo quy định: công trình được tiếp tục đầu tư sửa chữa, thay thế các bộ phận của hệ thống kỹ thuật và các yếu tố kiến trúc.

* Giai đoạn 3: Tại giai đoạn sau cùng này của vòng đời công trình, sự hao mòn xảy ra lặp đi lặp lại do trong quá trình

sử dụng có sự tích lũy dần các yếu tố kể trên, dẫn đến gia tăng độ mỏi của các bộ phận kết cấu chính, suy giảm khả năng chịu lực của công trình. Các bộ phận kết cấu, kỹ thuật và kiến trúc tòa nhà sẽ trở nên cũ nát. Đem tới sự xuống cấp về mặt tổng thể là không tránh khỏi. Quyết định đưa ra là hoặc tái thiết toàn bộ hoặc phá hủy.

Đa phần các sản phẩm xây dựng dân dụng đều có riêng các yêu cầu cho hoạt động khác nhau theo mỗi nhu cầu hình thành. Tạm thời lấy các khoảng thời gian được tính cho trạng thái chung nhất, như sau:

+ Thời gian hoạt động: là thời gian mà mọi hoạt động diễn ra hoàn hảo nhất.

+ Thời gian hoạt động theo kế hoạch: khoảng thời gian hoạt động mà cần thiết phải có kế hoạch bảo trì.

+ Thời gian sửa chữa: là thời gian mà toàn bộ công trình cần phải được kiểm tra, đánh giá mức độ hao mòn, hư hại để lập kế hoạch cho duy tu bảo dưỡng, sửa chữa. Việc xem xét và đánh giá kết quả trong thời gian này có tầm quan trọng trong việc đánh giá độ tin cậy và hiệu quả sử dụng lâu dài cho toàn bộ công trình.

Thời gian mà công trình tồn tại và hoạt động được là một khái niệm liên quan đến tình trạng của tòa nhà, được xác

Bảng 1.

Mức độ	Tỷ lệ hao mòn kỹ thuật (%)	Độ hư hại	Nhận xét chất lượng sử dụng của các bộ phận	Tiêu chí sửa chữa	Tỷ lệ xuống cấp (%)
1	0 -10	Không nhận thấy rõ	An toàn	Không	0
2	10-20	Có vết nứt ở kết cấu bao che 0,3mm hoặc sàn 0,5mm	Kết cấu chính an toàn	Sửa chữa nhỏ không gia cố	> 15
3	20-30	Các vết nứt mở rộng: sàn 1mm; tường bao 2 ÷ 3mm	Kết cấu chính vẫn ổn định	Vá, chèn kín các vết nứt	> 20
4	30-40	Xuất hiện các vết nứt ở chân tường, cổ trần < 3mm và một số chỗ khác nứt rộng tới 1 cm	Tính toán lại khả năng chịu tải của toàn bộ kết cấu	Gia cố các bộ phận chịu lực chính	< 25
5	41-60	Hơn ¼ số bức tường trong nhà có vết nứt rộng ≤ 5 mm. Nền móng lún sâu ≥ 5mm; xuất hiện nhiều vết nứt ở bề mặt tại kết cấu chính ≤ 5 mm	Thẩm định toàn bộ mức chịu tải toàn công trình	Tiến hành sửa chữa đồng bộ các bộ phận: kết cấu chịu lực và kết cấu bao che	> 40
6	61-75	Công trình xuất hiện nhiều vết nứt kéo dài, độ rộng từ 3÷5 mm ở nhiều bộ phận, nhiều vị trí.	Không cho phép tiếp tục sử dụng; Đánh giá lại tổng thể kết cấu, công năng	Gia cố và sửa chữa lớn	≥ 50



Hình 3. Sự xuống cấp của một tòa nhà chung cư xây 2002



Hình 4. Nhà ở xã hội sau 5 năm đưa vào sử dụng



Hình 5. Sụt lún tại khu nhà tái định cư sau 5 năm sử dụng

định bằng tích phân các chức năng được phân chia trong sự hoạt động chung. Trong đó có các khoảng thời gian đặc trưng cho khả năng có thể bảo trì – hoặc hư hỏng. Do vậy sẽ có thể xác định được hiện trạng có thể khai thác được trong quá trình sửa chữa, khả năng phục hồi được nguyên trạng với xác suất thành công cao nhất.

Một số chỉ tiêu kỹ thuật được đưa ra các đặc điểm của khoảng thời gian trong công tác xác định mức độ tin cậy khi tòa nhà đang sử dụng:

- Tài nguyên của công trình: thời gian sử dụng của các trang thiết bị hoặc kết cấu công trình đến một trạng thái nhất định theo qui định kỹ thuật chung hoặc đặc thù.

- Tuổi thọ: thời hạn phục vụ của công trình theo tính toán thiết kế. Tính từ lúc bắt đầu đưa vào sử dụng tới khi xuất hiện tình trạng hư hỏng theo trạng thái giới hạn được xét đến trong điều kiện kỹ thuật cho phép hoặc trước khi công trình bị phá vỡ.

- Bảo hành: là thời gian bắt đầu đưa công trình vào sử dụng, chủ đầu tư đảm bảo mức độ thoải mái, tiện dụng và hài lòng của khách hàng với tòa nhà sản phẩm. Cùng với các qui định có tính nguyên tắc trong mọi hoạt động sinh hoạt chung của tòa nhà.

2.2. Các tiêu chí đánh giá sơ bộ tình trạng hao mòn kỹ thuật nói chung

Việc đánh giá tình trạng hao mòn cơ học của cấu trúc tòa nhà để có thể tạm thời đưa ra sự cần thiết phải sửa chữa theo một mức độ nào đó đối với cả hệ thống kỹ thuật, kết cấu và kiến trúc có thể sơ bộ xác định theo bảng 1.

Như vậy, có thể khái quát đề ra các công tác bảo trì theo lộ trình:

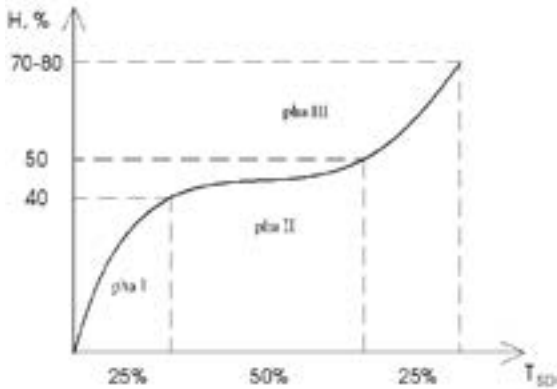
- + Công việc sửa chữa nên tiến hành kịp thời trên các cấu trúc cơ bản của tòa nhà: lớp bao phủ bên ngoài (mái nhà, bề mặt tường ngoài), hệ thống điện, hệ thống cấp thoát nước, hệ thống an ninh, hạ tầng dịch vụ công nghệ (viễn thông, truyền hình...)... tương đương với giá trị sử dụng bị giảm đi so với tiêu chí thiết kế ban đầu 10%.

- + Cần duy tu, sửa chữa các yếu tố cấu trúc tòa nhà trên mức độ hư hỏng nhẹ của bộ phận kết cấu và hạ tầng sinh hoạt nói chung, như: xử lý hiện tượng bong tróc, thấm dột các vết rạn nứt nền do hiện tượng sụt lún.v.v.v... tương đương với mức suy giảm 21% so với ban đầu.

- + Trong quá trình sử dụng, nếu công trình không được thường xuyên bảo dưỡng hoặc sửa chữa nhỏ theo định kỳ thì với mức xuống cấp tới 40% cần phải có kế hoạch sửa chữa lớn và đồng bộ để đảm bảo độ an toàn sử dụng.

3. Các chỉ số xác định mức độ hao mòn của công trình

Ngoài sự xuống cấp của các hệ thống kỹ thuật tòa nhà, bản thân kết cấu công trình (chịu tải trọng sử dụng thường xuyên) cũng mất dần khả năng chịu tải so với tính toán thiết kế ban đầu do độ mỏi kết cấu dẫn đến sự suy giảm về hiệu suất sử dụng trong nhiều năm tiếp theo. Kèm theo đó là nhu cầu cho sử dụng và sinh hoạt ngày càng tăng theo xu thế phát triển của xã hội hiện đại, những đòi hỏi sự tiện nghi, tính tiện ích sẵn có phục vụ các yêu cầu lợi ích tốt nhất cho cư dân dẫn tới sự xuống cấp thực tế của công trình xảy ra sớm hơn so với sự xuống cấp hạ tầng kỹ thuật của tòa nhà.



Hình 6. Biểu đồ hao mòn kỹ thuật trong quá trình sử dụng công trình

Để đánh giá sự lão hóa (hay xuống cấp) của tổng thể công trình [1], cần xem xét hai mức đo cơ bản M_1 ; M_2 như sau:

* M_1 – Khấu hao vô hình do mức độ giảm chi phí xây lắp bởi những tiến bộ về công nghệ vật liệu, công nghệ xây dựng.... ở những công trình có mục đích sử dụng, công năng và qui mô như nhau nhưng thực hiện xây lắp ở thời điểm khác nhau.

$$M_1 = (1 - \varphi) C_{xd} = P_1 \cdot C_{xd} \quad [1]$$

trong đó:

. φ : tỷ lệ chi phí giữa C_n – chi phí vật tư, lao động mới so với chi phí C_o – chi phí vật tư lao động theo công nghệ cũ.

. C_{xd} – chi phí xây dựng công trình có cấu trúc, qui mô tương đương.

. P_1 – chỉ số lỗi thời ban đầu (sau xây lắp).

* M_2 – Sự hao mòn của các yếu tố: kiến trúc, hệ thống kỹ thuật bị lỗi thời khi được đánh giá ở thời điểm xa hơn sau khi công trình được đưa vào sử dụng (thời điểm đánh giá hiện tại). Giá trị đánh giá chỉ số M_2 phức tạp hơn bởi các yếu tố riêng lẻ khi sắp xếp trong cùng điều kiện hoặc bộ phận được xét.

Khi công trình đã đưa vào sử dụng, sự lỗi thời của các hệ thống kỹ thuật, công nghệ, trang thiết bị có thể được ước tính giá trị bằng cách so sánh sự hao mòn vô hình với giá trị mới sau khi thay thế và nâng cấp các chuẩn sử dụng theo điều kiện hiện đại phù hợp. Giá trị M_2 được tính như sau:

$$M_2 = P_2 \cdot C = K_m \quad [2]$$

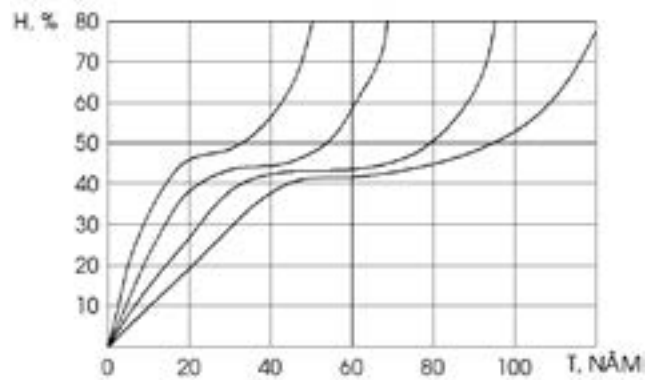
trong đó:

. C – chi phí xây lắp ban đầu.

. P_2 – chỉ số hình thức lỗi thời công trình.

. K_m – giá trị đầu tư chính vào thay thế công nghệ (bù đắp cho hao mòn vô hình).

Trái ngược với hao mòn sử dụng của các bộ phận kết cấu thành công trình mà ở đó sự ổn định, vững chắc là các yếu tố chính. Sự hao mòn vô hình do sự lỗi thời về công nghệ thích ứng, vật liệu che phủ kiến trúc... luôn cần có chi phí bổ xung để liên tục nâng cấp và hiện đại hóa cho tòa nhà đang sử dụng. Nó có thể chiếm tới một phần ba chi phí hoặc thậm chí nhiều hơn trong tổng chi phí sửa chữa chung, với điều kiện tổng chi phí loại này không được phép vượt quá chi phí xây dựng công trình tương tự về qui mô ở thời điểm hiện tại. Nếu như trước đây, sự lỗi thời của tòa nhà không bị mất đi trong khoảng thời gian hàng thập kỷ, thậm chí hàng



Hình 7. Biểu đồ hao mòn kỹ thuật của các cấp công trình

trăm năm thì bây giờ rút lại không quá mười năm. Ví dụ, các yêu cầu gia tăng về hệ thống công nghệ để có được một ngôi nhà thông minh, hoặc các yêu cầu kiến trúc với thiết kế không gian xanh v.v... đều làm giảm nhanh giá trị phục vụ chung và gia tăng hao mòn vô hình.

Vậy nên, một công trình sẽ có tổng số lượng hao mòn M được tính:

$$M = M_1 + M_2 = P_1 \cdot C_{xd} + P_2 \cdot C \quad [3]$$

$$\text{Thay thế: } P_1 = 1 - \varphi = 1 - C / C_{xd}$$

$$\text{Ta có: } M = (C_{xd} - C) + K_m$$

Trong đó $(C_{xd} - C)$ – khấu hao tuyệt đối do tiến bộ công nghệ; K_m – Vốn đầu tư nâng cấp cho công nghệ.

3. Kết luận

Để giảm thiểu mức độ khấu hao vô hình do sự lỗi thời của công trình cần phải luôn chuẩn bị sẵn sàng kế hoạch và tài nguyên cho việc tái cấu trúc. Xu hướng tăng các chi phí bảo trì, sửa chữa hiện nay được thực hiện bởi yếu tố khách quan do tác động của tăng trưởng kinh tế nhanh, độ mở rộng của vùng qui hoạch, qui mô dân cư thành thị và đòi hỏi cao của chất lượng cuộc sống cư dân. Có thể đưa ra một vài ý kiến sau:

+ Công trình sau khi được đưa vào sử dụng 3 – 5 năm cần phải duy tu các hệ thống kỹ thuật hạ tầng: điện, nước, nâng cấp mạng hệ thống viễn thông. Vệ sinh và làm mới lớp kết cấu kiến trúc bao phủ tòa nhà: sơn lại bên ngoài tòa nhà, thay hoặc bảo dưỡng vách kính....

+ Từ 5 năm trở đi, mỗi năm một lần lập kế hoạch kiểm tra, rà soát, đánh giá hiện trạng cơ sở hạ tầng kỹ thuật nói chung và tình trạng kết cấu nói riêng nhằm mục tiêu sửa chữa kịp thời các hư hại phát sinh trong quá trình sử dụng.

+ Sau thời gian 20 năm, cần có kế hoạch cải tạo và sửa chữa đồng bộ.

Ngoài ra, muốn gia tăng được chất lượng của nhà ở trong điều kiện xã hội càng ngày càng đô thị hóa, công nghiệp hóa với nhiều thành phần và tầng lớp cư dân đô thị. Cần kết hợp hai điều kiện: xây dựng mới các công trình hiện đại; cải tạo, nâng cấp công năng phục vụ của các công trình cũ. Bằng các thiết kế hiện đại được chuẩn hóa, tăng vốn dự trù cho công tác bảo trì và tái thiết v.v...

Động lực và tỷ lệ cho sự tăng vốn dành cho chi phí của công trình nhà ở cần phải được đánh giá và xác định đúng đắn trong một nhiệm vụ kinh tế chung của quản lý phát triển

(xem tiếp trang 54)

khoảng 0.85 Mpa thấp hơn so với bê tông truyền thống (CT), 1.05 Mpa. Sau đó ứng suất giảm tương tự như CT cho đến giờ thứ 65. Quá trình tăng ứng suất kéo của LAC là thấp hơn nhiều so với CT. Một sự khác nhau đáng chú ý của hai loại bê tông này là độ cứng của cốt liệu, độ cứng của cốt liệu nhẹ nhỏ hơn nhiều so với độ cứng của cốt liệu truyền thống (đá dăm). Thực vậy, ứng suất kéo giảm của LAC là do độ cứng của bê tông này thấp hơn và có thể làm giảm quá trình giảm của ứng suất nén và giảm quá trình tăng của ứng suất kéo, trong khi hầu hết hiện tượng co ngót do nhiệt là tương tự bê tông CT. Tuy vậy, độ cứng thấp hơn của cốt liệu nhẹ làm cho bê tông LAC có cường độ chịu kéo nhỏ hơn so với bê tông cốt liệu đá dăm truyền thống CT. Do đó, LAC vẫn bị nứt tại ứng suất kéo 2.3 Mpa, thấp hơn so với bê tông truyền thống CT, 3.3 Mpa. Điều này chứng minh rằng ảnh hưởng của bảo dưỡng trong và độ cứng thấp của cốt liệu nhẹ là chưa đủ để bê tông LAC có thể vượt qua được sự xuất hiện vết nứt.

3.2. Ảnh hưởng của sự kết hợp phụ gia trương nở và cốt liệu nhẹ

Phụ gia trương nở hoặc cốt liệu nhẹ đều có những hiệu quả nhất định khi sử dụng cho bê tông. Nhưng dưới điều kiện khắc khe như thí nghiệm phụ gia trương nở không thể giúp cho bê tông cốt liệu truyền thống chống lại được hiện tượng nứt do nhiệt ở tuổi ban đầu, và bê tông cốt liệu nhẹ cũng không thể vượt qua được vấn đề này. Dựa trên những hiệu quả riêng biệt của những vật liệu này, phụ gia trương nở sử dụng trong bê tông cốt liệu nhẹ được thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm được đưa ra như hình 4. So sánh với LAC, độ tăng ban đầu ứng suất nén của LEC là cao hơn 0.8Mpa. Hiện tượng này là do sự có mặt của phụ gia trương nở. Sau khi ứng suất nén bắt đầu giảm, tỷ lệ giảm là chậm hơn nhiều so với EAC trong khi nhiệt độ đang trong quá trình giảm. Điều này có nghĩa rằng hiệu quả của chất trương nở nhân

tạo này vẫn phát huy được tác dụng, và một phần của co ngót do nhiệt là được bù đắp. Sau khi nhiệt độ của mẫu trở về tới nhiệt độ phòng thí nghiệm, ứng suất chịu kéo khoảng 1Mpa, và duy trì ổn định như được thể hiện khoanh tròn trên hình. Như vậy LEC đã có thể chống lại nứt nhiệt. Điều này có thể giải thích như sau: đầu tiên độ ẩm bên trong xung quanh cốt liệu nhẹ bị giảm dần khi bê tông đông cứng, nước trộn bị hấp phụ trong lỗ rỗng của cốt liệu nhẹ lúc này tiếp tục cung cấp ra ngoài cho tác nhân trương nở tiếp tục phát huy tác dụng. Như vậy phụ gia trương nở vẫn tiếp tục phát huy đến tối đa trong bê tông cốt liệu nhẹ. Hơn nữa, theo quan điểm về cấu trúc vi mô trong bê tông, một nghiên cứu chỉ ra rằng, các hạt cốt liệu với độ cứng thấp hơn có thể dễ dàng biến dạng hơn trong khi hạt xi măng thủy hóa kết hợp với phụ gia trương nở để trương nở, và sự trương nở này có thể được dự trữ một phần, sau đó xi măng bắt đầu co ngót, những hạt cốt liệu bị nén trước được giải phóng để bù lại tối đa co ngót mà tác nhân trương nở chưa đủ để bù vào. Như vậy độ cứng thấp của cốt liệu nhẹ là rất hữu hiệu cho sự sử dụng của phụ gia trương nở.

4. Kết luận

Dưới điều kiện ngâm tuyệt đối, bảo dưỡng bịt kín, điều kiện bán đoạn nhiệt:

1. Bê tông thông thường có rủi ro cao về nứt do nhiệt.
2. Bê tông thông thường có sử dụng phụ gia trương nở dễ bị tổn hại bởi nứt nhiệt.
3. Bê tông cốt liệu nhẹ không thể vượt qua được nứt nhiệt.
4. Sự sử dụng của phụ gia trương nở trong bê tông cốt liệu nhẹ đưa ra một bê tông có tính năng xuất sắc để ngăn ngừa hiện tượng nứt do nhiệt./.

Tài liệu tham khảo

1. R. Springenschmid: *Thermal Cracking in Concrete at Early Ages*, E&FN SPON, 1995
2. Z.Lin: *Quantitative Evaluation of the Effectiveness of Expansive Concrete as a Countermeasure for Thermal Cracking and the Development of its Practical Application*, PhD. Dissertation, The University of Tokyo, Sep. 2006.
3. K.Maekawa, R.Chaube and T.Kishi: *Modelling of Concrete Performance*, E&FN SPON, 1999.

4. Y.W. Chan, C.Y. Liu and Y.S. Lu: *Effect of slag and fly ash on the autogenous shrinkage of high performance concrete*. In: E. Tazawa, Editor, *Proceedings of the International Workshop on Autogenous Shrinkage of Concrete*, JCI, Hiroshima, Japan (1998), pp. 221–228.
5. K.M. Lee a, H.K. Lee b, S.H. Lee b, G.Y. Kim: *Autogeneous shrinkage of concrete containing granulated blast-furnace slag*, *Cement and Concrete Research*, Vol. 36, pp 1279–1285, Jan. 2006.

Các chỉ tiêu kỹ thuật đánh giá tình trạng công trình...

(tiếp theo trang 50)

kinh tế ở các giai đoạn phát triển khác nhau. Sự tăng trưởng của nền kinh tế làm gia tăng các nguồn vốn đầu tư cơ sở hạ tầng có tỷ trọng vốn xây dựng lớn hơn. Việc qui hoạch, thiết kế các khu dân cư kèm với các hạng mục và các công trình phụ trợ nhất thiết phải đề cập tới các nhu cầu tiện nghi sinh hoạt, tiện ích sử dụng công trình luôn yêu cầu ngày càng cao và thay đổi liên tục. Điều này dẫn đến sự nhất thiết phải xây dựng các quỹ nhằm mục đích bảo trì, tái thiết để luôn đảm bảo chất lượng sử dụng lâu dài với công trình trong điều kiện sinh hoạt của đô thị hiện đại. Ngoài ra, cần gia thêm vốn sửa chữa hoặc tái đầu tư sửa chữa các công trình cũ hơn để cân bằng điều kiện sống ở mức tương đương giữa các khu dân cư trong một đô thị mở rộng./.

Tài liệu tham khảo

1. *Công nghệ và tổ chức xây dựng lại tòa nhà – V.f. Alexandrov; Yu.i Pastukov; T.a.Rasina - Xanh pê tét búa 2011.*
2. *Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9343:2012 về Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn công tác bảo trì.*
3. *QCVN 03:2012/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nguyên tắc phân loại, phân cấp công trình dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật.*
4. *Thông tư số 10/2013/TT-BXD – Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng công trình xây dựng.*