

SỬA CHỮA VẾT NỨT TRONG BÊ-TÔNG

CÁC LOẠI VẾT NỨT

Cần nghiên cứu tìm hiểu nguyên nhân gây ra những vết nứt trong kết cấu bê-tông cốt thép trước khi sửa chữa, vì có những trường hợp nguyên nhân giống nhau tạo ra những vết nứt có tính chất khác nhau và cũng có những trường hợp các vết nứt ở vị trí giống nhau lại do những nguyên nhân khác nhau.

Có những loại vết nứt sau :

. **Vết nứt đơn** phát sinh do kết cấu bị quá tải, do tác dụng của tải trọng hoặc do bê-tông co ngót. Nguyên nhân sinh ra vết nứt đơn thể hiện rõ ràng khi đem đối chiếu dạng vết nứt với vị trí kết cấu, vị trí cốt thép và ứng suất trong bê-tông.

. Vết nứt do quá tải rất dễ nhận ra vì dạng vết nứt này giống dạng vết nứt khi kiểm nghiệm kết cấu bằng chất quá tải.

. Vết nứt xuất hiện ở những nơi không giống như khi quá tải thường là do các biến dạng bị ngăn cản. Những ngăn cản biến dạng có thể xảy ra khi bê-tông nằm tiếp xúc với đất nền, mặt ma sát khá lớn; cũng có thể có những ngăn cản biến dạng nội tại (bên trong kết cấu), ví dụ như khi có biến dạng nhiệt thì vết nứt xuất hiện ở tiết diện yếu nhất trong kết cấu bê-tông.

. Vết nứt hình thành trong tuần lễ đầu sau khi đúc thường là do co ngót khi bê-tông ninh kết và khô rắn; cũng có thể là do biến dạng co ngót bị ngăn cản bởi sự tiếp giáp giữa kết cấu với nhau (ví dụ như hai kết cấu tạo thành góc lõm).

Trong các công trình chạy dài, như tường chắn đất hoặc tụy-nen, các vết nứt xuất hiện trên các đoạn nhất định giống nhau, thì nguyên nhân là do mắc sai phạm trong thiết kế hơn là trong thi công. Nếu vết nứt chạy xiên xẹo lung tung thì sai phạm có thể vừa là do thiết kế, vừa là do thi công kém chất lượng. Trong những kết cấu bê-tông cốt thép dài trên 9m, ít khi hình thành vết nứt đơn, mà thường có hai vết nứt ở vị trí tương tự; nguyên nhân hai vết nứt này giống nhau.

- **Vết nứt nhóm** thường là những vết nứt chạy lung tung, không có cùng một phương hướng nhất định và hình thành hầu như đồng thời một lúc. Loại vết nứt nhóm xuất hiện trong các kết cấu bê-tông cốt thép khi chúng chịu nén và chịu xoắn qua mức; vì nếu như kết cấu đó chịu kéo thì chỉ một vết nứt xuất hiện là đủ loại trừ ứng suất rồi; còn nếu kết cấu đó chịu nén mà thành hư hỏng thì bê-tông bị nứt nẻ rất nhiều.

Các vết nứt nhóm thường xuất hiện trong các vòm cầu, trong các vỏ tụy-nen, vì ở đó mặt phẳng bên trong chịu ứng suất ba chiều.

Những vết nứt nhóm thường hay xuất hiện trong các tấm bê-tông (tấm sàn, tấm lát mặt đường) và các kết cấu bê-tông nhiều lớp. Trong các tấm lát bê-tông các vết nứt hình thành dưới dạng chạy lung tung khi bê-tông co ngót hay bị biến dạng nhiệt; hoặc dưới dạng đồng tâm và chạy vòng chung quanh một chỗ nào đó. Hiện tượng nứt nẻ đồng tâm xuất hiện trong trường hợp có biến dạng nhiệt, lớp bê-tông mặt bong khỏi lớp nền, tức khi

độ dính kết giữa lớp mặt và lớp nền bị phá hoại. Đồng thời tải trọng bên ngoài (của xe chở hàng, xe cần trục ...) lại tác dụng đúng vào chỗ đó với áp lực lớn. Nếu tác dụng bên ngoài lặp lại nhiều lần thì sau một thời gian ở chỗ đó sẽ hình thành các vết nứt đồng tâm có chiều dài ban đầu 7 - 15cm, ít lâu sau sẽ xuất hiện các vết nứt chạy vòng, giống như các vết nứt ở góc các tấm lát đường. Càng ngày diện tích suy yếu càng phát triển, các vết nứt càng mở rộng, các vòng tròn nứt lớn dần từ 15cm lên đến 1,5m.

Kích thước các vết nứt nhóm còn tùy thuộc vào độ sâu của chúng. Chẳng hạn như mặt bê-tông gồm ba lớp với chiều dày tổng cộng là 4cm, thì những vết nứt ăn xuyên cả ba lớp nếu chúng bao trùm diện tích 110 cm², ăn xuyên hai lớp nếu bao trùm 90 cm², ăn xuyên một lớp nếu bao trùm dưới 40 cm². Kích thước nhóm vết nứt còn phụ thuộc vào thành phần vữa bê-tông nữa.

Có thể phân biệt ra ba loại nhóm vết nứt trong bê-tông nhiều lớp :

- Những vết nứt bao trùm diện tích độ 10 cm² chỉ xuất hiện khi ta đổ nước cho ướt mặt bê-tông, và ăn xuyên qua lớp bê-tông ngoài cùng.

- Những vết nứt lớn hơn chiếm một diện tích khoảng 70 cm² và ăn xuyên qua lớp bê-tông ngoài cùng và lớp giữa.

- Những vết nứt lớn hơn nữa nằm trong bán kính 1,5 - 1,7m ăn xuyên đến lớp nền.

- Vết nứt tự khép kín

Trong những điều kiện nhất định nào đó khe nứt có thể tự khép kín vững chắc không cần phải sửa chữa.

Khe nứt tự khép kín vững chắc được là do dung dịch hy-drô-ôc-xít can-xi lọt vào khe và kết tủa. Các tinh thể (nhất là tinh thể các-bo-nát) có độ cứng lớn, sẽ liên kết hai thành khe nứt lại với nhau, làm cho phần kết cấu bị mất cường độ nay lại phục hồi được.

Hiện tượng khe nứt tự khép kín vững chắc có thể xảy ra khi :

- Bê-tông được ngâm thường xuyên trong nước.
- Không chịu tải trọng động.
- Sự co ngót đã ngừng hẳn.
- Không có nước thấm qua các lỗ rỗng hoặc qua khe nứt.

Khe nứt không thể tự khép kín vững chắc được khi :

- Bê-tông bị khô ngắn hạn nhưng thường xuyên.
- Chịu ứng suất kéo tĩnh hoặc động, hay ứng suất co ngót, làm cho sự liên kết mới hình thành bị phá hoại ngay.
- Vôi kết tủa thường xuyên bị chôi hoặc bị phá hoại bởi các a-xít hòa tan trong nước, thấm vào bê-tông theo các đường mao dẫn.

Như vậy thì các vết nứt chỉ có thể tự khép kín vững chắc trong các công trình thủy lợi, không chịu tác dụng của nước xâm thực, của nắng mặt trời và các ứng suất nhiệt khác.

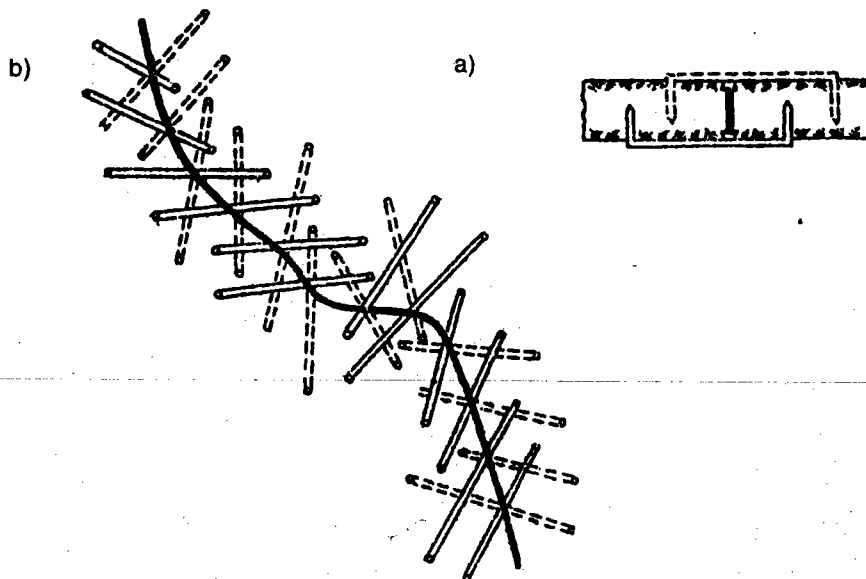
Sửa chữa những vết nứt đơn gặp một khó khăn là không đảm bảo được sự dính kết tốt giữa bê-tông cũ và bê-tông mới bịt lấp khe nứt trong mặt phẳng thẳng đứng. Chính vì lý do này mà phương pháp chỉ dùng vữa để bịt gắn khe nứt thường không hiệu quả.

Những phương pháp sửa chữa vết nứt khá phổ biến là phương pháp liên kết bằng đinh giăng và phương pháp kéo áp bên ngoài.

LIÊN KẾT KHE NỨT ĐƠN BẰNG ĐINH GIẰNG

Hai phần bê-tông bị nứt đôi có thể liên kết lại bằng các đinh giằng thép giống như liên kết các kết cấu gỗ (hình 4).

Không nên bố trí các đinh giằng đều vuông góc cho khe nứt vì như vậy không ngăn chặn được sự xô dịch dọc theo vết nứt của các phần bê-tông cốt thép. Bố trí các đinh giằng hỗn loạn còn tránh được hiện tượng là các điểm chôn chân đinh trong bê-tông tạo thành một tiết diện suy yếu.



Hình 4. Bố trí các đinh giằng liên kết khe nứt trong bê-tông.

Cần sử dụng một số lượng đinh giằng đủ để làm cho khe nứt có cường độ chịu kéo bằng cường độ của bê-tông cốt thép. Các đinh giằng phải có chiều dài khác nhau để tránh tập trung ứng suất. Số lượng đinh giằng ở hai đầu khe nứt cần lớn hơn ở phía giữa, hoặc đường kính của chúng phải lớn hơn đường kính các đinh giằng ở phía giữa.

Chiều dài đinh giằng vào khoảng 30 - 90cm, các đầu đinh uốn vuông góc, dài khoảng 15cm; hay ngắn hơn tùy theo chiều dầy kết cấu. Các đầu đinh cắm vào các lỗ khoan sẵn trong bê-tông ở hai bên khe nứt, sau giót vữa xi-măng lỏng lấp lỗ; nên giót một ít vữa vào lỗ trước khi cắm đinh.

Cần gắn miệng khe nứt ở phía mở rộng và sớm nhất. Chẳng hạn tường chắn đất bị đẩy phình ra phía ngoài và khe nứt phát triển từ dưới lên trên thì phải gắn mặt ngoài tường dù rằng phía sau tường ngay chỗ khe nứt người ta đã đào đất nhằm mục đích kiểm tra, quan sát.

Khe nứt tuy đã được liên kết bằng đinh giằng như vậy nhưng vẫn có thể tiếp tục mở rộng thêm chút nữa, cho nên nó cần được gia cường thêm bằng cốt thép ở bên ngoài và phun vữa bê-tông phủ lên trên.

Mặt trong khe nứt cần phải gia công sao cho nước không thể thấm được vào trong tường và cốt thép mới đặt không bị xâm thực. Mặt đối diện kia của kết cấu bê-tông cốt thép cũng cần có lớp cách nước để bảo vệ cốt thép cũ không gỉ.

LIÊN KẾT KHE NỨT ĐƠN BẰNG CÁCH KÉO ÁP PHÍA NGOÀI

Phương pháp sửa chữa khe nứt bằng cách kéo áp hai phần tách rời của khe nứt ở phía ngoài kết cấu tuy chưa rút ra được nhiều kinh nghiệm, nhưng vẫn thấy được là dùng các thanh giằng kéo áp hai phần khe nứt có lợi hơn là dùng các đỉnh giằng đơn giản, vì các đỉnh này không kéo áp các khe nứt, mà còn để cho khe nứt toác rộng thêm ra một chút nữa.

Nếu hai mặt bên kết cấu không cản trở người đến gần khe nứt (ví dụ như trong công trình làm nguội nước) thì bố trí các thanh giằng kéo áp ở cả hai mặt; mỗi cặp thanh này liên kết với nhau bằng các thanh neo đặt xuyên qua kết cấu bê-tông cốt thép.

Nếu người chỉ có thể đến gần khe nứt ở về một phía (ví dụ như trong tường chắn đất) thì khi sửa chữa phải dùng bu-lông neo giằng và thép góc neo giằng, bố trí chúng sao cho không tạo nên tiết diện suy yếu dọc theo hàng lỗ khoan và cũng không cách xa mặt bê-tông quá nhiều.

Chiều dài các thanh giằng kéo áp nên khác nhau, và không nên đặt chúng vuông góc với hướng chủ yếu của khe nứt để tránh không tạo ra những ứng suất cắt và các ứng suất khác.

Cần chú ý là bê-tông đã bị nứt do kéo thì thường không thể chịu nổi các ứng suất kéo nữa, cho nên tránh áp dụng biện pháp sửa chữa còn làm tăng cường độ kéo của kết cấu trước khi xử lý xong nguyên nhân gây ra ứng suất quá lớn.

BẢO HỘ CỐT THÉP VÀ CHỐNG THẤM CHO KHE NỨT, MẠCH NHỎ

Muốn các khe nứt và các mạch (lún, nhiệt) ở sàn, tường, mái không thấm ẩm, thấm nước người ta gia công chúng thành một rãnh, có mặt đáy phẳng, rộng 5 - 10 cm, rồi quét lên một đáy rãnh khe nứt đó một lớp vữa xi-măng (thành phần 1 : 1) và để cho thật khô, sau đó quét nhựa bi-tum chống thấm và lấp kín phần rãnh còn lại bằng vữa có cường độ cao.

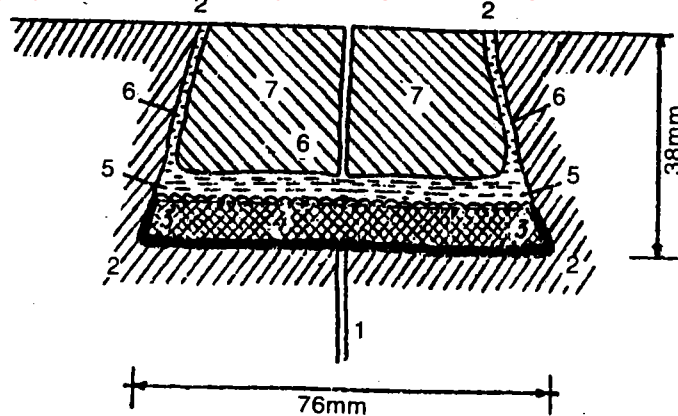
Lớp bi-tum lấp khe nứt nằm trong bê-tông xấu không mang lại kết quả chống thấm chút nào, vì nước vẫn có thể thấm qua phía bên lớp bi-tum bảo vệ mà vào khe nứt. Vậy cần phải đục đẽo sâu rộng vết nứt đến tận lớp bê-tông tốt.

Sau đó gia công đáy rãnh vết nứt cho phẳng, gia công thành rãnh cho vuông góc với mặt phẳng kết cấu hoặc móp hẹp một chút, mép rãnh không toét lở.

Chiều rộng lớp bi-tum xác định theo tính toán, cứ thêm 1,5cm cho mỗi 30cm cột nước tác dụng, nhưng không nhỏ dưới 7,5cm. Chiều dày lớp bi-tum từ 0,6 đến 8cm.

Bi-tum lấp vết nứt ở trạng thái nóng chảy hay ở trạng thái nguội, và phải ở cao hơn hay thấp hơn cốt thép, không được ở cùng một mặt phẳng với cốt thép. Cốt thép nằm trong khe nứt phải được bọc bi-tum cẩn thận, vì nước thường hay chảy dọc thanh cốt thép mà ra khỏi mặt vết nứt.

Sau khi đổ bi-tum xong và rắc cát mới bắt đầu đổ lớp vữa bảo hộ bên ngoài. Giữa vết nứt người ta tạo một tiết diện yếu bằng cách là đổ vữa bê-tông vào hai phía của một thanh gỗ ngắn, dạng chữ V đặt ở chính giữa. Chiều dày lớp vữa bên ngoài ít nhất phải bằng một nửa chiều rộng lớp bi-tum chống thấm. (hình 5)

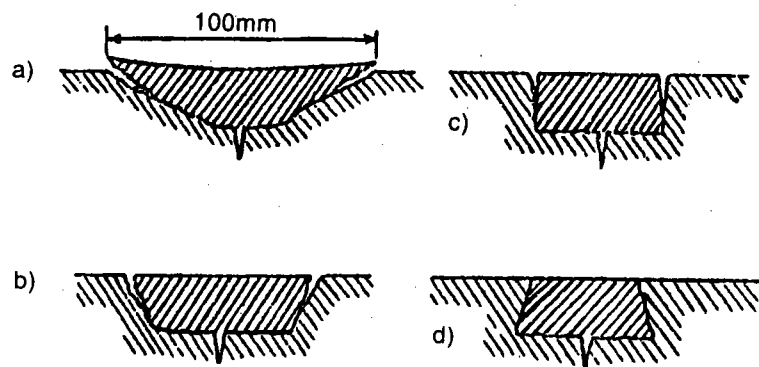


Hình 5. Chống thấm cho khe nứt đang ở trạng thái động (mặt bê-tông khi gia công sửa chữa vẫn khô).

1. Khe nứt; 2. Rãnh đục với thành rãnh móp hẹp lại; 3. Lớp bi-tum lót; 4. Lớp bi-tum chống thấm, khi đổ ở trạng thái nóng chảy; 5. Đá dăm nhỏ rắc trên bi-tum nóng; 6. Lớp vữa có tỷ lệ cát - xi-măng 1/1; 7. Lớp vữa bảo hộ có tỷ lệ cát - xi-măng 2,5/1.

CHỐNG THẤM BẰNG CÁCH ĐỤC MỞ RỘNG KHE NỨT

Hình 6 trình bày một số rãnh khe nứt đục không đúng quy cách, nên sau khi lấp vữa kín được ít lâu thì lại xảy ra hư hỏng.



Hình 6. Hiện tượng co ngót của lớp vữa lấp rãnh khe nứt.

Lớp vữa lấp rãnh khe nứt co ngót nhiều nhất ở phía mặt ngoài kết cấu. Rãnh khe nứt càng loe rộng thì lớp vữa lấp ở chính giữa sẽ dày, ở các mép sẽ mỏng dần, nên khi vữa khô và co ngót các cạnh mép loe của vết nứt sẽ bong khỏi mặt nền và hình thành những vết nứt khác ở cạnh mép lớp vữa lấp.

Các rãnh trên mặt bê-tông phải đục sâu ít nhất là 4cm, thành rãnh phải vuông góc với mặt bê-tông. Rãnh đục càng sâu thì đường đi của nước thấm dọc theo các cạnh mép lớp lấp càng dài, khả năng chống thấm càng lớn. Rãnh sâu hơn 4cm thì nên đục cho các thành rãnh móp hẹp vào ở phía trên (thành rãnh dốc 30 độ).

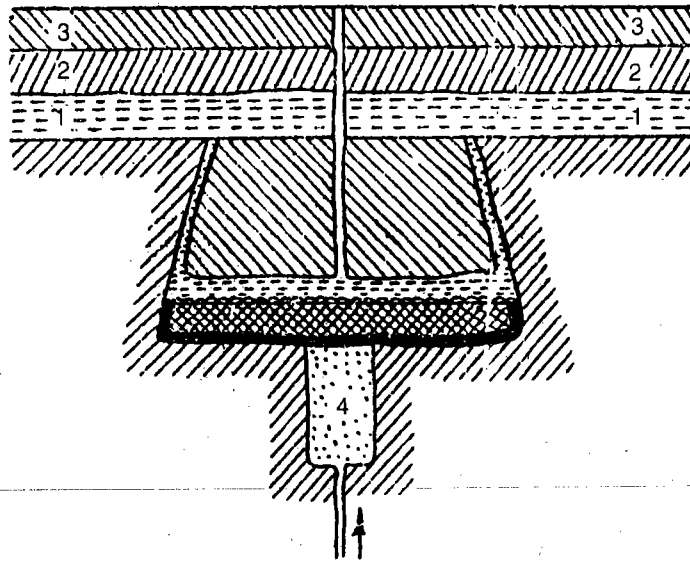
CHỐNG THẤM KHI KHE NỨT BÊ-TÔNG CÒN ẨM ƯỚT

Muốn chống thấm tốt cho các khe nứt thì phải đảm bảo nhựa bi-tum dính chắc vào bê-tông. Nếu không ngăn chặn được nước thấm qua vết nứt làm ẩm ướt bê-tông, hoặc

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

không làm khô được mặt bê-tông trước khi quét bi-tum, thì không thể sửa chữa tốt được.

Ngăn chặn mạch nước bằng cách đút nút tạm thời khe nứt. Nếu chiều rộng khe nứt quá nhỏ đối với việc đút nút thì phải đục rộng ra tới 1cm, rồi gắn vào đó một nút xi-măng (hình 7).



Hình 7. Chống thấm cho khe nứt đang ở trạng thái động.

1. Lớp vữa chống thấm thứ nhất, thành phần 1/1;
2. Lớp vữa thứ hai (2/1);
3. Lớp vữa ngoài cùng (2,5/1); 4. Nút tạm thời bằng xi-măng ninh kết nhanh để ngăn chặn nước.

Quét phủ đáy rãnh một lớp vữa chống thấm để ngăn ngừa khí ẩm mao dẫn từ khe nứt vào rãnh. Lớp vữa này cần phải để thật khô. Sau đó quét một lớp bi-tum lót lên mặt bê-tông. Nên quét bi-tum làm ba đợt : lớp thứ nhất thật mỏng, hai lớp sau dày hơn. Lớp thứ nhất thấm sâu vào bê-tông, còn các lớp khác thì ở lại trên mặt. Cả ba lớp đều quét xong trong một ngày.

Cần kiểm tra xem bi-tum có dính vào mặt nền không. Nền chỗ nào màng bi-tum bị bong khỏi mặt bê-tông thì phải dùng chất hòa tan làm sạch toàn bộ bề mặt và thi công lại. Có thể dùng ngọn đèn hàn để sấy khô bề mặt, tạo điều kiện dính tốt; và cũng dùng đèn này để sấy nóng lớp màng bi-tum lót, trước khi quét bi-tum nóng chảy vào rãnh. Quét bi-tum này thành nhiều lớp mỏng. Lớp cuối cùng được rắc sỏi đá nhỏ, cỡ dưới 0,5cm, để tăng độ dính bám bi-tum với vữa.

Nếu bê-tông rỗng xốp, nước còn có thể thấm qua bê-tông theo các lỗ rỗng xốp ấy, thì chỉ có thể ngăn chặn bằng cách trát thêm lớp vữa chống thấm chắc đặc lên mặt bê-tông ở phía có áp lực nước hoặc ở phía trong.

SỬA CHỮA VÀ CHỐNG THẤM CHO MẠCH, KHE NỨT RỘNG (1 - 2 CM)

Có nhiều trường hợp phải sửa chữa các mạch lún, mạch nhiệt cù trong các móng, bể chứa, ống dẫn nước, cống tiêu nước... Trong các công trình chạy dài này các mạch nhiệt phân chia kết cấu thành từng đoạn, trong đó có những mạch làm việc bình thường, có những mạch bị quá tải. Nguyên nhân là kết cấu bị ngàm giữ ở chỗ nào đó do có vật ngăn

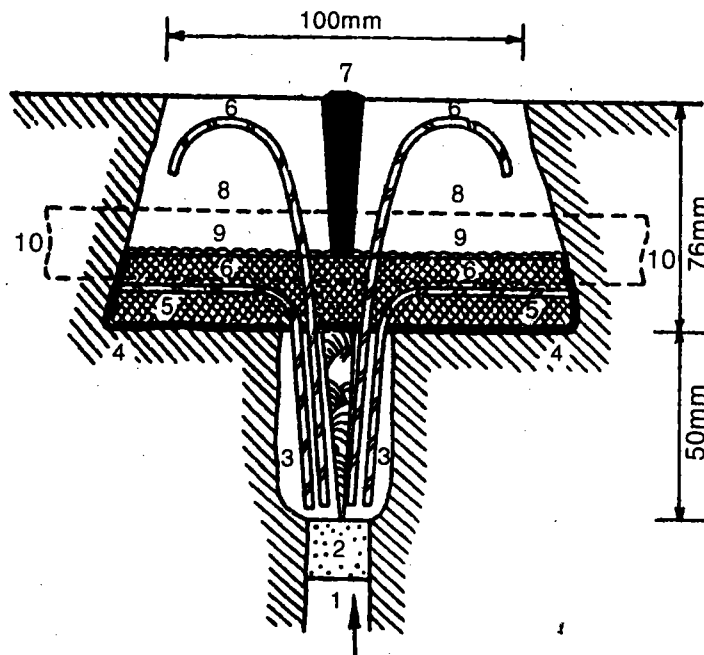
chặn hoặc do các cục bê-tông rơi lọt trong các mạch, do sàn và nắp kim loại bị mắc kẹt trong các ngăn hầm, giếng thăm... Các mạch nhiệt bị hư hỏng do quá tải còn làm cho lớp chống thấm bị phá hoại, nhất là ở các góc mối nối.

Trong trường hợp này phải sửa chữa mạch bằng cách làm thêm một lớp chống thấm khác chịu được áp lực nước và không được bong khỏi mặt bê-tông.

Dọc theo mạch (hay khe nứt) đục một rãnh có dạng "đuôi nhọn" sâu độ 7,5 cm, rộng 13 cm.

Các cốt thép có thể phá lộ ra ngoài, nhưng không được làm hư hỏng các cốt đai. Trong khi đục rãnh nếu bê-tông bị long vỡ thì phải phá bỏ hết chỗ bê-tông xấu đó đi rồi đổ bê-tông mới bù vào.

Lớp nhựa bi-tum chống thấm quét phủ đáy rãnh, chịu áp lực nước tác dụng từ mặt bê-tông, còn có thể phải chịu áp lực từ các phía biên, hoặc bị cong phình ra khỏi mối nối khi chịu nén ngang. Muốn tránh hiện tượng này thì phải đục đáy rãnh xuống sâu hơn độ 5 cm và lấp khe đó bằng vữa có thành phần 1/1 (hình 8); dọc suốt chiều dài mối nối trong vữa âm đặt bốn lưới thép dẻo, mỗi lưới rộng độ 11 cm. Đóng vào vữa mỗi nối một thanh gỗ mềm có dạng con chêm (rộng 38 mm, dày 10 - 15 mm) đã được quét phủ nhựa bi-tum bên ngoài, nhằm mục đích lèn vữa cho dính bám tốt vào lưới thép.



Hình 8. Chống thấm cho mạch hay vết nứt rộng 1 - 1,5 cm.

1. Khe nứt; 2. Nút tạm thời bằng xi-măng ninh kết nhanh trong đó có thể đặt ống để giảm bớt áp lực nước và làm khô mối nối; 3. Vữa xi-măng (thành phần 1/1) có cốt thép lưới dẻo;
4. Lớp bi-tum lót; 5. Lớp bi-tum chống thấm có rắc sỏi đá nhỏ trên mặt; 6. Lưới thép;
7. Tấm bi-tum phân ly; 8. Vữa lấp rãnh (thành phần 1,5/1); 9. Sỏi đá nhỏ; 10. Cốt thép chạy qua khe nứt.

Quét đáy rãnh một lớp bi-tum lót, sau đó giót lớp bi-tum nóng chảy dày 1,5 - 2cm. Bề gặp hai lưới thép ngoài và dận sâu vào trong lớp bi-tum.

Hai lưới thép trong, một phần vẫn chôn trong bi-tum, phần trên uốn cong ra phía ngoài và được chôn trong lớp vữa; như vậy hình thành một neo có tác dụng giữ vữa trong mạch.

Rắc sỏi nhỏ, cỡ 0,5cm lên mặt bi-tum. Vữa lấp mạch phải đổ từ hai phía sao cho tạo thành một khe hở 1,5 - 2cm ở chính giữa, đảm bảo biến dạng tự do. Có thể đặt sẵn vào khe hở đó một vật đệm đàn hồi.

Sau này kết cấu có bị chấn động, xô dịch trong phạm vi cho phép, thì thanh gỗ chêm có thể bị phá hủy, các cạnh mép mối nối có thể hư hỏng, nhưng các lưới thép neo vẫn giữ được các vật liệu lấp rãnh không bị phá hoại.

SỬA CHỮA VÀ CHỐNG THẤM CHO MẠCH, KHE NỨT RỘNG TỚI 10CM

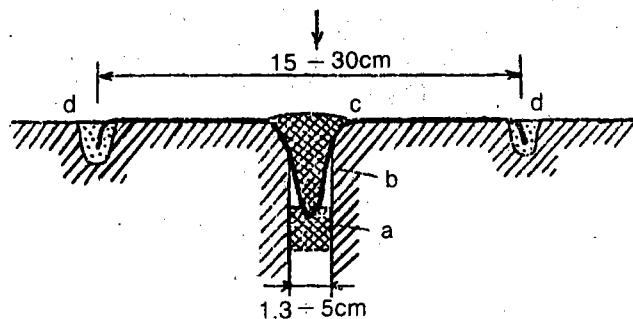
Các khe nứt lớn tới 15cm thường chỉ xuất hiện ở các công trình thủy lợi, công trình cảng và ở các công trình làm trên nền đất yếu. Công trình và nhà cửa có những khe nứt lớn này thì không thể sử dụng được nữa.

Các công trình ngầm và các bể chứa có những khe nứt lớn để nước chảy qua thì việc sửa chữa rất khó khăn.

Phương pháp sửa chữa những khe nứt lớn, trong sàn đáy và trong tường có khác nhau. Sửa chữa khe nứt trong sàn đáy phải đảm bảo lớp chống thấm dính bám thật tốt vào bê-tông và không gây trở ngại cho sự lún của công trình.

Sửa chữa khe nứt trong tường cần phải tìm cách tránh cho lớp chống thấm khỏi bị cắt dọc.

- Cấu tạo khâu sửa chữa khe nứt lớn trong sàn đáy ở phía có áp lực nước trình bày trong hình 9.

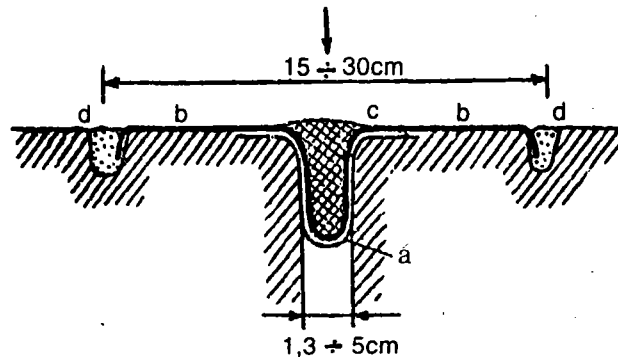


Hình 9. Khe nằm trong sàn đáy bể chứa chất lỏng, không chịu tác dụng bào mòn.

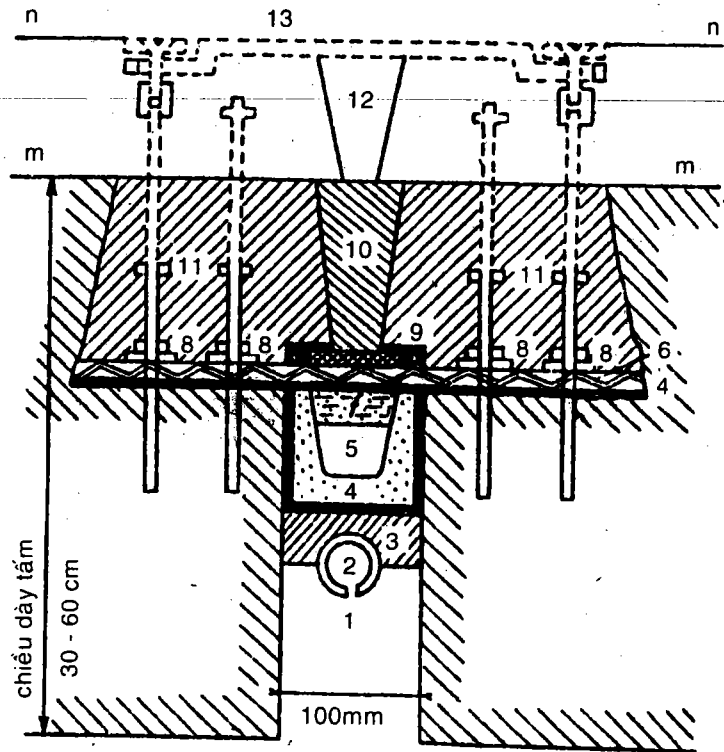
- a. Nút bằng nhựa.
- b. Lá đồng chống thấm.
- c. Nhựa lấp mặt.
- d. Rãnh nhỏ lấp bằng vữa xi-măng.

Đặt lá đồng chống thấm lên mặt bê-tông và uốn nó lôm vào khe nứt, hai mép lá gấp xuống, trên lấp kín nhựa bi-tum để phân bố đều áp lực bên trong và để bảo vệ lớp chống thấm khỏi cạn bẩn. Các mép lá đồng chôn chặt trong hai rãnh nhỏ bằng vữa xi-măng có thành phần 1/1.

- Cấu tạo khâu sửa chữa khe nứt lớn trong tường ở phía có áp lực nước, trình bày trong hình 10.



Hình 10. Khe đứng trong tường bê chứa chất lỏng, đảm bảo cho thành khe nứt xô dịch được.
a. Lá đồng lót. b. Tấm cao su hay tấm chất dẻo. c. Lớp nhựa. d. Rãnh nhỏ lấp bằng nhựa hay keo cao su.



Hình 11. Khe rộng 10cm giữa hai tấm móng riêng biệt.

1. Khe nối có nước; 2. Ống thép hay ống cao su để tiêu nước; 3. Nút tạm thời bằng xi-măng ninh kết nhanh; 4. Bi-tum lấp phía trong lớp bi-tum lót có dạng chữ U; 5. Khối vữa có các góc vuông để khi móng lún không đều thì các cạnh chéo góc sẽ quay nén ép màng bi-tum 4 vào thành mạch nối; 6. Lớp cao su dày 1,2cm dán lên bi-tum; 7. Bốn hàng bu-lông đặt vào các lỗ khoan sẵn, xuyên qua lớp chống thấm và chôn chặt trong bê-tông; 8. Ốc; 9. Tấm thép ngăn chặn cao su trương phình, tấm thép này được giữ tại chỗ bằng vữa lấp; 10. Vật đàn hồi; 11. Vữa lấp; 12. Khe hở; 13. Nắp dây; m m - Mặt tường hay mặt sàn lúc đầu tiên; nn - Lớp phủ mới.

Người ta chêm đệm vào khe nứt một vật đàn hồi, chẳng hạn như tấm cao su (hay tấm chất dẻo) có nệm gỗ hay chèn xăm nhựa ở giữa, các mép tấm chôn chặt vào hai rãnh nhỏ bằng nhựa hay keo cao su. Để thành khe nứt có thể xê dịch dễ dàng người ta còn lót một lá đồng mỏng uốn thành dạng chữ U sát vào mép bê-tông, lượn tròn nhưng không gắn liền vào bê-tông.

- Cấu tạo khâu sửa chữa các mạch lớn trong sàn đáy ở phía không chịu áp lực nước trình bày trong hình 11. Chèn vào trong mạch đó miếng đệm phẳng hay miếng đệm có dạng hình chêm nhằm bảo vệ lớp chống thấm khỏi áp lực biên. Lớp chống thấm và lớp bê-tông bảo vệ bên ngoài được neo giữ vào khối bê-tông sàn bằng các bu-lông giằng. Mỗi nối mạch có chống thấm theo cấu tạo này cho phép các bộ phận kết cấu xê dịch được 5 - 7,5cm về cả ba hướng.

- Cấu tạo khâu sửa chữa mạch lớn trong tường ở phía không chịu áp lực nước giống như khâu sửa chữa trong sàn (hình 11). Mạch nối ở tường phải mềm dẻo hơn mạch nối ở sàn. Nếu các bộ phận kết cấu chuyển dịch theo chiều thẳng đứng 7 - 10cm thì chiều dày của tấm cao su đàn hồi phải tới 3,0 cm. Áp lực bên ngoài có thể đẩy xê dịch tấm lót cao su này, nên phải đặt các tấm thép dọc chiều dài khe để ngăn chặn lại. Chi tiết đã nêu trong hình 11. Khó khăn nhất trong việc sửa chữa mạch là ở các góc mạch.

NGĂN CHẶN NƯỚC RÒ RỈ DỌC CẠNH MÉP LỚP CHỐNG THẤM VÀ LỚP BẢO HỘ KHE NỨT

Khi thiết kế lớp chống thấm và lớp vữa bảo hộ khe nứt cần phải xác định trước tiên khoảng cách mà nước áp lực có thể vượt qua được. Nếu như tường dày 28cm mà chỉ thiết kế lớp chống thấm ở mạch rộng có 14cm, thì không đủ; ít nhất nó cũng phải rộng gần bằng chiều dày của tường.

Muốn ngăn ngừa hiện tượng rò rỉ dọc theo cạnh mép lớp chống thấm và lớp vữa bảo hộ khe nứt mới sửa chữa cần thực hiện các biện pháp sau :

- Phá bỏ lớp bê-tông xấu gần mép cạnh khe nứt cho tới mặt bê-tông tốt; quét phủ lên các mép cạnh rãnh đục đó một lớp vữa chống thấm.
- Trát vữa lên thành rãnh đục độ 30 - 60cm về mỗi phía.
- Gia cường các mép cạnh lớp vữa lấp rãnh bằng các lưới thép (hình 8).
- Cố định lớp vữa lấp rãnh vào nền bê-tông bằng bu-lông (hình 11).
- Tôn dày thêm lớp bê-tông gần mối nối.
- Làm lớp chống thấm và bảo hộ ở cả hai mặt của khe nứt, nếu có khả năng (ví dụ như ở tường bể chứa).

TẠO MẠCH GIẢ

Có những trường hợp cần tạo nên những tiết diện suy yếu trong công trình để phòng tránh sự hình thành các vết nứt chạy xiên xẹo. Ví dụ như trong các bức tường chạy dài nếu thấy xuất hiện ở nơi nào một hoặc hai vết nứt thì đã có thể tìm được nguyên nhân hình thành chúng; sau khi nghiên cứu lại sự bố trí cốt thép, cường độ và độ ổn định chung của tường người ta xê trên tường một rãnh ở chỗ có khả năng xảy ra nứt nẻ.

Rãnh xê trong tường phải có dạng hình chêm, sâu 4cm, rộng 8cm; thành rãnh phải đánh sờm. Tùy theo kích thước kết cấu có khi phải đục rãnh thành khe sâu hơn độ 2 - 5cm nữa : nếu gặp cốt thép thì không được cắt, mà phải đục sạch bê-tông chung quanh cốt

thép, đánh sần đáy rãnh dưới đáy khe. Sau đó quét một lớp nhựa lót và một lớp nhựa nguội lên đáy khe rãnh. Cốt thép cũng phải quét bọc nhựa cẩn thận, rồi mới đổ nhựa lấp kín. Rắc sỏi nhỏ lên mặt lớp nhựa trong rãnh.

Lấp vữa rãnh làm hai đợt : đợt vữa đầu tiên đổ vào giữa khe; chung quanh có bọc bitum. Hai ngày sau bẩy thanh khuôn đi và giót đợt vữa còn lại vào. Muốn đợt vữa này dính vào bê-tông thì không nên làm bắn rây bitum lên các thành rãnh.

Đặc điểm của biện pháp này so với biện pháp xẻ rãnh đơn thuần ở chỗ là sau khi thi công xong trên mặt chỉ nhìn thấy vết nứt sợi tóc, chứ không phải là luống rãnh rộng.

SỬA CHỮA KHE NÚT BẰNG CÁCH KHOAN LỖ XUYÊN DỌC KHE NÚT VÀ LẤP LỖ BẰNG VỮA XI-MĂNG HAY BI-TUM

Phương pháp khoan lỗ xuyên dọc khe nứt thẳng đứng nhằm đạt hai hiệu quả sau :

Nếu lỗ khoan lớn và được lấp kín bằng vữa xi-măng có chất lượng cao thì các mép khe nứt sẽ được gắn liền; nếu lấp lỗ bằng bi-tum lỏng thì sẽ được một mối nối kín và bền. Cả hai biện pháp này đều có thể áp dụng để sửa chữa các tường bê chứa và tường chắn đất.

Sau đây là một ví dụ : một tường chắn đất, một phía có đất cao 2,4m, còn phía kia mực nước cao nhất là 2,1m, mực nước lên xuống mỗi khi nước ra vào kênh. Trên tường cứ cách 9m lại có khe nứt thẳng đứng, chạy xuống tận đáy móng; các phần tường xê dịch nhau 1,5 - 3 mm.

Tường này chạy dài thường chịu tải trọng thay đổi dấu và bị ngàm vào tám đáy kênh; đáy này không chịu tác dụng của nhiệt độ và độ ẩm thay đổi, không chịu tác dụng của nắng mặt trời. Tường bị biến dạng về phía này hay phía kia là do nước thấm được qua khe nứt vào đất, làm đất bị lún thêm, hay làm tăng áp lực đất lên tường.

Trên tường dày 25cm người ta khoan lỗ đường kính 7,6cm và qua lỗ này đổ vữa xi-măng vào khe nứt; vữa làm bằng xi-măng poóc-lăng có pha thêm xi-măng a-luy-mi-nát. Vữa này tạo nên một loại nút hay loại chốt liên kết các mép cạnh của khe nứt, đồng thời ngăn cản chúng xê dịch.

Nút vữa gắn liền hai mép khe nứt vào nhau dọc suốt chiều cao xuống tận bê-tông đáy kênh. Nút vữa không làm tăng sức chống kéo của tường khi có hiện tượng co ngót và cũng không phải là loại chống thấm hoàn chỉnh. Nó chỉ ngăn không cho nước thấm nhiều qua khe nứt và không làm chồi cát phía ngoài tường.

Nếu cần có loại chống thấm hoàn chỉnh hơn thì áp dụng biện pháp thứ hai, tức lấp lỗ khoan bằng bi-tum lỏng. Bi-tum sẽ chảy vào các khe nứt, ngăn không cho nước thấm qua.

Nếu khe nứt chạy lệch khỏi đường thẳng đứng quá 2,5cm thì phương pháp nêu trên không áp dụng được.

SỬA CHỮA KHE NÚT BẰNG VỮA XI-MĂNG GIẢN NỠ

Những khe nứt đã ngừng phát triển và tương đối rộng cũng ít khi được sửa chữa bằng vữa xi-măng - cát thông thường, vì dùng loại vữa này để lấp khe nứt thì sau này do co ngót sẽ lại hình thành những vết nứt sợi tóc ở một phía hoặc ở cả hai phía của chỗ vữa lấp. Có khi ở đoạn dài này vữa lấp dính vào một phía của khe nứt, nhưng ở đoạn dài sau lại dính vào phía khác, trong trường hợp này ngay trong vữa lấp cũng hình thành vết nứt.

Vữa giản nở chế tạo bằng cách cho thêm bột sắt, muối am-mô-ni-ác hoặc chất điện phân nào đó vào vữa. Sắt bị xâm thực sẽ giản nở, chống lại sự co ngót của vữa. Ta sẽ được

mỗi nối chắc đặc, chống thấm nước tốt. Cường độ chịu cắt dọc khe nứt cần bản được phục hồi. Lượng sắt sử dụng chiếm từ 10 đến 75% lượng cát tính theo thể tích.

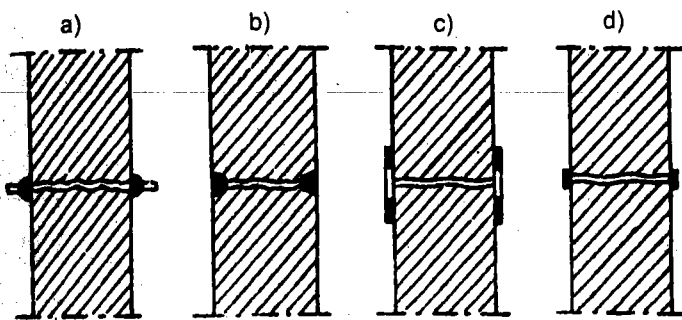
Phương pháp này nên áp dụng để sửa chữa các khe nứt ở sàn.

SỬA CHỮA KHE NỨT BẰNG NHỰA TỔNG HỢP

Đặc điểm của nhựa ê-pốc-xi là cường độ cao, thể tích ổn định, sức dính với bê-tông rất tốt, do đó nhiều nước đã sử dụng nhựa này vào việc sửa chữa và phục hồi các kết cấu bê-tông cốt thép và đã có kết quả tốt.

Ở Đức người ta đã sử dụng nhựa ê-pốc-xi để sửa chữa khe nứt như sau :

Những khe nứt lớn hơn 0,3 mm có thể làm cho cốt thép bị xâm thực thì phải lấp kín hoàn toàn bằng nhựa ê-pốc-xi lỏng (hình 12a). Trước tiên bịt kín bên ngoài khe nứt, dọc chiều dài, bằng một lớp keo; sau phụt nhựa ê-pốc-xi vào trong khe nứt bằng những đoạn ống ngắn đặt xuyên qua lớp keo dán ngoài. Khi nhựa khô cứng thì róc lớp keo dán ngoài đó đi.



a. Phụt nhựa lỏng vào trong khe nứt.

b. Lấp rãnh ngoài bằng vữa nhựa tổng hợp.

c. Quét phủ trên khe nứt một lớp nhựa ê-pốc-xi có cốt sợi thủy tinh.

d. Quét vào khe nứt nhựa ê-pốc-xi lỏng.

Hình 12. Các phương pháp lấp kín khe nứt bằng nhựa ê-pốc-xi.

Nếu khe nứt nhỏ hơn 0,3 mm thì có mấy phương pháp sửa chữa như sau :

Chỉ cần lấp kín khe nứt trong những công trình đặc biệt như đường ống dẫn nước, bể chứa nước... bằng cách xẻ khe nứt thành rãnh rộng và lấp rãnh bằng vữa pôlime. (hình 12b)

. Phủ trên khe nứt một lớp nhựa ê-pốc-xi có đặt cốt sợi thủy tinh (hình 12c).

. Quét một lớp nhựa lỏng vào khe nứt, nhựa này sẽ thấm một phần vào trong khe và bịt lấp khe đó lại (hình 12d)

Ở Nhật người ta sửa chữa khe nứt bằng cách xẻ rộng nó thành rãnh có tiết diện tam giác, rồi lấp bằng vật liệu nhựa tổng hợp như sau :

. Nếu khe nứt nhỏ dưới 0,6 mm thì không cần lấp kín.

. Nếu khe nứt từ 0,6 mm đến 5 mm thì phụt nhựa ê-pốc-xi lấp khe.

. Nếu khe nứt từ 5 mm trở lên thì phụt vữa xi-măng; khi sử dụng nếu có xuất hiện vết nứt ở giữa bê-tông cũ và vữa xi-măng lấp khe, thì mới lấp lại bằng vật liệu nhựa tổng hợp như đã trình bày ở trên.

. Nếu nước chảy rỉ qua vết nứt (trong tuy-nen và công trình ngầm dưới đất) thì trước tiên phải làm sạch mặt bê-tông, sau đó xẻ rãnh tam giác và dẫn nước thoát đi bằng những đoạn ống chôn trong rãnh, rồi lấp vữa pôlime.

Ở Mỹ người ta cũng đã dùng nhựa ê-pốc-xi để sửa chữa một đường cống bê-tông dạng

Công ty Hòa Chất Xây Dựng Phương Nam
vòm cung, dài 100m, khẩu độ 15m. Sau khi xây dựng xong (tháng 10 năm 1959) thì thấy xuất hiện những khe nứt dọc, rò rỉ nước. Người ta phụt nhựa ê-pốc-xi đun nóng vào khe nứt bằng loại máy có vòi phụt. Ống phụt đút vào những lỗ khoan đường kính 1cm, sâu 15cm, cách nhau 50-100cm theo chiều dài khe nứt.

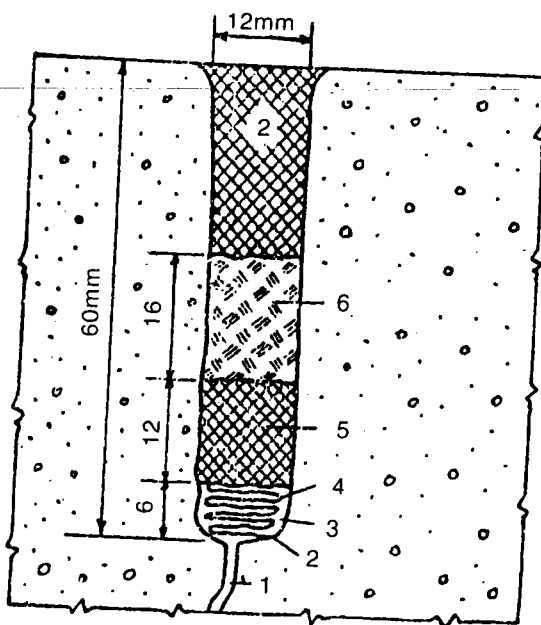
Nhựa ê-pốc-xi nóng được phụt bằng áp lực 8 atm.

Những mẫu bê-tông kiểm nghiệm lấy ở độ sâu 30cm chứng minh kết quả sửa chữa tốt: các vết nứt sợi tóc cũng được lấp kín. Sau khi sửa chữa được sáu năm, cống vẫn không bị nứt nữa.

SỬA CHỮA KHE NỨT BẰNG XĂM NHỰA

Một số các công trình chứa nước bằng bê-tông chạy dài như xi-phông, ống dẫn nước, máng nước bị nứt xuyên do bê-tông co ngót vì nhiệt độ nước thay đổi, hoặc vì công trình bị quá khô khi nó ngừng làm việc một thời gian. Sự hình thành những khe nứt xuyên (thấu suốt) ở thành bê-tông chứng tỏ bê-tông bị biến dạng, chuyển dịch. Sửa chữa những khe nứt do biến dạng phải áp dụng phương pháp lấp "mềm".

Say đây trình bày cách lấp mềm khe nứt (hình 13) :



1. Khe nứt xuyên do nhiệt.
2. Rãnh mở rộng khe nứt
3. Lớp nhựa mỏng quét trên toàn bộ bề mặt của rãnh.
4. Sợi gai tấm nhựa.
5. Nhựa
6. Cuộn dây a-mi-ăng.

Hình 13. Xăm lấp khe nứt trong ống xi-phông bê-tông.

Dùng đục hay chòong có mũi bẹt răng cưa để xé rãnh mở rộng khe nứt; rãnh sâu khoảng 50 - 70 mm, rộng khoảng 12 - 15 mm có dạng vuông góc, và làm sạch.

Sau khi làm sạch rãnh, trước khi bắt đầu xăm, phải làm ẩm mặt bê-tông bằng lèn vào rãnh giẻ hoặc bao tải ướt trong hai ba giờ đồng hồ.

Trường hợp nước rỉ từ phía ngoài ống vào khe thì ngăn chặn mạch nước bằng bít khe trước khi xăm, bằng các mớ sợi khoáng. Cũng có khi phải bịt chỗ rỉ nước từ phía ngoài ống hoặc hạ mực nước xuống thấp hơn khe bằng cách bơm nước ra cho tới khi lấp bịt xong.

Quét một lớp nhựa mỏng lên mặt trong của rãnh. Sau đó xăm mớ sợi gai tấm nhựa thật chặt sát vào đáy rãnh ở độ sâu 60 mm.

Lấp nhựa lên trên lớp sợi vừa xăm, dày độ 12 mm trong rãnh.

Lèn vào khe rãnh đoạn thưng bên bằng sợi a-mi-ăng vụn xoắn chặt, dày độ 16 mm và xảm bằng tay hoặc bằng loại búa hơi.

Lấp phần rãnh còn lại bằng nhựa và xảm chặt, miết mặt sao cho ngang bằng với mặt trong của bê-tông.

SỰ HÌNH THÀNH KHE NỨT TRONG TƯỜNG DÀI

Những tường bê-tông cốt thép dài quá 15m thường có những khe nứt thẳng đứng.

Sự co ngót của bê-tông là một nguyên nhân chính của các khe nứt này. Một tấm tường dày bình thường bị ngàm tứ phía sẽ bị nứt ở từng đoạn 4 - 5m khi chịu tải trung bình. Nếu nó không bị ngàm cả bốn bề thì khoảng cách giữa các khe nứt có thể tăng lên tới 9 - 10m. Nếu tường đặt tự do và có nhiều cốt thép thì các khe nứt co ngót có thể không xuất hiện. Dọc móng tường bao giờ cũng coi được đó là ngàm. Độ ngàm của tường càng tăng nếu có đất lấp và nếu sàn cũng bị ngàm. Nếu giảm bớt được mọi loại ma sát và mọi loại ngàm thì khả năng hình thành các khe nứt cũng bớt đi nhiều.

Cách sửa chữa các khe nứt co ngót trên các tường chạy dài là làm lớp bảo hộ chống thấm ẩm và làm các mạch giả.

Các vết nứt phát sinh trên tường chắn đất là vì đất lấp phía sau tường lún dần theo thời gian, tăng áp lực đập lên tường; áp lực đập ngang này còn tăng thêm do độ ẩm của đất thay đổi, do chấn động và do tải trọng. Ứng suất gây bởi áp lực đất cộng với ứng suất co ngót và ứng suất nhiệt làm phát sinh ra nứt.

Biện pháp sửa chữa là làm lớp bảo hộ chống thấm ẩm và làm các mạch giả. Ngoài ra còn có những phương pháp khác, ví dụ như làm thêm móng mới để giảm bớt tải trọng tác dụng lên tường.

Vết nứt trên bức tường chung của bể chứa nhiều ngăn cũng thuộc loại vết nứt trên tường có chiều dài lớn; ở đây mức nước trong các bể chứa thay đổi tại mỗi phía của tường, làm phát sinh mô-men uốn thay đổi dấu. Các vết nứt này ở trạng thái động nên khi sửa chữa phải làm lớp chống thấm ở cả hai phía tường. Nếu vết nứt chạy thẳng đứng thì sửa chữa không khó khăn gì. Nhưng đôi khi đầu vết nứt lại chạy theo mạch ngang dài tới 3m và khó nhận thấy được. Vậy cần phải quan sát nghiên cứu kỹ loại vết nứt này và sửa chữa bằng cách làm lớp chống thấm ngang.

MẠCH NỐI TƯỜNG CÁC CÔNG TRÌNH DẠNG HỘP CHẠY DÀI

Các đường ống thu nước bằng bê-tông cốt thép đặt ngàm dưới đất, chế tạo thành từng đoạn và nối liền nhau bằng các mạch chống thấm, các mạch này phải chịu kéo, chịu uốn và chịu cắt.

Khi bê-tông co ngót hoặc khi mạch nối mở rộng thì lớp chống thấm ở các mối nối làm việc chịu kéo tốt; khi một cạnh nào đó của mối nối bị lún thì lớp chống thấm ở các sàn ngang cũng làm việc chịu kéo tốt; nhưng lớp chống thấm ở các tường đứng của công trình chuyển dịch thì cần phải gia cường mối nối.

Mối liên kết kiểu cừ tạo ra bằng đặt lá đồng trong mối nối chỉ làm việc tốt theo một hướng, tức hướng vuông góc với lá đồng, nó không thể chịu được sự chuyển dịch dọc đứng.

Đối với các công trình nhẹ sau khi hiện tượng lún đã ngừng thì các mạch nối tường có thể cắt phá đi và làm lại mới. Ở mối nối người ta làm liên kết kiểu cừ và lấp bằng vữa bê-tông mới. Làm như vậy có tốn công nhưng cần thiết. Cần chú ý là khi này vẫn không thể liên kết bằng bu-lông được, vì chúng có thể bị cắt đứt nếu như một bộ phận nào của công trình lại lún nữa.