

MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN XEM XÉT TRONG THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG CHỐNG THẨM NHÀ CAO TẦNG

KS. TRIỆU LƯU LONG VŨ, TS. NGUYỄN TIẾN BÌNH
Viện KHCN Xây dựng

Tóm tắt: Bài báo phân tích một số nguyên nhân dẫn tới thấm, đột thường xảy ra trong quá trình thi công và sử dụng công trình nhà cao tầng, và đề xuất một số nguyên tắc cần tuân thủ trong quá trình thiết kế, thi công và bảo trì nhằm đảm bảo khả năng chống thấm cho các công trình này.

1. Các dạng thấm đột thường gặp trong công trình nhà cao tầng

Trong các công trình nhà cao tầng, hiện tượng thấm đột chủ yếu phát sinh tại các hạng mục như sau:

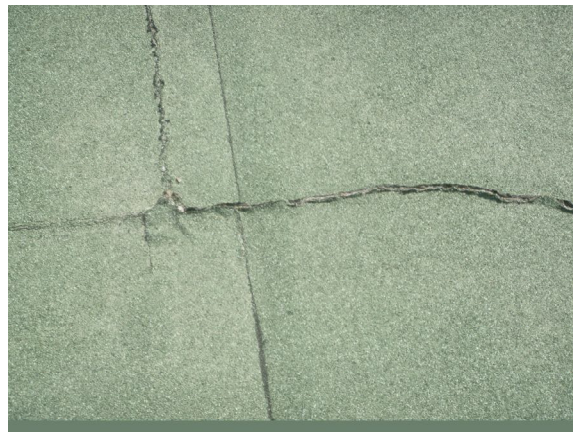
- Kết cấu bao che: mái, tường phần nổi;
- Kết cấu phục vụ sinh hoạt: nhà vệ sinh, bếp, ban công;
- Kết cấu tích chứa: bể nước ngầm, bể nước mái, bể phốt;
- Kết cấu bao che phần ngầm: vách, nền tầng hầm.

1.1 Kết cấu bao che

Kết cấu bao che cho công trình nhà cao tầng bao gồm mái, tường phần nổi. Thông thường, kết cấu mái được thiết kế là bê tông cốt thép (BTCT) hoặc BTCT ứng suất trước (nhà lắp ghép), bên trên được thi công các lớp chống nóng, chống thấm (hình 1, 2).

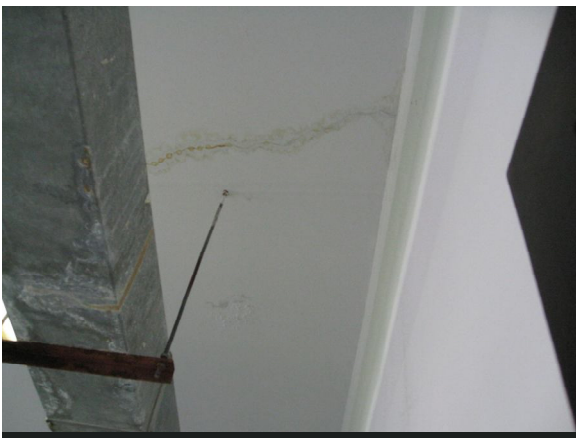


Hình 1. Mái được chống thấm bằng màng bi tum



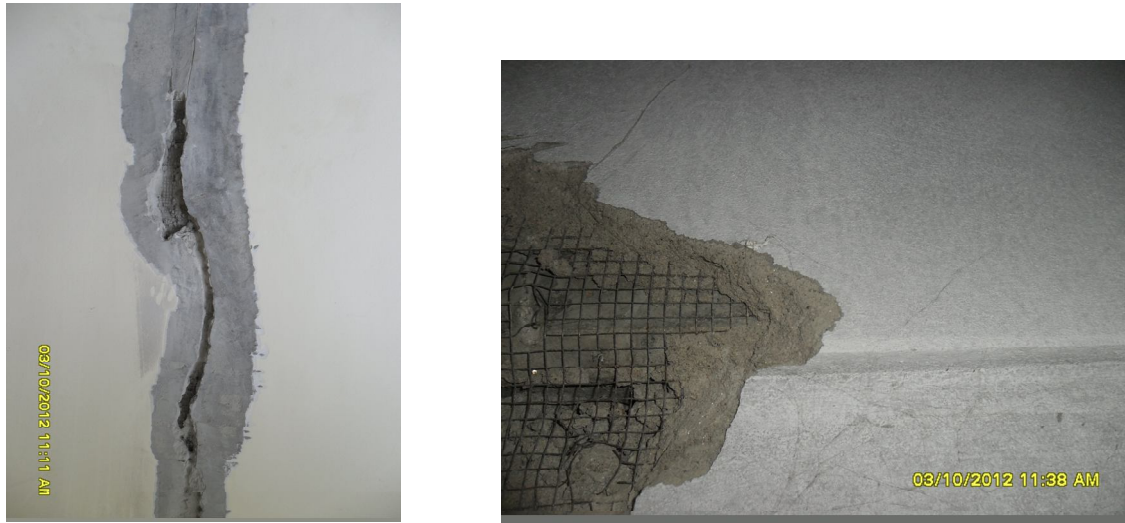
Hình 2. Màng chống thấm bị rạn, nứt gây thấm đột

Kết cấu mái thường được thiết kế là BTCT toàn khối, tuy nhiên không được bố trí khe co giãn nhiệt. Do vậy sau một thời gian đưa vào sử dụng, thậm chí có nhiều công trình đang trong quá trình thi công, kết cấu mái (sàn mái) đã bị nứt gây thấm (hình 3).



Hình 3. Thấm do nứt mái

Kết cấu nhà cao tầng hiện nay chủ yếu sử dụng hệ thống khung là BTCT hoặc BTCT ứng suất trước, tường bao che được xây bằng gạch đất sét nung hoặc gạch block xi măng. Do sự khác biệt về bản chất vật liệu nên tại vị trí tiếp giáp giữa tường xây với kết cấu chịu lực bị nứt, tách gây thấm trên tường bao (hình 4).



Hình 4. Nứt giữa vị trí tường xây với kết cấu chịu lực

Nguyên nhân chủ yếu gây thấm dột mái và tường bao che như sau:

- Kết cấu mái chưa được thiết kế các khe co giãn nhiệt;
- Cấp phối bê tông và quy trình thi công bê tông chưa hợp lý;
- Các lớp vật liệu chống thấm bổ sung được lựa chọn không thích hợp với điều kiện khí hậu; thiết kế, thi công các lớp vật liệu chống thấm bổ sung, các lớp chống nóng,... chưa hợp lý;
- Không có thiết kế khe nứt chủ động giữa tường xây – kết cấu chịu lực;
- Lớp vữa trát và sơn ngoài không đủ khả năng chống thấm cho tường bao.

1.2 Các khu dùng nước (nhà vệ sinh, bếp, ban công)

Đây là các khu vực thường xuyên tiếp xúc với nước, do vậy cần được chống thấm. Trên thực tế, rất nhiều đơn vị thiết kế và thi công không coi trọng vấn đề chống thấm cho khu vực này nên phát sinh thấm tại các vị trí như tiếp giáp tường – sàn, lỗ kỹ thuật (lỗ thoát nước mưa, lỗ thoát nước sinh hoạt, lỗ thoát xí). Nguyên nhân chủ yếu như sau:

- Thiết kế chống thấm không đảm bảo: sử dụng vật liệu chống thấm không đúng, có nhiều đơn vị thiết kế chỉ sử dụng vữa láng chống thấm là loại vật liệu có độ đàn hồi thấp, dẫn đến bị nứt gây thấm; chèn các ống kỹ thuật bằng bê tông hoặc vữa thông thường, dẫn tới thấm tại vị trí tiếp giáp giữa bê tông với ống nhựa;
- Quy trình thi công, nghiệm thu không phù hợp: Việc thi công chống thấm thường do các đơn vị thi công hoàn thiện thực hiện, thiếu kinh nghiệm do vậy lớp chống thấm tường bị các khuyết tật như không tạo thành màng kín, không đủ chiều cao vén lên chân tường,...

1.3 Các kết cấu tích chứa

Các kết cấu tích chứa gồm bể nước ngầm, bể nước mái, bể xử lý nước thải của nhà cao tầng được thiết kế chủ yếu là kết cấu BTCT. Trong quá trình sử dụng hiện tượng thấm thường xuất hiện tại các vị trí như sau (hình 5, 6):

- Mạch ngừng thi công;

- Lỗ kỹ thuật;
- Các vết nứt do biến dạng dưới tải trọng, lún, co ngót của bê tông;
- Các khuyết tật trong quá trình thi công bê tông (rỗ do đầm không kỹ, mất nước xi măng do hở ván khuôn...).



Hình 5. Thấm bể nước tại vị trí lỗ kỹ thuật



Hình 6. Thấm bể nước tại vị trí thi công mạch ngừng

Nguyên nhân chủ yếu gây thấm các kết cấu tích chứa chủ yếu do:

- Bể ngăn nước tại mạch ngừng thi công (MNTC) không được định vị chắc chắn, trong quá trình thi công bê tông bị xô, lệch, đổ... mất tác dụng ngăn nước;
- Chiều cao đổ bê tông quá lớn (tiêu chuẩn cho phép 1.5m [3]) dẫn tới bê tông tại vị trí MNTC bị rỗ do đá rơi xuống trước, đầm không tới vị trí MNTC;
- Một số kết cấu tích chứa được thiết kế quá dài nhưng không được chia khe co giãn theo nhịp công trình dẫn tới nứt;
- Cấp phối bê tông chưa thực sự hợp lý: độ sụt quá cao, hàm lượng xi măng nhiều dẫn tới nứt kết cấu do co ngót bê tông gây thấm (Bể nước, bể phốt công trình N05-Hoàng Đạo Thúy, Hà Nội; Bể nước ngầm tòa nhà Hamesco Hà Đông,...);
- Một số công trình không được thiết kế chống thấm bổ sung hoặc được thiết kế chống thấm bằng lớp vữa xi măng : cát có phụ gia chống thấm và đánh màu (tòa nhà N05 Hoàng Đạo Thúy – Hà Nội),....

1.4 Kết cấu bao che phần ngầm

Các tòa nhà cao tầng thường được thiết kế có 1-2 tầng hầm sử dụng với mục đích đặt hệ thống kỹ thuật và nhà xe. Hầu hết tầng hầm của các công trình đều bị thấm tại các vị trí như MNTC, vết nứt trên vách, vết nứt sàn (hình 7, 8, 9, 10).



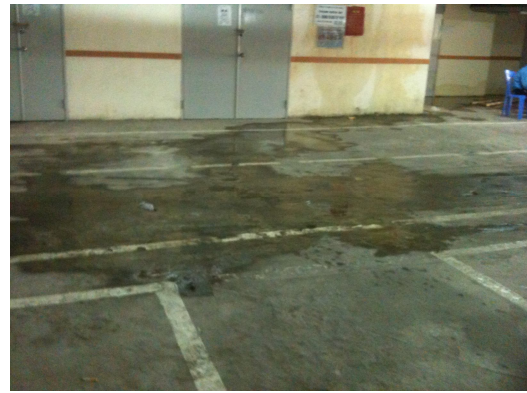
Hình 7. Thấm vách tầng hầm do nứt



Hình 8. Thấm nền tầng hầm tại MNTC



Hình 9. Thấm vách tầng hầm do nứt



Hình 10. Thấm nền tầng hầm do nứt

Nguyên nhân chủ yếu gây thấm kết cấu bao che tầng hầm chủ yếu do:

- Băng cản nước tại MNTC không được định vị chắc chắn, trong quá trình thi công bê tông bị xô, lệch, đổ,... mất tác dụng ngăn nước;
- Chiều cao đổ bê tông quá lớn (tiêu chuẩn cho phép 1.5m [3]) dẫn tới bê tông tại vị trí MNTC bị rỗ do đá rơi xuống trước, đầm không tới vị trí MNTC;
- Kết cấu bao che được thiết kế đồng thời là kết cấu chịu lực, do vậy thường phát sinh nứt do lún. Không có các khe lún chủ động nhằm triệt tiêu nứt do biến dạng, lún công trình;
- Cấp phối bê tông chưa hợp lý: độ sụt quá cao, hàm lượng xi măng nhiều dẫn tới nứt kết cấu do co ngót bê tông gây thấm (hàm dẫn nước thủy điện A lưới, tầng hầm toà nhà CT1 Ngõ Thì Nhậm – Hà Đông, vách tầng hầm toà nhà CT1-Tô Hiệu, Hà Đông).

2. Giải pháp thiết kế và thi công chống thấm

Từ các phân tích hiện trạng và nguyên nhân thấm, đặt nêu trên cho thấy để đảm bảo chống thấm một cách triệt để cho các hạng mục kết cấu, đòi hỏi phải được thực hiện chặt chẽ từ thiết kế kết cấu, lựa chọn vật liệu cho đến biện pháp thi công và nghiệm thu. Sau đây là đề xuất một số giải pháp thiết kế, thi công được tổng kết qua kinh nghiệm thiết kế, thi công và sửa chữa chống thấm cho hàng loạt các công trình trong những năm qua.

2.1 Giải pháp thiết kế chống thấm

Việc thiết kế chống thấm phải dựa trên nguyên tắc đảm bảo tối đa khả năng tự chống thấm của kết cấu và lựa chọn các loại vật liệu chống thấm bổ sung thích hợp.

* Đối với kết cấu bao che:

- Sàn mái:

- + Sàn mái cần được chia khe co giãn nhiệt không vượt quá 9x9m [1], nên chia khe theo nhịp kết cấu, hoặc thiết kế riêng một lớp bê tông cốt thép chống thấm có các khe co giãn nhiệt dày 100-150mm;
- + Bê tông sàn mái hoặc lớp bê tông chống thấm phải có độ chống thấm cao, cấp phối bê tông sử dụng ít xi măng và nên có các loại phụ gia chống co ngót, phụ gia tăng khả năng chống thấm;
- + Các khe co giãn nhiệt phải được xử lý bằng vật liệu chống thấm đàn hồi;
- + Các lớp vật liệu chống thấm bổ sung nên được thi công trực tiếp trên bề mặt bê tông sàn hoặc bề mặt lớp bê tông chống thấm, sau đó mới đến các lớp vật liệu khác (vật liệu chống nóng, gạch lát,...).

- Tường bao ngoài:

- + Tại các vị trí tiếp giáp giữa tường – BTCT (có sự thay đổi về vật liệu) nên bố trí các khe nứt chủ động để xử lý bằng vật liệu chống thấm đàn hồi;
- + Vừa trát ngoài cần có phụ gia chống thấm, nên sử dụng các loại phụ gia thấm thấu gốc silicat;

- + Màng sơn ngoài nên lựa chọn loại sơn có khả năng chống thấm tốt.
- * Các khu dùng nước (nhà vệ sinh, bếp, ban công).
- + Lớp vữa láng tạo phẳng, tạo dốc nên có phụ gia chống thấm;
- + Lớp màng chống thấm cần phải được vén lên chân tường cao hơn bề mặt gạch lát tối thiểu 200mm;
- + Các đường ống kỹ thuật phải được chèn bằng vật liệu không co và sử dụng các vật liệu chống thấm đàn hồi tại vị trí tiếp giáp của đường ống với vữa chèn.
- * Các kết cấu tích chứa
- + Kết cấu bể cần được tách rời khỏi hệ thống khung chịu lực của công trình;
- + Bê tông phải có độ chống thấm cao, cấp phối bê tông sử dụng ít xi măng và nên có các loại phụ gia chống co ngót, phụ gia tăng khả năng chống thấm;
- + Nếu bể ngầm đặt bên ngoài công trình cần chống thấm bổ sung bằng vật liệu chống thấm đàn hồi cả bên trong và bên ngoài;
- + Đối với bể xử lý, phải lựa chọn lớp màng chống thấm bổ sung có khả năng chịu ăn mòn;
- + Trong trường hợp bể có chiều dài lớn (đặt phía trong tầng hầm) cần chia khe lún theo nhịp công trình và không sử dụng chung đáy, vách bể với sàn, vách tầng hầm.
- * Kết cấu bao che phần ngầm (vách, nền tầng hầm)
- + Kết cấu chống thấm phải được chia khối đổ hợp lý, cần tạo các khe nứt chủ động tại các vị trí xung yếu khi có biến dạng dưới tải trọng, lún;
- + Các MNTC, khe nứt chủ động phải được xử lý bằng các loại băng cách nước và vật liệu chống thấm đàn hồi;
- + Bê tông phải có độ chống thấm cao, cấp phối bê tông sử dụng ít xi măng và nên có các loại phụ gia chống co ngót, phụ gia tăng khả năng chống thấm;
- + Nên tách rời vách tầng hầm với hệ thống chịu lực công trình bằng các khe lún, khe biến dạng đàn hồi;
- + Trong trường hợp cho phép (thường áp dụng được cho công trình có 01 tầng hầm) nên thi công đào mở và thực hiện chống thấm từ bên ngoài.

2.2 Giải pháp thi công chống thấm

Căn cứ giải pháp thiết kế chống thấm cụ thể cho mỗi công trình, cần lựa chọn biện pháp thi công cho phù hợp. Nhìn chung, biện pháp thi công chống thấm cần đạt được các yêu cầu cơ bản như sau:

- Đảm bảo bê tông kết cấu đặc chắc, đủ khả năng tự chống thấm:
- + Lựa chọn cấp phối bê tông phù hợp, có độ chống thấm cao;
- + Chiều cao đổ bê tông không quá 2m;
- + Ván khuôn phải chắc chắn và kín, khít;
- + Đầm kỹ theo từng lớp;
- + Băng cách nước, băng trương nở phải được định vị chắc chắn;
- + Bê tông phải được bảo dưỡng đúng theo quy định.
- Lựa chọn vật liệu chống thấm bổ sung:
- + Tùy thuộc vào loại hình kết cấu để lựa chọn vật liệu chống thấm cho phù hợp;

- + Lớp màng chống thấm bổ sung nên thi công trực tiếp trên bề mặt kết cấu sau đó mới đến các lớp vật liệu khác.

3. Kết luận và kiến nghị

a. Kết luận

- Việc thiết kế chống thấm phải được quan tâm đầy đủ trên cơ sở hiểu biết rõ về kết cấu và bản chất của vật liệu;
- Quy trình thi công các kết cấu chống thấm phải được lập riêng và được giám sát, nghiệm thu chặt chẽ;
- Việc thi công các lớp vật liệu chống thấm bổ sung nên được thực hiện bởi các đơn vị chuyên nghiệp có nhiều kinh nghiệm.

b. Kiến nghị

Việc thiết kế chống thấm phải được kỹ sư thiết kế chuyên ngành thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TCVN 5718:1993. Mái và sàn bê tông cốt thép trong xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật chống thấm nước.
2. TCXDVN 367:2006. Vật liệu chống thấm trong xây dựng – Phân loại.
3. TCVN 4453 1995: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
4. NGUYỄN HÙNG MINH. Chống thấm tầng ngầm các công trình xây dựng bằng sơn xi măng – polyme Victalastic - Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng.