

Một số giải pháp thi công chống thấm tầng hầm nhà cao tầng

Waterproofing methods & techniques for high-rise basements

Tường Minh Hồng

Tóm tắt

Thực tiễn xây dựng tại Việt Nam đang phát triển thi công các công trình cao tầng ở nhiều thành phố lớn. Mỗi công trình cao tầng thường có một vài tầng hầm phục vụ cho các nhu cầu sử dụng. Các kết cấu tầng hầm ngoài yêu cầu về chịu lực như những kết cấu khác, cần phải có độ chống thấm nhất định để đảm bảo yêu cầu về công năng sử dụng. Tầng hầm thông thường là bê tông cốt thép nên chống thấm còn nhằm bảo vệ cốt thép không bị ăn mòn. Do vậy chống thấm cho tầng hầm không chỉ là yêu cầu sử dụng mà còn là điều kiện đảm bảo cho công trình có độ bền vững cần thiết. Bài báo sau đây sẽ giới thiệu một vài giải pháp, vị trí chống thấm cho tầng hầm nhà cao tầng.

Từ khóa: tầng hầm, chống thấm, nhà cao tầng

Abstract

The reality in Vietnam shows that the development of high-rise buildings is taking place in many big cities. Each high-rise building usually has some basement. It is important for building a basement to be waterproof especially in areas where the groundwater table is high. A waterproofed basement can reduce its structural failure. This article below will introduce some waterproofing methods & techniques for high-rise basements.

Key words: basement, waterproofing, high-rise building

ThS. Tường Minh Hồng

Bộ môn Thi công, Khoa Xây dựng

ĐT: 0912166238

Email: minhong1905@gmail.com

Ngày nhận bài: 12/01/2021

Ngày sửa bài: 22/03/2021

Ngày duyệt đăng: 31/03/2021

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, hàng loạt những công trình có tầng hầm đã được đầu tư và xây dựng ở khắp các đô thị lớn của đất nước, đặc biệt là thủ đô Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh. Không gian tầng hầm được coi là một tài nguyên quý, cần được khai thác để trở thành không gian thứ hai trong ngành đô thị Việt Nam. Dân số ngày càng tập trung ở các thành phố lớn, nhu cầu sử dụng đất làm nhà ở, kinh doanh... ngày càng tăng mà diện tích đất không tăng. Do đó làm nhiều tầng hầm có ý nghĩa trong sự tận dụng đất đai xây dựng cũng như làm tăng hiệu quả sử dụng công trình. Bên cạnh đó việc sử dụng tầng hầm cũng góp phần tang độ ổn định của kết cấu công trình do trọng tâm công trình được hạ thấp, các kết cấu cột tường, dầm sàn của tầng hầm giúp tang độ ngầm của công trình vào trong đất.

Tuy nhiên, nhìn vào thực trạng thi công xây dựng tầng hầm chúng ta thấy vấn đề cần phải giải quyết hiện nay là chống thấm hiệu quả cho các kết cấu tầng hầm.

Vì vậy việc nghiên cứu, lựa chọn và đưa ra biện pháp thi công chống thấm cho tầng hầm phù hợp với điều kiện Việt Nam là điều hết sức cần thiết.

2. Một số nguyên nhân gây thấm tầng hầm

Một số nguyên nhân thấm vách tầng hầm có thể do thiết kế còn thiếu sót, sử dụng vật liệu không hợp lý hoặc do quá trình thi công không đảm bảo kỹ thuật, không đúng vật liệu được thiết kế... Ngoài ra còn một số nguyên nhân khác liên quan đến cả công tác sử dụng vật liệu và quá trình thi công như do mao dẫn, do hiện tượng khuếch tán...

2.1. Thấm nước do mao dẫn

Vật liệu xây dựng tạo nên kết cấu ngăn cách không gian bên trong tầng hầm và đất ngoài nhà tùy theo chủng loại và chất lượng mà có mao dẫn khác nhau. Gạch, bê tông, vữa đều có lỗ mao dẫn, độ đặc càng kém thì số lượng mao dẫn càng nhiều. Lỗ mao dẫn có đường kính biểu kiến càng nhỏ thì độ mao dẫn càng lớn. Đường kính lỗ mao dẫn và hệ số thấm có quan hệ tuyến tính với nhau. Trong thực tế thì đường kính này rất nhỏ chuyển động thấm là chuyển động của chất lỏng trong mao dẫn và khe kẽ trong môi trường xốp. Bê tông là một loại vật liệu rỗng xốp, được đặc trưng bởi kích thước của lỗ rỗng và cách nối của lỗ rỗng theo loại nào bởi sự không liên tục trong vi cấu trúc như các liên kết thành các hạt, bởi sự kết tinh tự nhiên của các hydrate. Những lỗ rỗng này làm cho độ thấm nước của bê tông tăng dẫn đến sự trương nở, sự nứt nẻ và làm cho cốt thép bị gỉ. Tuổi thọ của bê tông cũng bị ảnh hưởng.

2.2. Thấm nước do hiện tượng khuếch tán

Trong bê tông nước không dịch chuyển theo định luật Darcy mà theo định luật Fick, vì sự hình thành dòng chảy ở đây là rất nhỏ. Sự khuếch tán nước trong môi trường rất đặc là bê tông được coi là hiện tượng khuếch tán theo định luật Fick.

$$j = D \frac{dC}{dL}$$

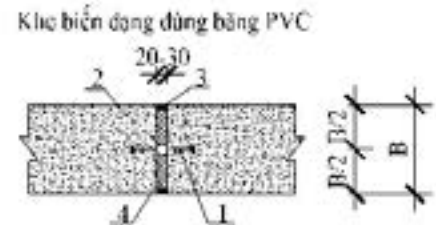
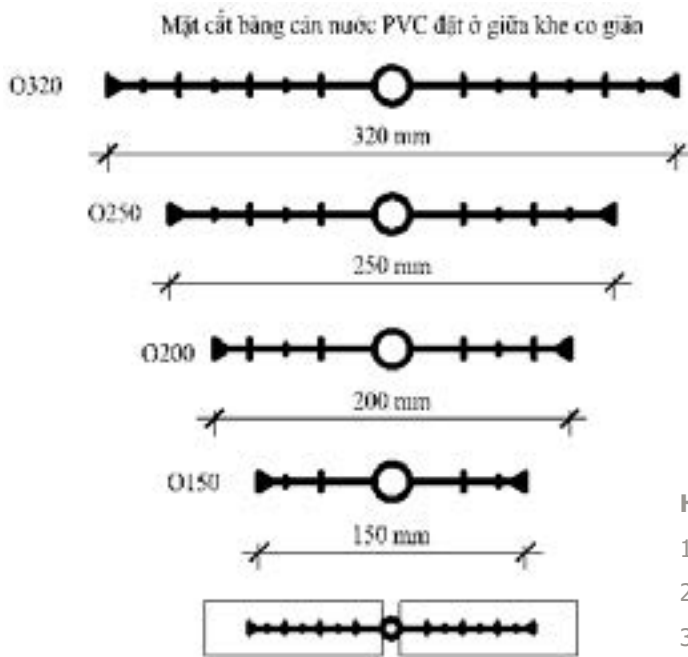
Trong đó:

j - Dòng dịch chuyển

dC/dL - Gradient nồng độ

D - Hệ số khuếch tán

Lõi cốt của chất lượng bê tông theo quan điểm cường độ, tính chống thấm và những tính chất ưu việt khác phụ thuộc vào tỷ lệ N/X. Càng giảm lượng nước có thể thì chất lượng bê tông càng cao N/X thông thường bằng 0,5 là đủ để tạo ra bê tông có thể đổ, đầm hình thành nên kết cấu, nhưng lượng nước cho vào bê tông dư thừa 4-5 lần so với yêu cầu thủy hóa thành đá xi măng, nước dư thừa trong bê tông khi bốc hơi thành các lỗ rỗng làm cho bê tông xốp với những lỗ rỗng rất



Hình 1. Băng cách nước PVC và vị trí khe biến dạng

- 1-Băng cách nước PVC rộng 300 ;
- 2-Kết cấu bê tông công trình ngầm
- 3-Keo polyurethane ; 4-Vật liệu chèn khe

nhỏ, có khi chỉ bằng mắt thường chúng ta không thể quan sát được và dẫn theo mọi tiêu chuẩn của bê tông cũng giảm theo sự đặc chắc của bê tông. Do đó giảm lượng nước trong bê tông, mọi tiêu chuẩn chất lượng bê tông đều tăng, trong đó có tính chống thấm.

2.3. Thấm nước do khe kẽ, nứt nẻ trong kết cấu

Kết cấu công trình khi làm việc đều có khả năng phát sinh vết nứt. Nhưng những vết nứt này có thể do một hoặc nhiều nguyên nhân tác động như: do bê tông co ngót, do sự tỏa nhiệt của khối bê tông khi đổ khối lớn, vết nứt do quá trình chịu tải trọng bê tông sinh ra, vết nứt do hiện tượng lún không đều... Từ những khe, kẽ nứt này nước có thể thấm vào kết cấu.

3. Một số biện pháp thi công chống thấm cho tầng hầm nhà cao tầng

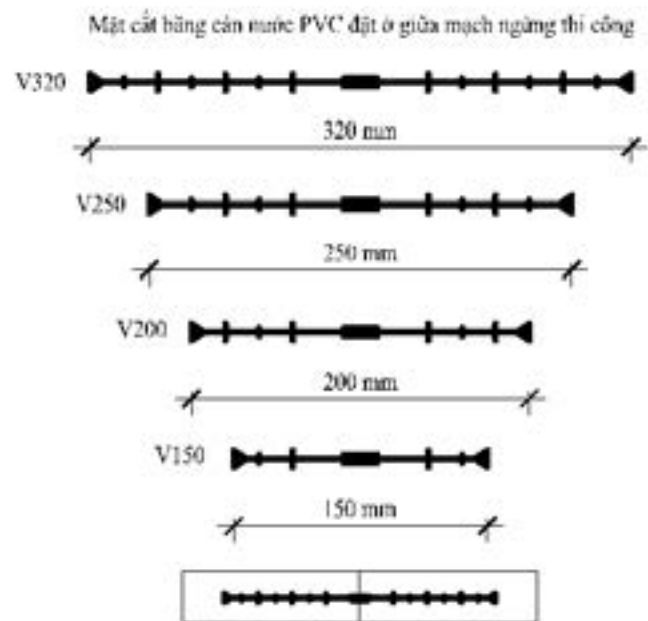
3.1. Nguyên lý chống thấm

Chống thấm cho tầng hầm nhà cao tầng dựa trên những nguyên lý sau:

- Nâng cao khả năng chống thấm của bê tông cốt thép đáy và tường tầng hầm bằng bê tông chống thấm.
- Chống thấm bổ sung phía ngoài tầng hầm bằng các vật liệu đàn hồi, tấm chống thấm đúc sẵn.

3.2. Chống thấm cho công trình thi công theo phương pháp đào mở có sử dụng kết cấu chắn giữ hố đào

Trong biện pháp thi công đào mở, tường tầng hầm được thi công đổ bê tông tại chỗ, thông thường sẽ cách kết cấu chắn giữ hố đào (tường cừ, cọc xi măng đất,...) khoảng 1m. Sau khi thi công xong tường tầng hầm, tiến hành dán, quét các lớp chống thấm phụ mặt trong và mặt ngoài tường, các vị trí khe co giãn, mạch ngừng, khe lún,... lấp đặt băng cách nước cũng dễ dàng. Việc thi công theo phương pháp này sẽ giúp kiểm tra được chất lượng bê tông và chống thấm triệt để hơn vì tường tầng hầm đã được xử lý cả trong và ngoài, như được bao bọc bởi một lớp "áo mưa". Tuy nhiên, thực tế thi công lại rất ít sử dụng phương pháp này do việc tính toán thiết kế ổn định hố đào khó và chi phí tốn kém cho hệ tường



Hình 2. Băng cách nước PVC tại vị trí mạch ngừng

chống đỡ hố đào.

3.3. Chống thấm cho công trình thi công theo phương pháp tường trong đất

Phương pháp này hiện nay được dùng khá phổ biến trong việc thi công tầng hầm, chuyển vị của tường vây khi đào đất nhỏ và dễ kiểm soát do độ cứng của sàn rất lớn. Tận dụng luôn tường chắn đất làm tường tầng hầm sau này.

Trong phương pháp này cần chú ý đảm bảo chất lượng bê tông thật tốt và đặc biệt là các gioăng chống thấm tại các vị trí giữa các Barret, khe co giãn, liên kết giữa tường với sàn...phải được lắp đặt đúng kĩ thuật và nghiệm thu trước khi thi công đổ bê tông, nếu có sai lệch vị trí phải được lắp đặt lại. Quá trình đổ bê tông được thực hiện theo công nghệ

đổ bê tông trong nước (dung dịch Bentonite), bê tông được “dâng” dần lên trong lòng dung dịch chiếm chỗ của dung dịch tạo thành bức tường bê tông cốt thép. Với công nghệ và chất lượng của dung dịch bentonite ngày càng cải thiện thì chất lượng của bê tông tường tầng hầm cũng được nâng cao, tuy nhiên do vẫn sử dụng chủ yếu là bê tông thông thường nên vẫn có khả năng xuất hiện lỗ rỗng trong bê tông (do độ lèn chặt chưa cao, quá trình thi công đổ bê tông có thể bị phân tầng...). Đối với tầng hầm nhà cao tầng có hai vị trí cần đặt biệt chú ý khi thi công chống thấm đó là tường và sàn tầng hầm. Ngoài ra còn có các vị trí khe lún, mạch ngừng...

a. Quy trình thi công chống thấm tường tầng hầm

Bước 1: Thi công tường Barret

Bước 2: Xử lý lỗ rỗng tại các vị trí liên kết giữa hai tấm tường bằng cách bơm keo

Bước 3: Vệ sinh bề mặt tường

Bước 4: Thi công tường chống thấm phụ bằng cách quét sơn chống thấm (thường là bitum), dán lớp chống thấm (sử dụng một số loại vật liệu dạng cuộn dán lên bề mặt tường) hoặc sử dụng tấm chống thấm lắp ghép (bằng nhựa tổng hợp hoặc thép). Trong một số trường hợp để kéo dài thời gian tuổi thọ cho lớp chống thấm phụ này sẽ tiến hành thêm bước 5

Bước 5: Thi công thêm một lớp vữa bảo vệ dày khoảng 3 cm hoặc xây tường gạch dày 10 cm.

b. Quy trình thi công chống thấm sàn tầng hầm

Bước 1: Đầm chặt đất

Bước 2: Đổ bê tông lót nền (thông thường dày 20 cm)

Bước 3: Thi công lớp chống thấm phụ hoặc thi công bê tông cốt thép sàn tầng hầm

Bước 4: Thi công bê tông cốt thép sàn tầng hầm hoặc thi công lớp chống thấm phụ. Trong trường hợp thi công lớp chống thấm phụ thì sau đó cần láng một lớp vữa dày 3 cm để bảo vệ.

c. Chống thấm cho các vị trí khe lún

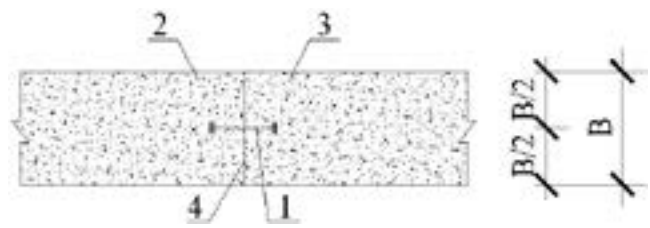
Sử dụng băng cản nước có kích thước và chất liệu phù hợp với kích thước của khe lún.

Việc lắp đặt băng cản nước cho khe biến dạng phải chuẩn xác, chắc chắn, hàn nối băng bằng dao nhiệt, tấm ốp pha chặn bê tông phải đặt giữa băng để bê tông khối đổ trước ngăn 1/2 chiều rộng băng, nếu xê dịch phải sửa trước khi đổ bê tông tiếp theo. Chiều dày (B-hình vẽ) của kết cấu bê tông công trình ngầm tại các vị trí lắp đặt băng cản nước các loại tối thiểu từ 200mm trở lên

d. Chống thấm các vị trí khác đặc biệt khác

- Các vị trí đặc biệt trong công trình ngầm có nguy cơ thấm rò nước cao nhất nếu không được thiết kế hợp lý, sử dụng vật liệu đúng chủng loại, kích thước yêu cầu và thi công cẩn thận đó là: mạch ngừng thi công, các chi tiết ống hộp xuyên thành bê tông kết cấu bao che.

- Vị trí đặt khe mạch ngừng thi công phụ thuộc hình dáng kiến trúc và khối lượng bê tông công trình ngầm, khe mạch ngừng thi công cần hạn chế, nhất là phần nóc và đáy công trình ngầm, khe thi công nằm dọc chân tường tiếp giáp đáy, cách mặt sàn đáy không dưới 200mm (tránh vị trí có lực cắt và mô men uốn lớn nhất) cấu tạo chống thấm vị trí khe thi công và khe co ngót tương tự nhau nên sử dụng băng cản nước chất liệu PVC.

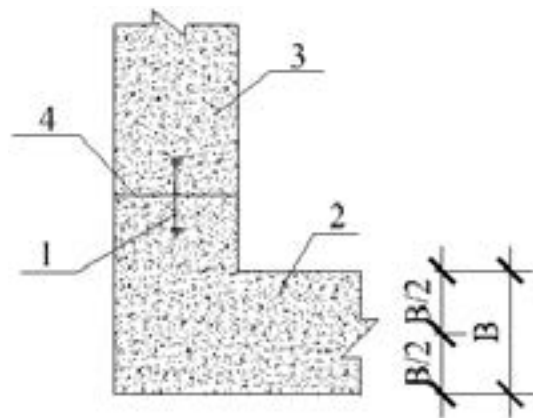


Hình 3. Cấu tạo khe thi công kết cấu bê tông tường, sàn công trình ngầm.

1-Băng cản nước PVC rộng 200-250mm

2,3-Kết cấu bê tông tường, sàn công trình ngầm

4-Khe tiếp giáp bê tông

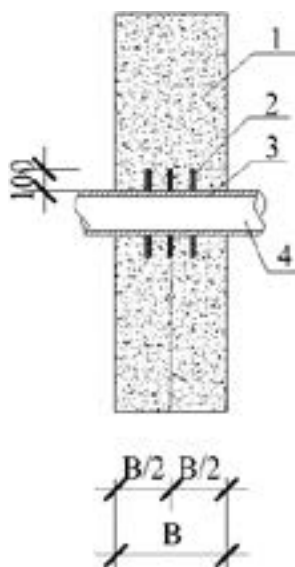


Hình 4. Cấu tạo khe thi công giữa tường và đáy công trình ngầm

1-Băng cản nước PVC rộng 200-250mm ;

2-Bê tông đáy công trình ngầm

3-Bê tông tường công trình ngầm ; 4-Khe tiếp giáp bê tông



Hình 5. Cấu tạo ống xuyên tường

1-Tường, sàn bê tông công trình ngầm ; 2-Vành ngăn nước rộng 100

3-Mối hàn quanh ống ; 4-Đường ống xuyên tường, sàn

(xem tiếp trang 89)

quy mô lớp từ 20 đến 40 bạn đọc tùy theo từng đối tượng người dùng tin khác nhau;

Hiện đại hóa công tác đào tạo người dùng tin;

Tăng cường đào tạo trực quan bằng bảng tin, thông báo, tờ rơi...

Có thể nói, trong công tác đào tạo người dùng tin, cán bộ thư viện cần liên tục khảo sát, tìm hiểu, nắm bắt tâm lý và thói quen sử dụng thông tin của người dùng tin, đồng thời hiểu rõ về sự phát triển của nguồn tài liệu nội sinh để xây dựng các bài giảng phù hợp trên cơ sở ứng dụng công nghệ thông tin. Làm tốt được công tác đào tạo người dùng tin là rút ngắn được cây cầu nối người sử dụng với vốn tài liệu, từ đó nâng cao chất lượng phục vụ tài liệu nội sinh cho cộng đồng học thuật Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.

5. Kết luận

Trong các cơ sở nghiên cứu và đào tạo, nguồn tài liệu nội sinh là một thực thể quan trọng. Cùng với sự phát triển nhanh chóng của khoa học công nghệ và sự đổi mới mạnh mẽ trong đào tạo, nguồn tài liệu nội sinh cũng tăng trưởng nhanh về số lượng, đa dạng về loại hình và phong phú về nội dung. Việc nhận thức và đánh giá đúng vai trò của nguồn tài liệu này trong giáo dục đào tạo, có cách tiếp cận hợp lý với việc thực hiện đồng bộ các giải pháp để thu thập, quản lý và khai thác một cách hiệu quả nguồn tin này sẽ góp phần giúp các trường nâng cao hiệu quả của công tác đào tạo

và nghiên cứu khoa học. Phát triển nguồn lực thông tin nói chung và nguồn tài liệu nội sinh nói riêng là một trong những nhiệm vụ quan trọng của Trung tâm Thông tin Thư viện nhằm phục vụ một cách hiệu quả mục tiêu đào tạo và nghiên cứu khoa học của nhà trường trong giai đoạn hiện nay./.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Viết Nghĩa. Một số vấn đề xung quanh việc thu thập, khai thác tài liệu xám, Tạp chí Thông tin và Tư liệu. - 1999. - Số 4.
2. Trần Mạnh Tuấn. Nguồn tin nội sinh của trường đại học, thực trạng và giải pháp phát triển, Tạp chí Thông tin và Tư liệu. - 2005. - số 3. - Tr. 10-11.
3. Nguyễn Hữu Hùng, vấn đề phát triển và chia sẻ nguồn lực thông tin số hóa tại Việt Nam, Tạp chí Thông tin và Tư liệu. - 2006. - Số 1. - Tr. 5-10.
4. Nguyễn Hữu Hùng. Cách nhìn hệ thống trong quản lý các nguồn tài liệu khoa học nội sinh ở Việt Nam, Tạp chí Thông tin và Tư liệu. - 2006. - Số 3. - Tr. 1-6.
5. Quy chế lưu trữ tài liệu của Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.
6. Quy chế phối hợp hoạt động của Trung tâm Thông tin Thư viện với các đơn vị trong Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.

Một số giải pháp thi công chống thấm...

(tiếp theo trang 68)

4. Kết luận

Thi công chống thấm cho tầng hầm là một vấn đề hết sức quan trọng, đảm bảo yêu cầu sử dụng và độ bền vững cần thiết của công trình. Phương pháp hữu hiệu nhất là đảm bảo chất lượng của các vật liệu tham gia vào kết cấu (bê tông, các vật liệu chống thấm như sơn, tấm ghép chống thấm,...).

Đối với các công trình thi công theo phương pháp đào hồ có thể phun, sơn chống thấm cả hai mặt tường tầng hầm thì hiệu quả chống thấm sẽ tốt hơn. Đối với các công trình hố đào lớn, thi công theo phương pháp tường trong đất cần đặc biệt chú ý qui trình thi công và lựa chọn vật liệu chống thấm phù hợp cho từng vị trí của tầng hầm./.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Kiều, 1998. Chống thấm cho các công trình ngầm dưới mặt đất. Tạp chí phát triển KH&CN, tập 12, số 18-2009.
2. Đặng Đình Minh, 2007. Hướng dẫn thiết kế thi công chống thấm - Nhà xuất bản Xây Dựng, Hà Nội.
3. Nguyễn Hoàng, 2006. Kỹ thuật thi công chống thấm cho công trình BTCT, Trường đại học Kiến Trúc Hà Nội
4. TCVN 9384:2012. Bể chứa nước dùng cho mỗi nổi công trình xây dựng – yêu cầu sử dụng.
5. TCVN 9065:2012. Vật liệu chống thấm – sơn nhũ tương bitum
6. Trang web <http://congychongtham.com.vn>