BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

14TCN **TIÊU CHUẨN NGÀNH**

14 TCN 90 - 1995

CÔNG TRÌNH THỦY LỢI
QUY TRÌNH THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU
KHỚP NỐI BIẾN DẠNG

HÀ NỘI - 1996

MỤC LỤC

	Trang
1. Qui định chung	3
2. Các vật liệu sử dụng trong khớp nối biến dạng	3
3. Các chế phẩm từ Bitum và công nghệ chế tạo chúng	6
4. Công nghệ thi công khớp nối biến dạng	12
5. Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu các khớp nối biến dạng	19
6. An toàn lao động trong thi công khớp nối	22
Phụ lục 1: Một số đặc tính kỹ thuật chủ yếu của các loại Bitum thường sử dụng	23
Phụ lục 2: Các đặc tính kỹ thuật của đồng cán nguội	24
Phụ lục 3: Một số đặc tính kỹ thuật của vài loại Mát-tít át-phan nóng chảy	25
Phụ lục 4: Chỉ tiêu kỹ thuật đối với tấm mát-tít át-phan	26
Phụ lục 5: Thí nghiệm các chỉ tiêu kỹ thuật	27
Phụ lục 6: Sử dụng vật chắn nước PVC (chất dẻo) vào khớp nối	33

In 500 bản khổ giấy 21x29,70cm. Tại Xí nghiệp in Thủy lợi. Giấy phép xuất bản số 170/CXB ngày 19 tháng 10 năm 1996. In xong, nộp lưu chiểu tháng 12 năm 1996.

LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn này được biên soạn dựa theo tài liệu tiêu chuẩn của Liên Xô (cũ) và kinh nghiệm thi công công trình thủy công của ngành Thủy lợi.

Cơ quan biên soạn:

Vụ Khoa học Công nghệ và Chất lượng Sản phẩm.

Cơ quan trình duyệt:

Vụ Khoa học Công nghệ và Chất lượng Sản phẩm.

Cơ quan xét duyệt và ban hành:

Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.

(Theo quyết định số: 86NN - KHCN/QĐ ngày 25 - 01 - 1996).

CÔNG TRÌNH THỦY LỢI - QUI TRÌNH THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU KHỚP NỐI BIẾN DẠNG

HYDRAULIC STRUCTURE - PROCEDUCE OF CONSTRUCTION AND ACCEPTANCE JOINT DEFORMATION.

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Qui trình này qui định các yêu cầu kỹ thuật, công nghệ thi công và là cơ sở nghiệm thu các khớp nối biến dạng của các công trình thủy lợi.

1.2. Khớp nối biến dạng, đặc biệt là khớp nối lún phải thi công với chất lượng cao. Chất lượng của khớp nối không chỉ phụ thuộc vào chất lượng của thiết kế và thi công mà còn phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng của các vật liệu, các bán thành phẩm (các tấm kim loại, cao su, chất dẻo tổng hợp PVC), mát - tít át -phan, các tấm át -phan được sử dụng trong khớp nối và chất lượng bê tông tiếp giáp với khớp nối.

1.3 Qui trình này đưa ra các yêu cầu kỹ thuật đối với một số vật liệu làm khớp nối: bitum, tấm đồng, cao su, chất dẻo tổng hợp (PVC), bao tải đay, dây thừng đay và đồng thời cũng đề cập đến các yêu cầu kỹ thuật đối với một số bán thành phẩm được gia công từ bitum tại công trường để sử dụng trong khớp nối (sơn bitum, mát-tít át-phan, tấm mát -tít át -phan...)

2. CÁC VẬT LIỆU SỬ DỤNG TRONG KHỚP NỐI BIẾN DẠNG

2.1 Bitum

2.1.1 Thường sử dụng các loại bitum không khớp nối công trình thủy lợi có mã hiệu:

- Bitum dẻo:	mã hiệu БНД 40/60	Theo tiêu chuẩn mới của
	БНД 60/90	Liên Xô và tương tự mã hiệu
	БНД 90/130	của một số nước tư bản
	v.v...	
БНК-2		Theo tiêu chuẩn
БН - II và bH-II-Y		cũ của Liên Xô
БН - III và bH - III - Y		
- Bitum cứng:	mã hiệu bH -IV	
	bH -V	
	v.v...	

Bitum được sử dụng trong khớp nối phải có chứng chỉ chất lượng. Trường hợp không có chứng chỉ, phải tiến hành thí nghiệm để xác định.

Chú thích: các loại bitum nói trên ở nhiệt độ 25°C có đặc điểm là cứng, bởi dính tay, để lâu

ở nhiệt độ nóng hơn sẽ mềm ra, gặp lạnh sẽ cứng lại, nếu đập mạnh sẽ vỡ thành từng mảnh có màu đen ống ánh. Bitum không có mùi hắc ám, hoàn toàn tan hết trong xăng và một số dung môi khác.

2.1.2 Mỗi loại bitum có những đặc tính kỹ thuật riêng. Một số đặc tính kỹ thuật chủ yếu của bitum thông dụng được tham khảo ở phụ lục 1.

2.1.3 Để tăng độ dẻo của bitum, có thể pha thêm dầu diezel, dầu ma zút (các dầu này sẽ tồn tại lâu dài trong bitum và làm giảm tính bền đối với nước của nó). Lượng dầu pha trộn không được vượt quá 5%.

2.1.4 Không được xếp các thùng bitum chồng lên nhau, mà phải xếp thành từng hàng để có thể kiểm tra và xử lý khi thùng bị thủng.

Trường hợp bitum không đựng trong thùng kín thì phải được che mưa, nắng và không để các tạp chất khác lẫn vào.

2.2 Các chất dung môi làm loãng bitum.

Không được dùng các dầu nặng (diezel, mazut, dầu hỏa) để làm sơn bitum, tốt nhất là sử dụng xăng.

2.3 Các chất độn khoáng vật dạng bột:

2.3.1 Có thể sử dụng bột đá vôi (có cường độ chịu nén từ 300 đến 600 KG/cm²)đô-lô-mít, cao lanh, gạch nung, gạch chịu lửa, nghiền nhỏ hoặc tro thải (tro bay) của các nhà máy nhiệt điện, bụi amiăng, amiăng ngắn phế thải(99% là sợi ngắn dưới 1,5cm) trộn với bitum nóng chảy để chế tạo mát-tít át-phan nóng chảy hoặc với nhũ keo bitum để chế tạo mát-tít át-phan nguội. Cũng có thể dùng xỉ lò cao và các lò mác-tanh nghiền nhỏ làm chất độn, với điều kiện trước khi nghiền phải loại bỏ hết các hạt kim loại có trong xỉ.

2.3.2 Các yêu cầu kỹ thuật đối với chất độn dạng bột:

- Phải xốp, khô, không vón cục khi trộn với bitum nóng chảy.
- Phải có khả năng bám dính tốt với bitum.
- Không trương nở trong nước, hàm lượng các hạt sét không vượt quá 1,5% theo khối lượng.
- Hàm lượng các chất hòa tan trong nước không vượt qua 1,5%.
- Có độ bền trong môi trường ăn mòn.
- Về thành phần hạt:
  + Hạt nhỏ hơn 1,25mm: không ít hơn 100%;
  + Hạt nhỏ hơn 0,50mm: Không ít hơn 95%;
  + Hạt nhỏ hơn 0,15mm: không ít hơn 85%;
  + Hạt nhỏ hơn 0,07mm: không ít hơn 60%.

Hàm lượng (tỷ lệ) chất độn khoáng vật dạng bột dùng để chế tạo mát-tít át-phan nóng chảy xem điều 3.3 và tham khảo ở phụ lục 3 của tiêu chuẩn này.

2.3.3 Không được sử dụng bột đá vôi trong môi trường nước chua: xi măng Pooc-lăng trong môi trường nước biển, nước suyn phát, nước chua.

Việc sử dụng các chất độn trong môi trường ăn mòn phải do phòng thí nghiệm chuyên môn xác định theo yêu cầu của cơ quan thiết kế.

2.3.4 Các chất độn khoáng vật dạng bột sau khi nghiền phải được đóng bao như xi măng và bảo quản trong kho có mái che và chống ẩm.

2.4 Cốt liệu nhỏ.

2.4.1 Cốt liệu nhỏ dùng để trộn với bitum nóng chảy và chất độn khoáng vật tạo thành vữa ắt-phan nóng chảy. Cốt liệu nhỏ này là cát xây dựng có kích thước hạt lớn nhất không quá 2mm.

2.4.2 Cốt liệu nhỏ phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Hàm lượng các hạt sét không quá 1% (theo khối lượng) và không được có sét dạng cục.
- Hàm lượng các chất hòa tan trong nước không quá 0,5% (theo khối lượng).

Hàm lượng (tỷ lệ) cốt liệu nhỏ dùng để chế tạo vữa ắt-phan nóng chảy xem điều 3.4.4 của tiêu chuẩn này.

2.4.3 Phải bảo quản cốt liệu nhỏ cẩn thận, không được để nước, đất bẩn lẫn vào.

2.5 Vải làm cốt

2.5.1 Thường dùng vải sợi đay, sợi gai, hoặc vải sợi thủy tinh làm cốt để chế tạo các tấm mát-tít ắt-phan.

2.5.2 Các yêu cầu kỹ thuật đối với vải làm cốt:

- Phải có khả năng để thấm được bitum nóng chảy vào các sợi vải cốt.
- Vải cốt phải mới, sạch sẽ, không bị mục nát.
- Không dính các loại dầu, mỡ, sơn v.v...

2.5.3 Nếu dùng bao tải đay, gai làm vải cốt thì phải chọn bao tải mới và tháo các đường viền, mép để mở rộng ra thành tấm to.

2.5.4 Vải cốt phải được bảo quản trong kho có mái che, trong điều kiện khô ráo, để phòng nấm mốc và mối xông.

2.6 Vật kín nước bằng kim loại.

2.6.1 Vật kín nước bằng kim loại trong khớp nối phải là đồng (đồng đỏ, đồng thau); có thể dùng các kim loại không rỉ khác (thép không rỉ...) nhưng phải có đặc tính kỹ thuật tương tự như đồng. Xem phụ lục 2 của tiêu chuẩn này.

2.6.2 Đơn vị thiết kế phải ghi rõ trên bản vẽ: loại kim loại, mã hiệu và đặc tính kỹ thuật, kích thước, hình dạng của các vật kín nước bằng kim loại.

2.6.3 Kim loại sử dụng làm vật kín nước phải phẳng, không rách, thủng, xử lý sạch các vật khác bám trên bề mặt.

2.7 Các vật kín nước dạng băng bằng các vật liệu khác.

2.7.1 Có thể sử dụng cao su và các chất dẻo tổng hợp làm vật liệu kín nước dạng băng trong khớp nối.

2.7.2 Cao su làm vật kín nước trong khớp nối phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Sức kháng giới hạn chống kéo đứt không nhỏ hơn 200 KG/cm².
- Độ dãn dài khi bị kéo đứt không nhỏ hơn 500%.
- Hệ số hóa già ở 70°C không được thấp hơn 0,7.

2.7.3 Chất dẻo tổng hợp (PVC) làm vật kín nước trong khớp nối phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Độ bền kéo đứt $\sigma > 80$ KG/cm².

- Độ dãn dài khi đứt 250 - 280%.
- Độ lão hóa lớn hơn hoặc bằng 80%.

Các vật liệu trên phải được bảo quản trong kho có mái che và chống các tác động cơ học và hóa học (kể cả khi vận chuyển).

2.8 Trong các khớp nối còn có thể sử dụng các thanh gỗ, dây thừng, dạy tẩm bitum v.v.. Kích thước, hình dạng và các yêu cầu kỹ thuật của các loại vật liệu này phải do thiết kế qui định.

3. CÁC CHẾ PHẨM TỪ BITUM VÀ CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO CHÚNG.

3.1 Một số chế phẩm từ bitum được sử dụng trong các khớp nối biến dạng là: sơn bitum, mát-tít át-phan nóng chảy, vữa át-phan nóng chảy, các tấm mát át-phan và mát-tít át-phan nguội.

Việc đun nóng bitum để sản xuất một số chế phẩm nêu trên phải được tiến hành theo trình tự qui định sau:

- Giai đoạn 1: Đun tới nhiệt độ 100° - 10°C để nước trong bitum bốc hơi hết (khi nước bốc hơi có hiện tượng sủi bọt). Thời gian khử nước có thể kéo dài từ vài giờ tới 24 giờ, tùy thuộc vào hàm lượng nước có trong bitum và chiều dày lớp bitum được đun nóng trong thùng.
- Giai đoạn 2: khi bitum đã được khử hết nước (không còn hiện tượng sủi bọt) tiếp tục đun tới nhiệt độ công tác.

Nhiệt độ công tác của một số loại bitum thường dùng như sau:

bitum БНД 90/130 và БН-II là 150 - 170°C

bitum БНД 40/60 БН 60/90 БН-III là 160° - 170°C

bitum БН -IV

Ở giai đoạn này nếu trộn các vật liệu khác vào bitum đang đun nóng ở nhiệt độ công tác thì vật liệu này phải hoàn toàn khô.

Nên sử dụng các nguồn nhiệt có khả năng dễ điều chỉnh nhiệt độ như củi gỗ, không nên sử dụng than đá.

3.2 Sơn bitum.

3.2.1 Sơn bitum dùng để tạo nên một hoặc nhiều lớp bảo vệ cách nước trên bề mặt cần bảo vệ (bê tông, gỗ, kim loại).

3.2.2 Số lần sơn bitum và thành phần sơn bitum do đơn vị thiết kế qui định. Khi sơn bitum lên mặt bê tông và khi dán các tấm mát át-phan lên bề mặt nên quét ít nhất là 2 lớp sơn bitum với các tỉ lệ pha chế theo khối lượng như sau:

- Lớp 1 - sơn sơ bộ gồm 25% bitum (mã hiệu theo điều 2.1.2) và 75% xăng.
- Lớp 2 và 3 - sơn bảo vệ gồm 50% bitum và 50% xăng.

Trước khi dán các tấm mát át-phan lên bề mặt bê tông cần phải sơn bitum lên mặt bêtông để đảm bảo sự bám dính của tấm mát át-phan với mặt bê tông.

3.2.2 Đối với gỗ, kim loại, có thể sử dụng sơn bitum với các thành phần như sau:

- Lớp 1: bitum 30 - 35%, xăng 65 - 70%.
- Lớp 2: bitum 65 - 70%, xăng 30 - 35%.

3.2.4 Phương pháp chế tạo dung dịch sơn bitum:

a) Phương pháp không đun bitum: sau khi cân đong lượng bitum đã được khử hết nước và xăng cho từng mẻ, tất cả cho vào một thùng có nắp thật kín, để từ 5 đến 7 ngày, mỗi ngày lăn thùng vài lần cho tới khi toàn bộ bitum được hòa tan trong xăng là được.

b) Phương pháp đun bitum: Đun bitum tới 100 - 110°C để khử hết nước. Sau đó để nguội tới 80°C, đổ xăng vào và ngoáy trộn cho tới khi toàn bộ bitum được hòa tan.

3.2.5 Có thể chế tạo sẵn loại sơn bitum đặc (với tỷ lệ bitum nhất định). Khi sử dụng pha thêm một lượng xăng tương ứng theo tính toán để có loại dung dịch sơn bitum theo yêu cầu.

3.2.6 Dung dịch sơn bitum chưa dùng tới phải được bảo quản trong thùng có nắp kín.

3.3 Mát-tít át-phan nóng chảy.

3.3.1 Mát-tít át-phan nóng chảy là hỗn hợp dẻo của bitum được đun tới nhiệt độ công tác với chất độn khoáng vật dạng bột (có thể thêm sợi amiăng phế phẩm) đã được sấy nóng tới nhiệt độ khoảng 180°C - 200°C. Mát-tít át-phan nóng chảy dùng để:

- Chế tạo các tấm mát át-phan.
- Đổ đầy vào các nêm chống thấm của khớp nối.

3.3.2 Tỷ lệ pha trộn để được mát-tít át-phan nóng chảy do thiết kế qui định và căn cứ vào:

- Nhiệt độ môi trường làm việc của mát tít:
- Các lực tác động mà mát tít phải chịu.
- Yêu cầu đảm bảo tính dễ thi công của mát tít.

3.3.2.1 Nhiệt độ hóa mềm (theo phương pháp "vòng và cầu") của mát-tít át-phan nóng chảy không được thấp hơn 60 - 65°C. Nếu mát ít át-phan làm việc ở môi trường chịu ảnh hưởng trực tiếp của sức nóng mặt trời thì nhiệt độ hóa mềm phải được tăng lên tới 70 - 85°C và hơn nữa. Nhiệt độ này phải cao hơn nhiệt độ lớn nhất trong thời gian thi công từ 35 - 40°C nếu mát tít được sử dụng để gia công chế tạo các tấm mát át-phan dán trên các mặt đứng (hoặc nghiêng).

Có thể tăng nhiệt độ hóa mềm bằng cách tăng tỉ lệ chất độn dạng bột hoặc sử dụng loại bitum cứng hơn (ví dụ thay thế bitum có mã hiệu H-III bằng H-IV).

3.3.2.2 Để tăng khả năng chịu lực động của mát-tít át-phan nóng chảy, có thể sử dụng sợi amiăng phế thải (ngắn) hoặc Xi măng Pooc lăng làm chất độn với tỷ lệ lớn nhất theo yêu cầu bảo đảm tính dễ thi công như điều 3.3.2.3.

3.3.2.3 Để đảm bảo tính dễ thi công (dễ đổ khuôn khi chế tạo tấm mát-tít át-phan, dễ đổ vào nêm chống thấm), hàm lượng của bột đá vôi (hoặc các vật liệu độn khác được nghiền, có tỷ trọng bằng 2,7) thường không được vượt quá 65%. Nếu là chất độn nặng có tỷ trọng bằng 3,0 (ví dụ xi măng...), không được vượt quá 70%, nếu là chất độn nhẹ (bụi than, muội than... hoặc có độ rỗng bên trong (tro thải nhà máy nhiệt điện), không được vượt quá 50 - 60%, nếu là sợi amiăng không quá 25%, nếu dùng hỗn hợp chất độn dạng bột và sợi amiăng, tỷ lệ chất độn dạng bột có thể chiếm 15 - 20% và sợi amiăng chiếm 10 - 15%.

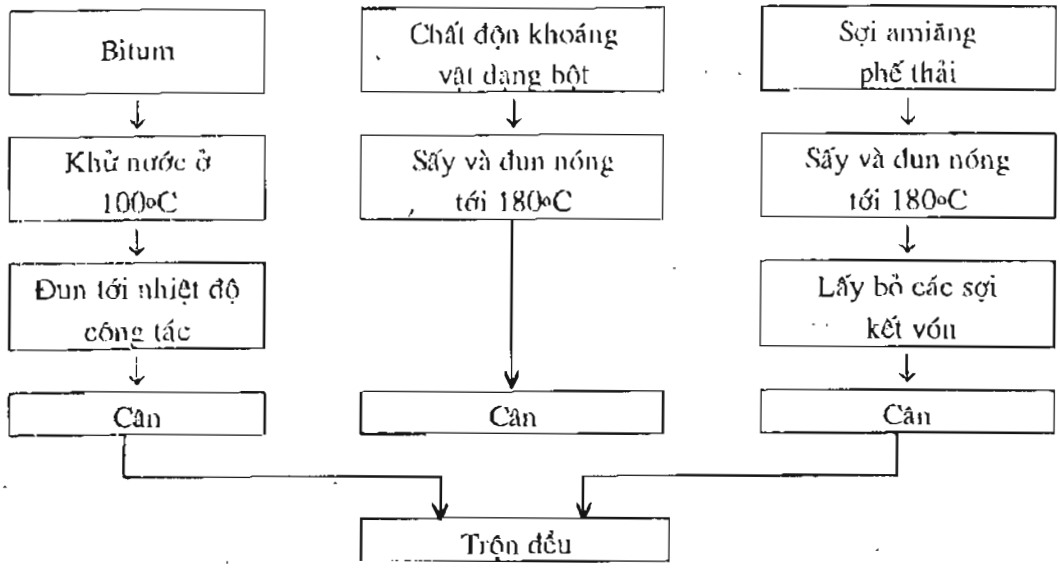
Chú thích - Phần trăm nêu ở trên là phần trăm của khối lượng hỗn hợp mát-tít át-phan.

3.3.2.4 Các tỉ lệ pha trộn mát-tít át-phan nóng chảy phải trên cơ sở thí nghiệm xác định. Trường hợp

thi công với khối lượng nhỏ có thể tham khảo các số liệu trong bảng phụ lục 3 và qua thực tế sử dụng sẽ hiệu chỉnh.

3.3.2.5 Mát-tít át-phan nóng chảy để đổ vào trong các nêm chống thấm phải có khối lượng thể tích không nhỏ hơn 1,5 g/cm³.

3.3.3 Có thể theo sơ đồ chế tạo mát-tít át-phan nóng chảy như sau:



3.3.3.1 Chất độn khoáng vật và sợi amiăng (nếu sử dụng) phải được sấy riêng không cho phép cho chất độn khoáng vật, sợi amiăng nguội và ẩm vào bitum nguội, rồi mới đun nóng hỗn hợp này tới nhiệt độ công tác.

3.3.3.2 Hỗn hợp mát-tít át-phan nóng chảy phải được trộn đều cho tới khi trở thành đồng nhất. Trong quá trình trộn vẫn phải duy trì nhiệt độ công tác của bitum. Nếu trộn bằng máy (phải sử dụng máy trộn cưỡng bức kiểu chuyên dùng với thùng trộn có hai vỏ, ở giữa có khí nóng lưu chuyển), thời gian trộn không ít hơn 10 - 15 phút (tuỳ dung tích thùng trộn). Nếu trộn bằng thủ công, phải sử dụng các thanh khuấy có bản rộng và gắn một miếng lưới thép ở gần đầu thanh để kiểm tra độ đồng nhất của hỗn hợp (vớt hỗn hợp lên ở nhiều vị trí khác nhau).

3.4 Vữa át-phan nóng chảy.

3.4.1 Vữa át-phan nóng chảy là hỗn hợp dẻo gồm có bitum (được đun tới nhiệt độ công tác), chất độn khoáng vật dạng bột và cốt liệu nhỏ cũng được sấy nóng tới 180 - 200°C.

3.4.2 Vữa át-phan ở nhiệt độ cao có thể dễ dàng lấp đầy các khe, kẽ hẹp và có thể sử dụng để lấp đầy các khoang rỗng mà không cần phải đầm chặt.

Vữa át-phan có độ bền cơ học và nhiệt độ hóa mềm (theo phương pháp "vòng và cầu") cao hơn mát-tít át-phan nóng chảy.

3.4.3 Vữa át-phan nóng chảy có thể sử dụng để thay thế cho mát-tít át-phan nóng chảy nhằm tiết kiệm bitum và chất độn khoáng vật.

3.4.4 Thành phần của vữa át-phan nóng chảy do thí nghiệm qui định.

Nếu không có điều kiện thí nghiệm có thể tham khảo một số cấp phối dưới đây để sử dụng thi công các khớp nối công trình thủy công:

1. Bitum BH-III : 15 - 25%;

Chất độn dạng bột : 28 - 26%;
Cát (d ≤ 2mm) : 50 - 60%.
(Chú ý: nếu cát chiếm trên 60% thì tính dễ thi công của vữa sẽ giảm).

2. Bitum БН-III : 18 - 21%;
Chất độn dạng bột : 42 - 39%;
Cát (d ≤ 2mm) : 40%.

Có thể sử dụng vữa át-phan nóng chảy không có chất độn dạng bột vào các lỗ nêm chống thấm khi kích thước lỗ nêm không nhỏ hơn 40 x 40cm.

- Bitum БН-III : 25 - 30%
- Cát mịn (phần lớn kích thước hạt 0,25 - 0,15mm): 70 - 75%

Khối lượng thể tích của vữa át-phan nóng chảy khoảng 1,8 - 2,0 g/cm³.

3.4.5 Có thể chế tạo vữa át-phan nóng chảy theo sơ đồ tương tự như chế tạo mát-tít át-phan. Cát sử dụng cũng phải được sấy tới 180 - 200°C rồi mới cân và cho vào thùng trộn.

3.4.6 Trường hợp đặc biệt có thể cho phép sử dụng bitum nóng chảy đổ vào lỗ nêm chống thấm thay cho mát-tít át-phan nóng chảy hoặc vữa át-phan nóng chảy.

3.5 Tấm mát-tít át-phan.

3.5.1 Tấm mát-tít át-phan gồm các lớp mát-tít át-phan nóng chảy và lớp vải cốt (xem điều 2.5) đã được tẩm bitum bố trí xen kẽ nhau. Số lượng các lớp này do thiết kế qui định. Có loại chỉ có một lớp vải cốt và một hoặc hai lớp mát-tít át-phan,có loại có hai hoặc ba lớp vải cốt xen kẽ giữa các lớp mát-tít át-phan.

3.5.2 Tấm mát-tít át-phan được sử dụng để dán vào mặt bê tông trong các khe khớp nối lún khi chiều rộng các khe này bằng 0,5 - 2cm.

3.5.3 Trình tự chế tạo tấm mát-tít át-phan gồm ba khâu riêng biệt:

- Tẩm vải cốt trong bitum nóng chảy.
- Chế tạo mát-tít át-phan nóng chảy.
- Đổ mát-tít át-phan nóng chảy ở nhiệt độ cao lên bề mặt các tấm vải cốt đã được tẩm bitum.

3.5.3.1 Trường hợp vải cốt được dệt bằng sợi có nguồn gốc thực vật phơi khô và phải thỏa mãn được các yêu cầu kỹ thuật (Điều 2.5.2), được nhúng vào thùng bitum khi đã được khử hết nước và được đun nóng tới nhiệt độ công tác (thời gian nhúng không ít hơn 4 phút).

3.5.3.2 Sau khi tẩm bitum các tấm vải cốt, nên rắc chất độn khô lên bề mặt để chống dính và phải được bảo quản cẩn thận.

3.5.3.3 Để kiểm tra chất lượng tấm vải cốt, phải tháo ra một số sợi vải này để quan sát. Nếu các sợi này đen đều, không có chỗ màu sáng thì việc tẩm vải cốt đạt chất lượng.

3.5.3.4 Nên sử dụng bao tải dạy để tẩm bitum dán lên mặt bê tông.

3.5.3.5 Nếu sử dụng vải dạy sợi thủy tinh làm cốt, chỉ cần ngâm vải này trong bitum pha loãng bằng xăng không cần đun nóng; Tỉ lệ pha loãng bitum là: 50% bitum và 50% xăng (theo khối lượng). Sau đó hong cho xăng bốc hơi.

3.5.3.6 Để chế tạo tấm mát-tít át-phan, nên gia công các bàn khuôn bằng gỗ được bào nhẵn và phẳng, có kích thước (dài, rộng) bằng kích thước của các tấm vải cốt. Với các thành gờ có chiều dày khác nhau bằng chiều dày của tấm mát cần chế tạo theo yêu cầu của thiết kế. Bàn

khuôn phải được đặt thật ngang bằng (kiểm tra bằng nivô). Mặt trong của thành khuôn và bản khuôn phải được quét một lớp dung dịch sét để chống dính.

3.5.3.7 Đặt tấm vải cốt đã tẩm bitum cho thật phẳng trong khuôn (chiều dày thành bờ bằng chiều dày tấm vải cốt đã tẩm bitum cộng với chiều dày một hoặc hai lớp mát-tít tùy theo thiết kế qui định). Đổ mát-tít át-phan nóng ở nhiệt độ 120 - 140°C vào khuôn và cán phẳng bằng một thanh gỗ sao cho tấm mát có chiều dày đồng đều và không để có các túi không khí ở giữa lớp mát-tít át-phan và lớp vải cốt đã tẩm bitum.

3.5.3.8 Khi chế tạo tấm mát-tít có hai lớp mát tít ở hai bên mặt của lớp vải cốt (lớp vải cốt ở giữa), chờ cho lớp mát-tít át-phan thứ nhất (điều 3.5.3.7) nguội đi, sau đó bóc tấm mát này và lật ngược lại đặt vào khuôn khác có thành gờ dày hơn rồi lại tiếp tục đổ lớp mát-tít át-phan thứ hai lên trên mặt tấm vải cốt theo như cách đã đổ lớp thứ nhất.

3.5.3.9 Có thể thay thế lớp mát-tít át-phan bằng vữa át-phan để chế tạo tấm mát át-phan khi được đơn vị thiết kế đồng ý.

3.5.3.10 Có thể cuộn tấm mát-tít át-phan được chế tạo xong thành từng cuộn và bảo quản trong kho kín ở tư thế dựng đứng.

3.5.4 Có thể tham khảo các yêu cầu kỹ thuật đối với các tấm mát-tít át-phan (do thiết kế qui định) ở phụ lục 4.

3.6 Dây thừng tẩm bitum.

3.6.1 Dây thừng để tẩm bitum dùng trong khớp nối công trình thủy công có thể bằng sợi đay, gai hay dừa. Vật liệu làm dây này phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của điều 2.5.2 trong qui trình này.

3.6.2 Cách tẩm bitum vào dây thừng cũng tương tự như tẩm bitum vào vải cốt sợi đay. Trước khi tẩm phải tở dây ra một ít, sau đó khoanh lại từng khoanh tròn và dùng dây buộc lại thành từng cuộn có chiều dài bằng chiều dài sử dụng trong khớp nối. Nên treo cuộn dây cho nằm lơ lửng trong thùng bitum nóng chảy đã khử hết nước và được đun tới nhiệt độ công tác cho đến khi bitum thấm đều vào trong lõi dây.

3.7 Mát-tít át-phan nguội.

3.7.1 Mát-tít át-phan nguội được chế tạo từ nhũ keo bitum và chất độn khoáng vật dạng bột trộn đều với nhau. Mát tít này được sử dụng ở trạng thái nguội để tạo thành các lớp trát bề mặt bêtông trong các khe khớp nối biến dạng, khi các khe này có chiều rộng từ 0,3 đến 0,6cm (một lớp) và từ 0,6 đến 4cm (nhiều lớp).

3.7.2 Sau khi khô, mát-tít át-phan nguội trở thành một vật liệu át-phan dẻo, bền nước, bền nhiệt và có cường độ chịu cắt tương đối cao khi sử dụng các vật liệu và thành phần hỗn hợp thích hợp nhất.

3.7.3 Để đảm bảo tính bền nước của mát-tít át-phan nguội, phải sử dụng chất tạo nhũ là vôi tôi loại I (có hàm lượng oxýt can-xi không ít hơn 80%). Với chất tạo nhũ là vôi... mát tít khô sẽ có độ hút nước và độ trương nở thấp nhất. Mát-tít với chất tạo nhũ là vôi làm việc tốt trong các môi trường nước mềm, nước biển, nước ăn mòn suyn-phát nhưng không được sử dụng trong môi trường nước chua. Mát-tít át-phan nguội trong khe khớp nối cần có độ dẻo và khả năng biến dạng cao, nên có thể sử dụng sét, á sét làm chất tạo nhũ và cấm không dùng xi

măng làm chất tạo nhũ.

3.7.4 Tỷ lệ thành phần các chất trong nhũ keo bitum thường được sử dụng như trong bảng 1:

Bảng 1.

Chất tạo nhũ	Tỷ lệ % theo khối lượng		
	Bitum БН-III	Nước	Chất tạo nhũ
- Đất sét (chỉ số dẻo cao)	50-55	35-40	8-10
- Đất sét pha	40-50	30-45	15-20
- Vôi đã tôi	45-50	40-45	10-15

Chú thích - *Chất lượng vôi càng cao thì lượng vôi sử dụng càng ít ;*
- *Các loại đất sét phải có chỉ số dẻo không nhỏ hơn 10 và hàm lượng các hạt cát không quá 10%.*

3.7.5 Các yêu cầu kỹ thuật đối với nhũ keo bitum sử dụng để chế tạo mát-tít át-phan nguội trát trong khe khớp nối biến dạng như sau:
- Bitum БН-III: 35-55%.
- Đường kính trung bình của các hạt bitum: 100mk;
- Độ không đồng nhất chất tạo nhũ còn lại trên sàng với kích thước lỗ sàng 5mm không vượt quá 5% theo khối lượng.
- Khối lượng thể tích: 1,05 - 1,25 g/cm³.
- Khả năng pha loãng bằng nước: 10 lần.
- Độ hút nước của nhũ keo đã sấy khô không quá 15%.

3.7.6 Nhũ keo bitum chỉ được dùng để:
- Chế tạo mát-tít át-phan nguội;
- Quét bề mặt bê tông trước khi trát mát-tít át-phan nóng hoặc nguội để tăng sức bám dính của mát-tít. Khi quét lên bề mặt bê tông, phải pha loãng nhũ keo 2-3 lần.

3.7.7 Nhũ keo bitum được chế tạo như sau:
Chất tạo nhũ được nhào trộn đều với nước theo tỷ lệ 1:1 (nếu cần loãng hơn thì 1:2 hoặc 1: 3). Sau khi đã loại bỏ cát và các cục lắng đọng, đun nhũ keo tới 80 - 90°C. Nước dùng để pha bổ sung cũng được đun tới nhiệt độ này.
Lượng nhũ keo cho một mẻ trộn được đổ vào thùng của máy trộn (máy trộn có tốc độ quay 60 - 80 v/phút hoặc 80 - 160 v/phút và ngoài vỏ thùng máy trộn có hệ thống cấp nhiệt để duy trì nhiệt độ 80 - 90°C). Trong quá trình trộn đổ bitum đã khử hết nước ở nhiệt độ 150°C và nước pha thêm (đã được định lượng cho từng mẻ) vào thùng trộn, đổ liên tục và từng ít một, trộn cho tới khi hỗn hợp đồng đều. Thời gian trộn do phòng thí nghiệm xác định tùy từng loại máy.

3.7.8 Nhũ keo có thể được bảo quản lâu dài trong thùng, bể, nhưng phải duy trì một lớp nước dầy 1-2cm ở trên mặt. Nếu để lâu quá 1,5 tháng phải trộn lại.

3.7.9 Mát-tít át-phan nguội để trát trong khe khớp nối phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật sau:
- Khối lượng thể tích ở trạng thái ướt: 1,35-1,4 g/cm³;
- Khối lượng thể tích ở trạng thái khô: 1,25-1,3 g/cm³;
- Độ hút nước của mát tít khô không quá 25%;
- Độ trương nở không quá 5%;
- Bền ở nhiệt độ 100°C.
- Độ lưu động (xác định bằng côn tiêu chuẩn ở phụ lục qui trình này) và theo điều 4. 5. 4.

3.7.10 Mát-tít át-phan nguội dùng để trát kho khớp nối có thể chế tạo với thành phần sau (bảng 2 để

tham khảo).

Bảng 2

Phương pháp trát	Tỷ lệ % theo khối lượng			Chú thích
	Nhũ keo bitum	Bột khoáng vật	Nước bổ sung	
Bằng máy bơm	35-45	35-45	0-10	Nếu dùng nhũ keo đất sét pha thì tỷ lệ bột khoáng vật phải giảm bớt
Bằng súng phun	45-55	35-45	10-20	
Bằng thủ công	40-50	40-50	5-10	

3.7.11 Mát-tít át-phan nguội được chế tạo như sau:

Trộn nguội nhũ keo bitum với bột khoáng vật (theo tỷ lệ đã qui định) bằng máy trộn vữa thông thường. Đầu tiên cho nhũ keo vào thùng trộn và cho thùng trộn làm việc sau đó mới cho bột khoáng vật và nước bổ sung vào, tiếp tục trộn đến khi được hỗn hợp đồng nhất (ít nhất trộn trong 15 phút).

3.7.12 Mát-tít át-phan nguội chế tạo xong phải sử dụng ngay, không được để lâu quá 1 ngày đêm.

4. CÔNG NGHỆ THI CÔNG KHỚP NỐI BIẾN DẠNG

4.1 Liên kết các tấm kim loại làm vật kín nước.

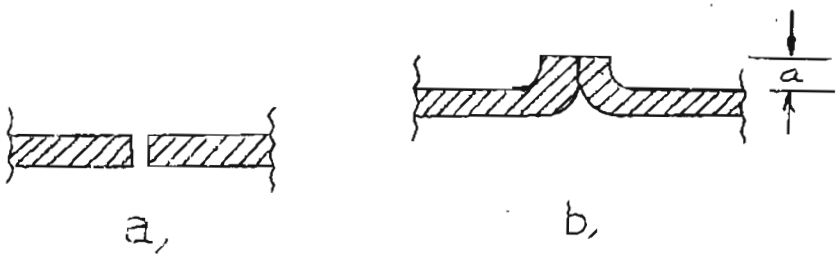
4.1.1 Phải gia công vật kín nước bằng kim loại theo đúng loại vật liệu (mã hiệu) và đúng theo hình dạng, kích thước do thiết kế qui định. Nối các tấm kim loại kín nước bằng liên kết hàn.

4.1.2 Đối với các tấm đồng đỏ, đồng thau, tốt nhất là hàn hơi axêtilen. Trường hợp không có điều kiện hàn hơi, có thể hàn bằng dòng điện một chiều với que hàn graphít.

4.1.3 Trước khi hàn, các mép định hàn và vị trí hàn phải được đánh sạch hết các chất bẩn và nên hàn theo kiểu hàn ghép đối đầu.

- Trường hợp hàn hơi bằng que hàn đồng hoặc đồng thau khi chiều dày tấm đồng đỏ, đồng thau tới 3mm nên hàn đối đầu (hình 4.1a).

- Khi hàn bằng dòng điện một chiều que hàn graphít, các mép hàn phải được gấp lên, phần mép gấp lên (a) không được nhỏ hơn 2 ÷ 3mm, khi chiều dày các tấm đồng đỏ, đồng thau là 1mm và bằng b + (1,55 ÷ 2)mm khi chiều dày các tấm lớn hơn 1mm (b là chiều dày tấm đồng đỏ, đồng thau) theo hình (4.1b). Khi hàn phần gấp mép lên phải được áp chặt vào nhau, khe hở cục bộ cho phép không quá 0,5mm.



Hình 4.1

4.1.4 Đường kính que hàn đồng đỏ và đồng thau được chọn như sau:

- Trường hợp hàn đồng đỏ đường kính que hàn được chọn theo bảng 3.

Bảng 3.

Chiều dày tấm đồng đỏ (mm)	tới 1,5	1,5-2,5	2,5-4	4-8
Đường kính que hàn (mm)	1,5	2	3	5

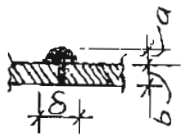
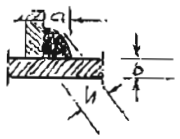
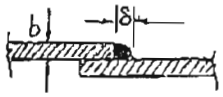
- Trường hợp hàn đồng thau: đường kính que hàn được lấy bằng 1/2 chiều dày của tấm đồng thau cộng với 1mm.
- Trường hợp hàn bằng que hàn graphít: đường kính que hàn được lấy theo bảng 4.

Bảng 4

Chiều dày hai mép gấp lên của mối hàn a(mm)	1,6+1,6	2+2
Đường kính que hàn graphít (mm)	5	6,5

4.1.5 Kích thước các mối hàn khi các tấm kim loại nền có chiều dày tới 4mm được qui định như sau:

Bảng 5.

Loại mối hàn	Các kích thước của mối hàn
Ghép đối đầu	 $\delta = b+4mm$ $a = 0,5b$ khe hở giữa các mép bằng 0,5 ÷ 1mm
Ghép chữ T	 $a = b+4mm$ $h = 1,5b$
Ghép chập	 $\delta = b+4mm$

4.1.6 Mối hàn phải có bề mặt dạng vân vẩy cá đều, kích thước (chiều rộng, chiều cao) mối hàn phải bảo đảm như qui định ở điều 4.1.15 trên toàn bộ chiều dài mối hàn.
Mối hàn không được có các khuyết tật (lỗ rỗng, vết nứt, vết lõm làm giảm chiều dày của tấm kim loại nền, các chỗ cháy thủng qua tấm kim loại nền).

4.2 Sơn bitum.

4.2.1 Quét (sơn) bitum lên bề mặt bê tông trong khe khớp nối, trước khi dán các tấm mát ít phan, dây thừng tẩm bitum và trước khi đổ đầy mát-tít át-phan nóng chảy vào lỗ nêm. Sơn bitum còn được quét lên các vật chắn, vật chống thấm bằng các vật liệu khác nhau (gỗ, kim loại, bê tông, bê tông cốt thép...) đặt trong khớp nối.

4.2.2 Trước khi quét (sơn) bitum, mặt bê tông phải đạt các yêu cầu sau:

- Loại bỏ hết các vật nhô ra khỏi mặt bê tông như các gờ bê tông, các đầu thép giằng néo ván khuôn;
- Phải xử lý các chỗ bê tông rỗ;
- Phải cọ sạch mặt bê tông không còn bụi đất, giấy xi măng, vết dầu, mỡ, sơn;
- Trước khi quét sơn bitum, mặt bê tông phải thật khô ráo.

4.2.3 Trước khi quét (sơn) bitum, bề mặt các vật bằng gỗ, kim loại... phải nhẵn, phẳng và sạch.

4.2.4 Số lần quét (sơn) bitum và tỉ lệ thành phần pha chế sơn bitum phải theo đúng qui định của thiết kế, nếu thiết kế không qui định (có thể tham khảo Điều 3.2.2 và 3.2.3).

4.2.5 Chỉ được sơn bitum lớp tiếp theo, sau khi lớp trước đã khô (không còn dính tay, không còn mùi xăng). Lớp màng sơn phải đều và mỏng. Không cho phép để có các vệt sơn, các giọt sơn chảy dầy trên lớp màng sơn. Dưới lớp màng sơn không được có bọt không khí.

4.2.6 Sau khi lớp sơn cuối cùng đã khô, nếu chưa tiến hành dán tấm mát át-phan và đặt dây thừng tẩm bitum, thì mặt sơn phải được bảo vệ chống nắng và các tác động cơ học làm màng sơn bị xây xước.

4.2.7 Không được quét (sơn) bitum dưới trời mưa.

4.2.8 Có thể sử dụng nhũ keo bitum đã pha loãng (Điều 3.7.6) để quét (sơn) lên mặt bê tông, theo công nghệ như đối với quét (sơn) bitum, trường hợp mặt bê tông được quét bằng nhũ keo bitum không nhất thiết phải khô.

4.3 Dán các tấm mát-tít át-phan.

4.3.1 Chỉ được dán tấm mát-tít át-phan lên bề mặt bê tông, khi bề mặt này đã được quét (sơn) bitum như qui định ở mục 4.2.

4.3.2 Các tấm mát-tít át-phan trước khi dán phải dùng bàn chải chải cho hết bột khoáng vật (rắc lên để chống dính) và phải làm cho chúng phẳng ra.

4.3.3 Nên dán tấm mát-tít át-phan theo trình tự sau:

Đặt tấm mát-tít át-phan vào vị trí cần dán và để lớp mát tít hướng vào mặt bê tông đã được quét sơn bitum (nếu tấm mát át-phan có một lớp mát tít). Mép tấm mát-tít át-phan đặt dọc cạnh dưới của diện tích phải dán, dùng đèn khò đốt nóng lớp sơn bitum ở mặt bê tông và lớp mát tít ở tấm mát-tít át-phan trong phạm vi chiều cao 20 - 30cm cho chảy ra, lập tức dùng tay ấn cho đều để mặt tấm mát-tít át-phan ăn chặt vào mặt bê tông, sau đó dùng vồ gỗ nện chặt. Khi dán, phải dán từ từ và từ giữa sang hai bên theo từng vệt ngang có chiều cao 20 - 30cm, từ dưới lên cho đến xong thì thôi. Thường dán các tấm mát-tít át-phan từ dưới lên trên và từ hạ lưu lên thượng lưu.

Để tránh cho các tấm mát-tít át-phan sau khi dán bị xệ xuống (trong mùa nóng) có thể bố trí một số đinh cấm trước vào khối bê tông (đầu nhọn thò ra ngoài) thành hàng theo chiều cao, cách nhau 30 ÷ 40cm. Các đinh này được bố trí vào mặt trong của ván khuôn trước khi đổ bê tông khối thứ nhất (mũ đinh và 2/3 chiều dài đinh nằm trong khối bê tông đổ trước).

4.3.4 Phải dán đều, tránh tạo nên các túi không khí (bên trong tấm mát và mặt bê tông), nếu có phải xử lý để không khí thoát ra ngoài.

4.3.5 Mối nối giữa các tấm mát-tít át-phan kề nhau phải phủ lên nhau 10cm dọc theo chiều nước thấm và 15cm ở các mối nối thẳng góc với chiều nước thấm. Nếu phải dán nhiều lớp thì các mối nối của các lớp phải so le nhau. Tại các mối nối phải hơ nóng kỹ và đều, sau khi dán phải lấy vồ gỗ dộ mạnh.

4.3.6 Sau khi dán xong các tấm mát-tít át-phan nên tiến hành đổ bê tông ngay khối kế tiếp.

Trong thời gian chưa đổ được bê tông ngay, phải có các biện pháp che phủ bảo vệ các tấm mát át-phan. Nếu nhiệt độ ngoài trời quá cao, phải tưới ẩm cho các vật che phủ tấm mát-tít át-phan.

4.4 Đặt dây thừng tẩm bitum vào khớp nối.

4.4.1 Chỉ được đặt dây thừng tẩm bitum vào khớp nối, khi mặt bê tông đã được quét (sơn) bitum. Phải đặt dây thừng vào đúng vị trí thiết kế.

4.4.2 Dây thừng tẩm bitum phải được kẹp khít giữa hai mặt của hai khối bêtông giáp nhau. Thi công đặt dây thừng tẩm bitum vào khớp nối có thể theo trình tự sau:

Để tạo thành lòng máng đặt dây thừng tẩm bitum, có thể sử dụng tre, nứa thẳng có đường kính bằng đường kính của dây thừng tẩm bitum, bổ đôi thành hai nửa bằng nhau và đóng vào ván khuôn và bố trí dây thép Φ = 1mm cách nhau 50cm dọc theo chiều dài của lòng máng. Sau khi đổ bê tông khối thứ nhất, lòng máng được hình thành. Sau khi tháo ống tre, nứa đặt dây thừng đã tẩm bitum vào lòng máng này (đã được quét sơn bitum) từ trên xuống và cố định dây thừng bằng dây thép Φ = 1mm (đã bố trí trước). Sau đó nên đổ bê tông khối thứ hai ngay, nếu không đổ được bê tông ngay, phải có biện pháp bảo quản cẩn thận.

4.5 Trát mát-tít át-phan nguội.

4.5.1 Mát-tít át-phan nguội được dùng để trát trên bề mặt bê tông trong các khe khớp nối biến dạng thành một hay nhiều lớp và chiều dày mỗi lớp phải theo yêu cầu của thiết kế.

4.5.2 Trước khi trát mát-tít át-phan nguội nên quét sơn bitum hoặc nhũ keo bitum lên bề mặt bê tông để tăng lực bám dính.

Có thể trát mát-tít át-phan nguội trực tiếp trên mặt bê tông ẩm, nhưng phải thực hiện các công việc xử lý bề mặt bê tông như đã nêu trong điều 4.2.2 qui trình này.

4.5.3 Trước khi trát mát-tít át-phan nguội thì lớp sơn bitum, lớp nhũ keo bitum hoặc lớp mát-tít át-phan nguội đã trát trước phải khô.

4.5.4 Trên mặt phẳng nằm ngang hoặc hơi nghiêng có thể đổ mát-tít át-phan nguội trực tiếp sau đó san, gạt và miết chặt thành từng lớp theo qui định của thiết kế.

Trên mặt phẳng thẳng đứng, phải trát từng lớp như trát vữa xây dựng hoặc bằng súng phun vữa và máy bơm vữa (qua vòi phun).

Độ lưu động của mát-tít át-phan nguội (đo bằng côn tiêu chuẩn, xem ở Phụ lục) được qui định như sau:

- Trát bằng máy bơm: 10 - 15cm;
- Trát bằng súng phun: 8 - 12cm;
- Trát bằng thủ công: 4-6cm trên mặt đứng và không quá 14cm trên mặt nằm ngang.

Khi trát bằng súng phun, máy bơm thì tia mát tít phải hướng thẳng góc với mặt trát.

4.5.5 Nên trát mát-tít át-phan nguội theo từng mảng có chiều cao 1,5 - 2,2m và chiều rộng 1-2,0m (tùy theo phương pháp trát). Các mảng nói trên phải có mép phủ lên nhau ít nhất 15cm và không được trùng ở cùng một vị trí (khi trát nhiều lớp).

4.5.6 Lớp mát-tít át-phan nguội mới trát xong phải được che chống mưa, nắng và bảo vệ chống các tác động cơ học ảnh hưởng đến lớp trát. Tốt nhất là nên đổ bê tông ngay sau khi trát xong lớp mát-tít át-phan nguội.

4.6 Đổ mát-tít át-phan nóng chảy hoặc vữa át-phan nóng chảy, bitum nóng chảy vào các lỗ nêm chống thấm.

4.6.1 Trước khi đổ mát-tít át-phan nóng chảy hoặc vữa át-phan nóng chảy vào lỗ nêm của khớp nối, phải hoàn thành mọi công việc phải làm trong lỗ nêm theo yêu cầu của thiết kế (quét sơn) bitum các thành giếng và làm kín lỗ nêm không cho mát-tít át-phan nóng chảy hoặc vữa át-phan nóng chảy ra ngoài.

4.6.2 Nên chế tạo mát-tít át-phan nóng chảy hoặc vữa át-phan nóng chảy ở gần nơi thi công khớp nối: chúng được xuất xưởng ở nhiệt độ công tác (160 - 180°C) và được chuyển nhanh tới nơi đổ bằng các phương tiện như xô, thùng.

4.6.3 Thời gian vận chuyển mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan từ nơi đun đến nơi thi công khớp nối không quá 30 phút. Nếu thời gian vận chuyển dưới 5 phút thì cho phép đựng mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan nóng chảy trong các phương tiện thông thường; nếu thời gia vận chuyển tới 30 phút thì phương tiện đựng phải có nắp và lớp cách nhiệt ở xung quanh.

4.6.4 Khi trong lỗ nêm chống thấm có bố trí điện trở để đốt nóng và nếu khả năng chế tạo, vận chuyển, đổ mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan nóng chảy với tốc độ cao, có thể đổ chúng vào trong lỗ nêm đứng có độ sâu không hạn chế.

4.6.5 Nguyên tắc đổ mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan nóng chảy vào lỗ nêm hoặc từng đoạn lỗ nêm là phải liên tục với tốc độ càng nhanh càng tốt. Trường hợp lỗ nêm thẳng đứng phân thành nhiều tầng, nên dùng điện trở (nếu không có điện trở thì tiến hành theo điều 4.6.6 và phải hoàn chỉnh nêm chống thấm theo từng tầng đổ bê tông một với thứ tự luôn luôn đi trước công tác đổ bê tông.

4.6.6 Việc đổ mát-tít át-phan nóng chảy hoặc vữa át-phan nóng chảy vào lỗ nêm thẳng đứng nên tiến hành trước khi đổ bê tông và theo trình tự sau:

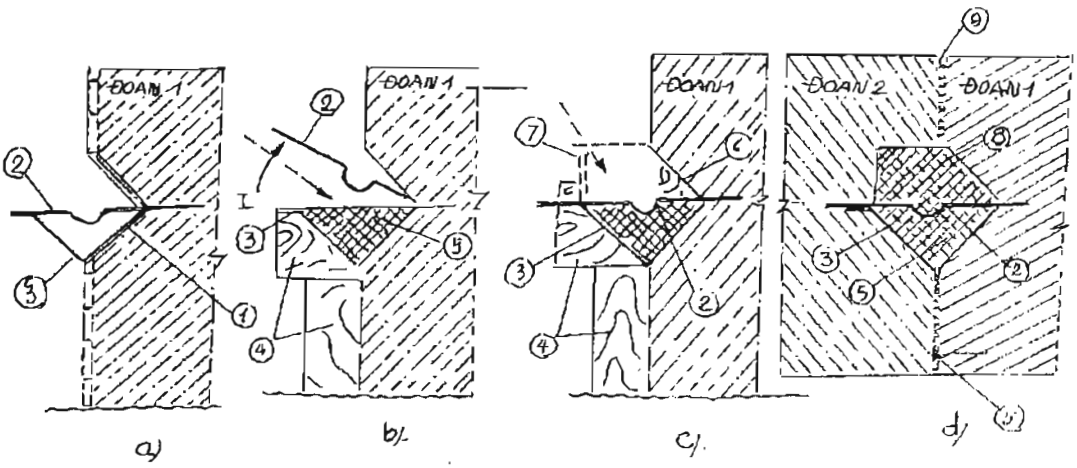
- Đặt ván khuôn theo kích thước thiết kế của lỗ nêm ở khối đổ bê tông lần thứ nhất;
- Đặt ván khuôn theo kích thước thiết kế của lỗ nêm ở khối đổ bê tông lần thứ hai (có thể dùng bê tông đúc sẵn hoặc hàn máng tôn chữ V ở nhánh cụt cho 2 nhánh bằng nhau cho kín khít để mát-tít át-phan nóng chảy hoặc vữa át-phan nóng chảy và bitum nóng chảy chảy ra ngoài). Phải gia cố chắc chắn không bị biến dạng khi đổ với chiều cao lớn. Nếu dùng bê tông đúc sẵn để tạo thành lỗ nêm thì mặt tiếp xúc của khối bê tông đúc sẵn này với khối bê tông đổ tại chỗ phải được đánh xờm để liên kết chặt chẽ với nhau.

Trước khi đổ khối bê tông lần thứ hai nên tiến hành đổ trực tiếp mát-tít át-phan nóng chảy, vữa át-phan nóng chảy, bitum nóng chảy vào lỗ nêm. Trong quá trình đổ mát-tít át-phan nóng chảy, vữa át-phan nóng chảy, bitum nóng chảy vào lỗ nêm phải đảm bảo luôn luôn cao hơn mặt bê tông đang đổ từ 50 - 70cm.

Trường hợp không đổ mát-tít át-phan nóng chảy, vữa át-phan nóng chảy, bitum nóng chảy vào lỗ nêm trước khi đổ bê tông thì phải đảm bảo không để nước vữa xi măng chảy vào lỗ hoặc các vật khác rơi vào lỗ nêm. Khi đổ bê tông khối thứ 2 phải che kín lỗ nêm để tránh vữa bê tông rơi vào.

4.6.7 Việc đổ mát-tít ắt-phan hoặc vữa ắt-phan nóng chảy, bitum nóng chảy vào lỗ nêm nằm ngang có tấm đồng ômêga nên tiến hành theo trình tự sau: (hình 4.3).

Khi lắp ván khuôn để đổ bêtông khối thứ nhất (đoạn 1) ở một bên của khớp nối, phải đặt sẵn tấm đồng ômêga (2) và máng tôn hình chữ V (3) vào vị trí của chúng theo thiết kế. Sau khi đổ xong bê tông khối thứ nhất (đoạn 1), tháo ván khuôn thì tấm đồng ômêga (2) và máng tôn chữ V được gắn chặt vào bê tông (hình 4.3a), tiến hành gia cố bằng những thanh gỗ (4) để đỡ máng tôn chữ V (3) cho chắc chắn, sau đó uốn tấm đồng ômêga (2) từ vị trí I lên vị trí II và đổ mát-tít ắt-phan hoặc vữa ắt-phan bitum nóng chảy, bitum nóng chảy vào máng tôn chữ V (hình 4.3.b), trên suốt chiều dài lỗ nêm. Nên bố trí nhiều vị trí đổ để nhanh chóng đổ đầy máng tôn. Sau khi đổ đầy, nhanh chóng dùng nêm gỗ (6) nắn trả lại tấm đồng ômêga về vị trí nằm ngang khi mát-tít ắt-phan hoặc vữa ắt-phan bitum vẫn còn nóng (hình 4.3c). Tiến hành lắp ván khuôn (7) để đổ mát tít hoặc vữa ắt-phan bitum nóng chảy, bitum nóng chảy (hình 4.3d) theo như thiết kế đã qui định.



Hình 4.3. a,b,c,d là trình tự thi công đổ mát-tít ắt-phan hoặc vữa ắt-phan bitum nóng chảy vào.

1. Ván khuôn khối thứ I đoạn 1.

2. Tấm đồng ômêga.

3. Máng tôn hình chữ V.

4. Gỗ đỡ máng tôn

5. Mát-tít ắt-phan hoặc vữa ắt-phan được đổ ở phía dưới tấm đồng ômêga.

6. Nêm gỗ để ép tấm đồng ômêga trở về vị trí nằm ngang.

7. Ván khuôn để đổ mát-tít ắt-phan hoặc vữa ắt-phan nóng chảy ở trên tấm đồng ômêga.

8. Khối mát-tít ắt-phan hoặc vữa ắt-phan ở phía trên tấm đồng ômêga (do đoạn 2).

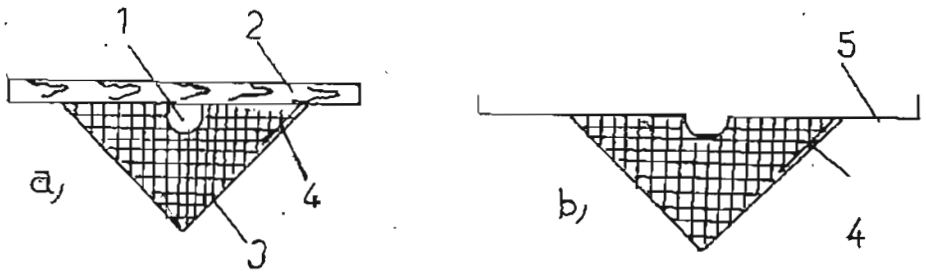
9. Tấm mút ắt-phan.

Để ánh nắng mặt trời không làm chảy và biến dạng khối mát-tít ắt-phan hoặc vữa ắt-phan, tấm ván khuôn (7) phải được giữ cho tới khi đổ bê tông đoạn 2.

Khi đổ mát-tít ắt-phan hoặc vữa ắt-phan bitum nóng chảy, không được để vương vữa lên mặt trên của phần tấm đồng ômêga sẽ nằm trong khối bê tông đoạn 2.

4.6.8 Cũng có thể đúc sẵn khối mát-tít át-phan bitum hoặc vữa át-phan bitum nóng chảy (hình tam giác ở phía dưới tấm đồng ômêga). Trình tự nên tiến hành như sau: (xem hình 4.4).

Ở nhánh cụt của máng tôn chữ V, hàn thêm miếng tôn để cho hai nhánh dài, bằng nhau, gia công một thanh gỗ có dạng nửa trụ tròn (1) đóng vào những thanh gỗ ngang (2) có hình dạng giống như tấm đồng ômêga đặt lên trên máng tôn chữ V, rồi đổ mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan nóng chảy vào đầy máng tôn chữ V. Khi khối mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan đã nguội (50 - 70°C) thì tháo thanh gỗ 1 và 2 ra và quét một lớp mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan bitum nóng chảy lên mặt khối mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan, rồi nhanh chóng đặt tấm đồng ômêga sao cho khít. Khi lắp ván khuôn đổ bê tông, lắp luôn cả khối nêm (tấm đồng, máng tôn chữ V và khối mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan) vào vị trí như thiết kế qui định (xem hình 4.4a và 4.4b).



Hình 4.4 Nêm bitum đúc sẵn

a) Khuôn đổ bitum (mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan bitum).

b) Sau khi đã đặt xong tấm đồng ômêga.

1. Thanh gỗ hình dạng nửa trụ tròn.

2. Thanh gỗ ngang.

3. Máng tôn chữ V.

4. Miếng tôn hàn thêm.

5. Tấm đồng ômêga.

Để mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan bitum không dính nên quét một lớp nước đất sét vào thanh gỗ 1 và 2. Trước khi quét lớp mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan bitum nóng chảy để đặt tấm đồng ômêga thì phải rửa sạch lớp đất sét này.

4.7 Bố trí các điện trở để đun nóng lỗ nêm.

4.7.1 Có thể cấp nhiệt vào lỗ nêm bằng nhiều cách khác nhau: điện trở, ống dẫn khí nóng hoặc ống dẫn các chất lỏng đã được đun nóng tới nhiệt độ bằng nhiệt độ công tác của mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan bitum nóng chảy. Các điện trở được giữ lại để sử dụng tiếp trong thời kỳ vận hành sau này.

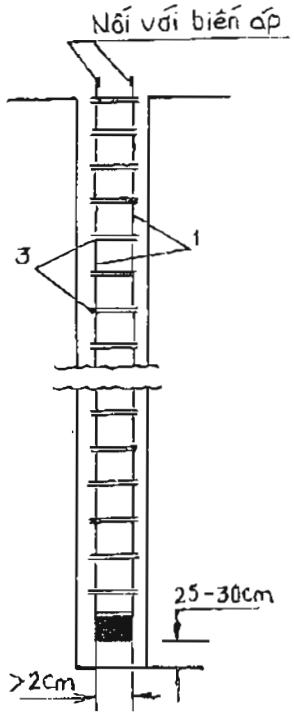
4.7.2 Cần cấp nhiệt vào các lỗ nêm để đảm bảo mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan bitum nóng chảy lấp đầy lỗ nêm, đặc biệt cần thiết khi, khi sửa chữa các nêm chống thấm trong thời gian vận

hành (bổ sung mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan, bitum bị thất thoát).

4.7.3 Hệ thống cấp nhiệt bằng điện trở gồm có:

- Máy hạ điện áp từ 220V xuống 45, 30, 20V.
- Bảng điều khiển di động trên đó có cầu dao trên đường dây dẫn điện vào máy biến áp, cầu dao trên đường dây từ máy biến áp đến các điện trở, ampe kế, von kế.
- Các điện trở.

4.7.4 Điện trở được sử dụng phổ biến nhất có dạng thanh cốt thép (1) có đường kính 6mm, được uốn thành hình chữ U, phía dưới có treo một vật nặng (2) khoảng 6-10kg bằng gang hoặc thép. Hai nhánh của thanh cốt thép được giữ ở khoảng cách tối thiểu là 2cm bằng các sứ cách điện (3). Điện trở này không được tiếp xúc với thành lỗ neo và các tấm kim loại trong đó. Thả bộ điện trở này vào lỗ neo thẳng đứng, để vật nặng (2) cách đáy lỗ neo 25 - 30cm (xem hình 4.5).



Hình 4 - 5. Điện trở trong lỗ neo thẳng đứng

4.7.5 Trong lỗ neo nằm ngang, bắt buộc phải cố định các sứ cách điện vào thanh cốt thép chờ, cắm sẵn trong bê tông để hạn chế độ võng của thanh thép điện trở, khi ở nhiệt độ cao.

4.7.6 Vị trí của hai nhánh điện trở trong mặt cắt ngang của lỗ neo cần được bố trí hợp lý để nhiệt được phân bố đều trong toàn mặt cắt.

4.7.7 Đối với các lỗ neo có kích thước mặt cắt ngang bằng và nhỏ hơn 40 x 40cm, bố trí được điện trở hai nhánh (hình chữ U); lỗ neo có kích thước mặt cắt ngang lớn hơn thì bố trí số điện trở nhiều hơn.

4.7.8 Việc thiết kế, lắp đặt hệ thống điện trở trên phải do các kỹ sư chuyên về điện đảm nhận, đồng thời phải đề ra các biện pháp an toàn và được cấp có thẩm quyền duyệt.

4.7.9 Khi điện trở làm việc, phải theo dõi và đo nhiệt độ thực tế trong lỗ neo. Khi nhiệt độ lên tới 120 - 140°C, ngắt mạch điện để đổ mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan nóng chảy vào.

4.7.10 Có thể dùng điện trở để đưa nhiệt độ mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan tới nhiệt độ công tác (160 - 180°C) để chúng chảy lỏng ra và tiếp tục đổ thêm vào cho đầy.

5. KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG VÀ NGHIỆM THU CÁC KHỚP NỐI BIẾN DẠNG

5.1 Phải kiểm tra chặt chẽ có hệ thống quá trình thi công khớp nối biến dạng; kết quả kiểm tra và nghiệm thu phải được ghi thành văn bản rõ ràng, đầy đủ để làm hồ sơ tài liệu kỹ thuật sau này. Phải kiểm tra chất lượng khớp nối theo trình tự sau:

- Kiểm tra chứng chỉ các vật liệu và bán thành phẩm;
- Kiểm tra các chế phẩm được chế tạo tại hiện trường;
- Kiểm tra việc thi công lắp đặt khớp nối.

5.2 Kiểm tra các vật liệu và bán thành phẩm.

5.2.1 Các vật liệu phải có chứng chỉ chất lượng. Các bán thành phẩm để sử dụng vào khớp nối phải có chất lượng phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật của thiết kế.

5.2.2 Cán bộ kỹ thuật phụ trách thi công của công trường phải chịu trách nhiệm kiểm tra theo như điều 5.2.1 đã qui định.

5.2.3 Các biên bản kiểm tra nghiệm thu vật liệu và bán thành phẩm sử dụng vào khớp nối phải ghi chứng chỉ hoặc kết quả thí nghiệm. Những chỉ tiêu kỹ thuật trực tiếp quan sát bằng mắt thường cũng phải được ghi vào biên bản.

5.2.4 Các vật liệu dùng trong khớp nối phải kiểm tra về mã hiệu, chứng chỉ chất lượng (nếu không có phải thí nghiệm để xác định) các chỉ tiêu cơ bản theo bảng 6.

Bảng 6.

Vật liệu	Các chỉ tiêu	Chú thích
Bitum	- Độ sâu xuyên của kim - Nhiệt độ hóa mềm (theo phương pháp "vòng và cầu"; - Tỷ trọng	Xem mục 2.1 Xem mục 2.3
Bột khoáng vật	- Thành phần hạt. - Hàm lượng các hạt sét. - Hàm lượng các chất hòa tan trong nước - Tỷ trọng.	 Xem mục 2.4
Cát xây dựng	- Thành phần hạt. - Hàm lượng các hạt sét. - Đất sét cục (kể cả cục đất rất nhỏ)	
Vải cốt	- Mới, sạch, không rách không mục.	Xem mục 2.5
Vật chống thấm bằng cao su, chất dẻo	- Các chỉ tiêu như đã ghi ở điều 2.7.2	
Kim loại đồng	- Sức kháng giới hạn chống kéo đứt. - Độ dãn dài tương đối.	Xem mục 2.6 và mục 4.1

5.3 Kiểm tra các chế phẩm được chế tạo tại công trường.

5.3.1 Trong quá trình chế tạo các chế phẩm kiểm tra tác nghiệp ở từng khâu công nghệ theo các qui định nêu trong chương 3 của qui trình này. Việc kiểm tra phải bao gồm cả chất lượng vật liệu ban đầu, các bán thành phẩm, việc cân đong, độ chính xác của các phương tiện cân đong.

Kết quả kiểm tra tác nghiệp phải được ghi vào sổ nhật ký thi công.

5.3.2 Phải tiến hành kiểm tra các chế phẩm đã được chế tạo, ít nhất phải lấy một số mẫu (3 mẫu ở các vị trí đại diện) trong một lọt đối với mát-tít ắt-phan hoặc vữa ắt-phan nóng chảy và

trong một ca đối với các tấm mát-tít át-phan để thí nghiệm kiểm tra. Kết quả kiểm tra phải được ghi thành biên bản.

5.3.3 Các chỉ tiêu cần kiểm tra thí nghiệm đối với các chế phẩm từ bitum theo bảng 7.

Bảng 7

Chế phẩm	Các chỉ tiêu
Mát-tít át-phan và vữa át-phan nóng chảy	- Nhiệt độ hóa mềm theo phương pháp "vòng và cầu"; - Độ dãn dài; - Khối lượng thể tích; - Độ bền nhiệt.
Nhũ keo bitum	- khối lượng thể tích; - Độ đồng nhất.
Mát-tít át-phan nguội	- Khối lượng thể tích; - Độ hút nước; - Độ bền nhiệt; - Độ lưu động.
Các tấm mát-tít át-phan	- Độ bền nhiệt; - Độ hút nước; - Độ dãn dài tương đối; - Cường độ giới hạn chống kéo đứt của một băng rộng 5cm.

5.4 Kiểm tra việc thi công khớp nối.

5.4.1 Phải tiến hành kiểm tra từng công đoạn trong quá trình thi công:

- Kiểm tra kích thước, hình dạng, vị trí đặt các chi tiết đặt sẵn theo thiết kế, các tấm đồng ômêga, các vật kín nước khác (bằng kim loại khác, chất dẻo, cao su). Kiểm tra sự định vị và gia cố các chi tiết khớp nối trước khi đổ bê tông ở một bên khe khớp nối (đoạn 1 như hình 4.3) cũng như trước khi đổ bê tông ở bên kia khe khớp nối (đoạn 2 hình 4.3).

- Kiểm tra việc xử lý bề mặt bê tông trước khi sơn bitum, kiểm tra lớp dã sơn, trát trước khi sơn, trát lớp tiếp theo.

- Kiểm tra kích thước, chất lượng các mối hàn nối của các tấm kim loại kín nước.

5.4.2 Trước khi đổ mát-tít át-phan bitum nóng chảy hoặc vữa át-phan, bitum nóng chảy vào lỗ nêm khớp nối, ngoài việc kiểm tra công tác của lỗ nêm, phải kiểm tra sự hoạt động của điện trở. Kiểm tra năng lực gia công mát tít hoặc vữa át-phan nóng chảy, năng lực vận chuyển và đổ để đảm bảo thi công nhanh và liên tục.

Phải thống kê, ghi chép thể tích mát-tít át-phan bitum nóng chảy, vữa át-phan nóng chảy đã được đổ vào lỗ nêm để đối chiếu với thể tích lỗ nêm nhằm xác định mức lấp đầy của lỗ nêm.

5.5 Nghiệm thu từng phần và toàn bộ khớp nối.

5.5.1 Phải được nghiệm thu tất cả các việc mà công đoạn sau sẽ che khuất, trước khi thực hiện công đoạn sau. Phải nghiệm thu việc chuẩn bị lỗ nêm trước khi đổ mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan nóng chảy, việc chuẩn bị mặt bê tông trước khi sơn bitum và trước khi quét lớp sơn bitum thứ nhất, lớp sơn thứ hai...

Việc nghiệm thu phải được ghi thành biên bản và lưu vào hồ sơ nghiệm thu công trình.

5.5.2 Việc nghiệm thu toàn bộ khớp nối được thực hiện sau khi công trình đã dâng nước ít nhất tới 2/3 chiều cao dâng nước thiết kế của công trình.

6. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THI CÔNG KHỚP NỐI

6.1 Khi thi công các khớp nối công trình thủy lợi có sử dụng, đun nóng các vật liệu dễ cháy, độc hại như: xăng dầu, bitum, bao tải, dây thừng... phải tuận theo qui phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng TCVN 5308-91 và tiêu chuẩn phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình TCVN 2622.78

6.2 Khi hàn các tấm kim loại của khớp nối, phải tuân theo những qui định trong chương 9 của tiêu chuẩn TCVN 5308-91. Khi hàn vật chắn nước bằng đồng thau, công nhân phải đeo mặt nạ phòng hơi độc và phải hàn ở nơi thoáng khí hoặc có thông gió tốt.

6.3 Khi điều chế, vận chuyển và sử dụng bitum, mát-tít át-phan, vữa át-phan bitum nóng chảy phải tuân theo những qui định trong chương 11 của tiêu chuẩn TCVN 5308-91.

6.4 Để đảm bảo an toàn lao động trong thi công sơn bitum và trát mát-tít át-phan nguội, cần tham khảo những qui định trong chương 19 của tiêu chuẩn TCVN 5308-91.

6.5 Không được đổ thêm xăng dầu vào đèn khò, khi đèn chưa tắt hẳn.

6.6 Khi sử dụng điện trở để đun nóng lỗ nêm, phải tuân theo các qui định về an toàn điện và phải có cán bộ kỹ thuật điện trực thường xuyên khi điện trở làm việc.

PHỤ LỤC I

(Tham khảo)

MỘT SỐ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CHỦ YẾU CỦA CÁC LOẠI BITUM THƯỜNG SỬ DỤNG

Mã hiệu bitum	Chiều sâu xuyên của kim ở 25°C sau 5 ngày	Nhiệt độ hóa mềm phương pháp vòng và cầu không thấp hơn	Độ dãn dài ở 25°C(cm) không ít hơn	Nhiệt độ bắt lửa (°C) không thấp hơn	Sau khi đun nóng trong 5 giờ ở 160°C	
					Tổn thất khối lượng (%) không nhiều hơn	Tổn thất chiều sâu xuyên (%) không lớn hơn
БН 40/60	40-60	52	40	200	-	20
БН 60/90	61-90	48	50	200	-	20
БН 90/130	91-130	45	60	200	-	30
БН-II-Y	81-120	45	60	200	1	40
БН-II	81-120	40	60	200	1	40
БН-III-Y	41-80	50	40	200	1	40
БН-III	41-80	45	40	200	1	40
БН-IV	21-80	70	3	230	1	40

PHỤ LỤC 2

(Tham khảo)

CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA ĐỒNG CÁN NGUỘI

(Nên sử dụng những tấm đồng cán nguội vì phù hợp với chiều dày thiết kế)

1. ĐỒNG ĐỎ

Trạng thái vật liệu	Sức kháng giới hạn chống kéo đứt MPa (KG/cm²)	Độ dãn dài tương đối không nhỏ hơn	Độ cứng Brinel
Cứng	Không nhỏ hơn 290 (30)	3	95
Nửa cứng	250-300 (25-32)	12	75
Mềm	200-260 (20-27)	36	55

2. ĐỒNG THAU DO LIÊN XÔ (CŨ) SẢN XUẤT TRƯỚC ĐÂY

Mã hiệu đồng thau cán nguội	Trạng thái	Sức kháng giới hạn chống kéo đứt MPa (KG/cm²)	Độ dãn dài tương đối % không nhỏ hơn	Độ cứng Brinel
λ90 - λ85	cứng	350-610 (36-62)	3-10	110-200
λ80- λ68	nửa cứng	290-590 (30-60)	10-20	85-100
λ63 - λMц58-2	mềm	230-470 (24-48)	25-42	60-100

PHỤ LỤC 3

(Tham khảo)

MỘT SỐ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VÀI LOẠI MÁT-TÍT ÁT-PHAN NÓNG CHẢY

Thành phần bitum chất độn theo khối lượng		Dạng chất độn	Các đặc tính của mát tít trộn với bitum					
			BH - IV			BH - III		
			Nhiệt độ hóa mềm theo phương pháp "vòng và cầu"	Độ xuyên của kim (10-1 mm)	Độ dãn dài của mẫu chuẩn (cm)	Nhiệt độ hóa mềm theo phương pháp "vòng và cầu"	Độ xuyên của kim (10-1 mm)	Độ dãn dài của mẫu chuẩn (cm)
100	60	Bitum (không có chất độn)	75	21	3	50	55	40
40	60	Bột đá vôi	120	15	1,5	80	25	2,8
30	70	Ximăng Poóc land	110	9	0,4	85	19	3,6
40	60	Bột đôlômit	110	9	0,3	85	16	1,5
35	65	Bột gạch	115	5	0,5	90	17	2,0
35	65	Bột cao lanh	120	13	0,7	78	23	3,0
75	25	Amiang sợi ngắn hơn 1,5cm	96	15	2,0	70	17	16,0
40	60	Tro bay	117	10	0,5	82	11	1,5

PHỤ LỤC 4
(Tham khảo)

CHỈ TIÊU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI TẤM MÁT-TÍT ÁT-PHAN

Các yêu cầu kỹ thuật	Tấm mát chịu nhiệt bình thường	Tấm mát chịu nhiệt cao
- Bền ở nhiệt độ không thấp hơn °C	50	70
- Cường độ giới hạn chống kéo đứt của một băng rộng 5cm ở nhiệt độ 20°C không thấp hơn (KG hoặc daN)	30	35
- Độ dãn dài tương đối (%) ở nhiệt độ 20°C không nhỏ hơn	5	3
- Độ hút nước (%) không quá	0,5	0,5
- Độ không thấm nước ở áp lực 5atm trong thời gian (giờ). *Chú thích: Các số liệu về thành phần mát tít có các chỉ tiêu trên (để tham khảo)*	3	5
- Bao tải tẩm bitum	H.III	H-IV
- Nhiệt độ hóa mềm của mát tít (theo phương pháp "vòng và cầu" °C, không thấp hơn	75	90
- Thành phần mát-tít át-phan (%) theo khối lượng:		
+ Bitum H-IV pha với 5% dầu diêden	40-45	35-40
+ Chất độn khoáng vật	55-60	50-55
+ Sợi amiăng phế thải	-	5 - 10
- Chiều dày tấm mát-tít át-phan (m.m)	4 - 6	4 - 6

PHỤ LỤC 5

THÍ NGHIỆM CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT

(Bắt buộc áp dụng)

1. Xác định khối lượng thể tích và khối lượng riêng (tỉ trọng) của các vật liệu rời (cát, bột khoáng vật).

   Đối với cát, theo tiêu chuẩn 14TCN 69-88 (cát dùng cho bê tông thủy công) để xác định khối lượng thể tích và khối lượng riêng.

   Đối với bột khoáng vật, có thể áp dụng tiêu chuẩn 14TCN 67-88 (xi măng dùng cho bê tông thủy công) để xác định khối lượng riêng và khối lượng thể tích.

2. Xác định khối lượng riêng (tỉ trọng) của vật liệu lỏng (sơn bitum).

   a) Khối lượng riêng của vật liệu lỏng γ_y được xác định:

$$\gamma_y = \frac{P_3 - P_1}{P_2 - P_1}$$

   Trong đó:

   P_1 - khối lượng ống nghiệm không chứa bất kỳ vật gì;

   P_2 - khối lượng ống nghiệm có chứa nước tới một vạch nhất định;

   P_3 - Khối lượng ống nghiệm có chứa vật liệu lỏng thí nghiệm tới vạch nêu trên.

   b) Đổ vật liệu lỏng thí nghiệm vào một bình hình trụ tròn có đường kính không nhỏ hơn 5cm và chiều cao thích hợp. Từ từ thả tỉ trọng kế vào bình, đọc số đo tỉ trọng theo mép cao của mặt khum của vật liệu lỏng.

   Thí nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ khi tiến hành pha trộn các chất lỏng hoặc ở một nhiệt độ nhất định do phòng thí nghiệm qui định; nhiệt độ này phải được ghi rõ trên phiếu (sổ) thí nghiệm.

3. Xác định khối lượng riêng của hỗn hợp (gồm nhiều vật liệu có các khối lượng riêng γ_1, γ_2... và có hàm lượng theo khối lượng trong hỗn hợp bằng P_1, P_2... ($\sum P_i = 1$).

   Khối lượng riêng của hỗn hợp được xác định theo công thức:

$$\gamma_{hh} = \frac{P_1 + P_2 + \ldots + P_n}{\frac{P_1}{\gamma_1} + \frac{P_2}{\gamma_2} + \ldots + \frac{P_n}{\gamma_n}}$$

   Nếu hỗn hợp chỉ gồm có hai vật liệu thì có thể sử dụng công thức có dạng đơn giản sau:

$$\gamma_{hh} = \frac{(P_1 + P_2)\gamma_1 \cdot \gamma_2}{P_1 \cdot \gamma_2 + P_2 \cdot \gamma_1}$$

4. Xác định khối lượng thể tích của nhũ keo bitum và của mát-tít ắt-phan nguội.

   Mẫu để xác định khối lượng thể tích phải có thể tích không ít hơn 100 ml. Đổ vật liệu đầy bình và đổ xuống mặt bàn vài lần để cho không khí thoát ra hết. Sau đó dùng lưỡi dao gạt ngang miệng bình rồi cân. Cách xác định khối lượng thể tích tương tự như trường hợp đối với vật liệu rời.

5. Xác định khối lượng thể tích của vật liệu cứng (có các lỗ hổng trong có không khí) như mát-tít

vữa át-phan nóng chảy đã đông cứng.

Mẫu để xác định khối lượng thể tích phải có khối lượng không ít hơn 100g, không có các vết nứt mà mắt thường trông thấy được, không có các cục vật liệu bám không chắc ở bên ngoài mẫu. Sấy mẫu ở nhiệt độ 50°C cho tới khối lượng không thay đổi. Sau đó để cho nhiệt độ hạ xuống nhiệt độ trong phòng 25 ± 2°C. Cân mẫu ở trên khô P_1 và chìm trong nước P_2 (nước cũng ở nhiệt độ như trên). Khi cân mẫu chìm trong nước phải dùng đũa để gạt hết các bong bóng không khí bám bên ngoài mẫu, mẫu phải được treo bằng sợi dây mảnh.

Khối lượng thể tích vật liệu được xác định bằng công thức:

$$\gamma_o = \frac{p}{p_1 - p_2}$$

6. Độ rỗng của các vật liệu át-phan được xác định bằng công thức:

$$V_{rỗng} = (1 - \frac{\gamma_o}{\gamma_y})100$$

7. Độ hút nước của các vật liệu át-phan được xác định bằng các mẫu sử dụng để xác định khối lượng thể tích (điểm 5 ở trên).

Sau khi đã xác định p_1 (trên khô) và p_2 (chìm trong nước) mẫu được ngâm chìm trong nước (chìm dưới mặt nước không nhỏ hơn 50mm) có nhiệt độ 25 ± 2°C trong 24 giờ. Sau đó lau khô mẫu đã bão hòa nước rồi đem cân trong không khí được P_3. Độ hút nước (% thể tích) được xác định bằng công thức:

$$\omega = \frac{p_3 - p_1}{p_1 - p_2}.100$$

Độ hút nước tính bằng % khối lượng được xác định bằng công thức:

$$\omega_1 = \frac{p_3 - p_1}{p_1}.100$$

8. Độ trương nở của các vật liệu át-phan được xác định đồng thời với việc xác định độ hút nước. Cần phải cân mẫu bão hòa nước chìm trong nước là p_4.

Độ trương nở tính bằng % thể tích được xác định bằng công thức:

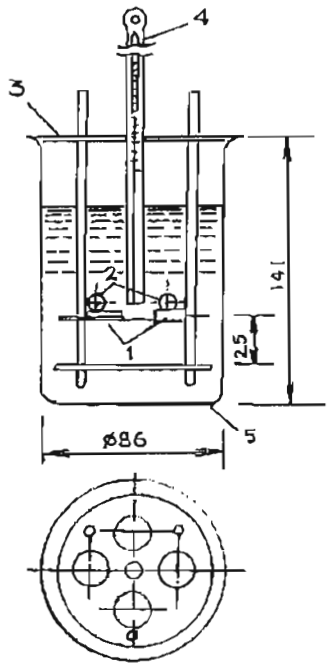
$$V_{t.n} = \frac{(p_3 - p_4) - (p_1 - p_2)}{p_1 - p_2}.100$$

9. Xác định nhiệt độ hóa mềm của bitum, các mát-tít át-phan hoặc vữa át-phan nóng chảy (lỏng) theo phương pháp "vòng và cầu". Đổ vật liệu thí nghiệm đã được khử hết nước vào các vòng bằng đồng thau có đường kính trong bằng $15,7^{+0,24}$mm và chiều cao bằng 6,35mm. Sau khi đã nguội, dùng dao đã đốt nóng để cắt ngang miệng các vòng bằng đồng thau. Các vòng này được đặt trong khay đỡ có lỗ ở dưới các vòng. Tất cả được đặt trong một nồi nước và được đun nóng dần với tốc độ 5 ± 0,05°C/phút sau khi đã đặt nhẹ nhàng các quả cầu thép có đường kính 9,5 ± 0,053mm và khối lượng 3,5 ± 0,05g vào đúng tâm của các vòng đồng thau. Tốc độ tăng nhiệt nói trên phải được thiết lập kể từ khi trong nồi đun đạt tới nhiệt độ kém nhiệt độ hóa mềm ít nhất là 20°C. Đối với mỗi vòng và cầu ghi nhiệt độ (nhiệt kế được đặt ở

giữa các vòng sao cho điểm thấp nhất của bình cầu thủy tinh chứa thủy ngân của nhiệt kế ở cùng mức với bề mặt đáy của các vòng chứa vật liệu thí nghiệm) khi dưới sức nặng của quả cầu thép, vật liệu thí nghiệm bị tụt ra khỏi vòng và tiếp xúc với khay kiểm tra đặt ở dưới khay đặt các vòng, khoảng cách giữa mặt dưới của các vòng tới khay kiểm tra bằng $25^{+0,28}$mm.

Cách thí nghiệm như đã trình bày ở trên được tiến hành với các vật liệu có nhiệt độ hóa mềm tới 80°C. Đối với vật liệu có nhiệt độ hóa mềm lớn hơn 80°C, phải dùng loại vòng bên trong có bậc, đường kính lỗ ở nửa bên trên bằng $17,7^{+0,24}$mm, đường kính lỗ ở nửa bên dưới bằng $15,7^{+0,24}$mm chiều cao vòng cũng bằng 6,35mm.

Đối với vật liệu có nhiệt độ hóa mềm từ 80 đến 110°C, nồi đun phải chứa toàn glixêrin.



Hình 1. Dụng cụ thí nghiệm nhiệt độ hóa mềm theo phương pháp "vòng và cầu"

1. Vòng đồng
2. Quả cầu kim loại
3. Giá đỡ 3 chân
4. Nhiệt kế
5. Cốc thí nghiệm.

Cách thí nghiệm cũng như đối với trường hợp nhiệt độ hóa mềm dưới 80°C. Mỗi thí nghiệm được thực hiện với hai vòng và hai cầu. Kết quả thí nghiệm là trung bình cộng của các kết quả đối với hai vòng và hai cầu nói trên.

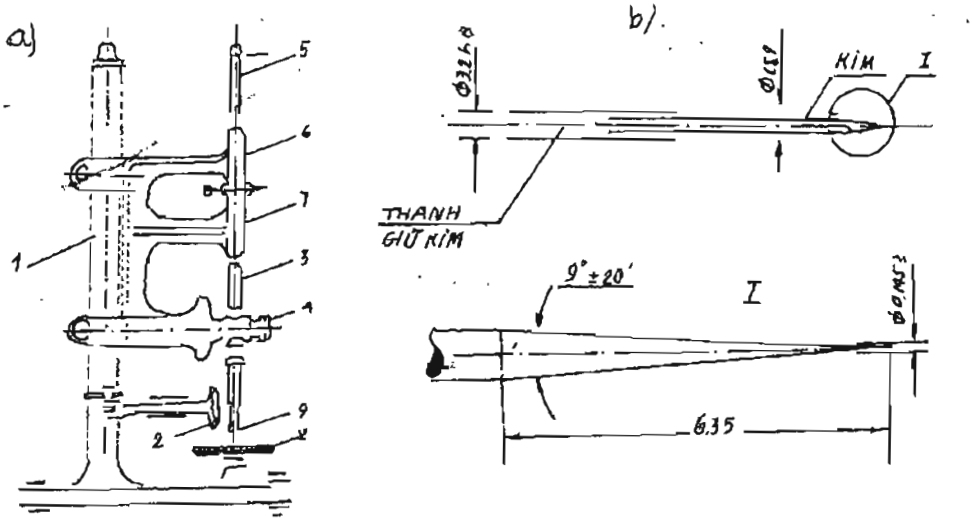
10. Xác định chiều sâu xuyên của kim trong bitum.

Để xác định nhanh mã hiệu trong bitum (không làm thí nghiệm này với mát tít hoặc vữa át-phan), kim thí nghiệm phải có hình dạng và kích thước đúng tiêu chuẩn (hình 2b) và tham số độ nhám của mặt ngoài kim phải là $R_a < 4$mkm. Thí nghiệm được tiến hành ở nhiệt độ 25 ± 2°C dưới tải trọng bổ sung của một vật nặng (écu) trong thời gian xuyên là 5 giây. Kết quả thí nghiệm là trung bình số học của ba lần thí nghiệm.

Trình tự thí nghiệm như sau: bitum đã khử nước được đổ qua rây vào một cốc hình trụ tròn bằng kim loại có đường kính trong bằng 55 ± 1mm và chiều cao bằng 35 ± 2mm, đối với các loại bitum có chiều sâu xuyên của kim không quá 25mm. Để bitum nguội tới nhiệt độ thí nghiệm, bắt đầu cho kim làm việc, khi xuyên thì kim phải ở tư thế thẳng đứng.

Khối lượng tổng của thanh giữ kim, kim và vật nặng phải bằng 100 ± 0,15g.

Để đảm bảo nhiệt độ thí nghiệm, cốc đựng bitum phải được đặt trong một nồi (V = 10lít) chứa đầy nước được duy trì ở nhiệt độ 25 ± 2°C trong vòng 60 - 90 phút



Hình 2. Dụng cụ thí nghiệm để xác định độ sâu xuyên của kim.

a) Thiết bị thí nghiệm.

b) Kích thước kim tiêu chuẩn.

1. Giá đỡ

2. Bàn đo

3. Giá đỡ kim

4. Thiết bị hãm

5. Thước đo kiểu tiếp điểm

6. Kim chỉ

7. Mặt số di động

8. Gương chiếu sáng

9. Kim tiêu chuẩn.

Chú thích: - Chiều dài kim phải đảm bảo đủ để thí nghiệm xuyên các loại bitum cần thí nghiệm.

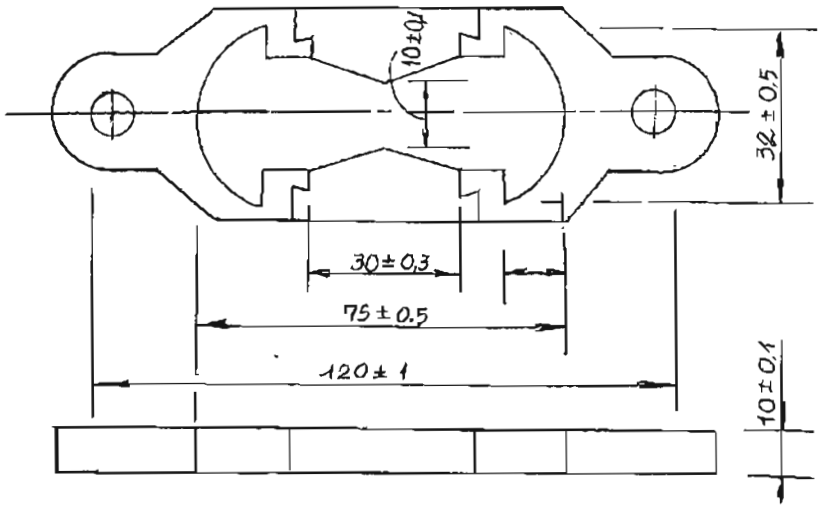
- Chênh lệch giữa các kết quả đo xuyên của kim trong ba lần thí nghiệm không vượt quá các trị số sau:

Chiều sâu xuyên của kim (0,1mm)	Chênh lệch cho phép 0,1mm
Tới 50	2
51-100	4

Nếu chênh lệch lớn hơn thì phải làm lại thí nghiệm.

11. Xác định độ dãn dài của bitum - tính dẻo của bitum thường biểu thị bằng độ dãn dài. Xác định độ dãn dài của bitum được thí nghiệm như sau:

Thí nghiệm được thực hiện bằng cách kéo đứt các mẫu bitum (mẫu hình số 8). Khuôn, hình dạng và kích thước được mô tả ở hình 3. Thí nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ 25 ± 2°C với vận tốc kéo dãn bằng 5 ± 0,5 cm/phút.



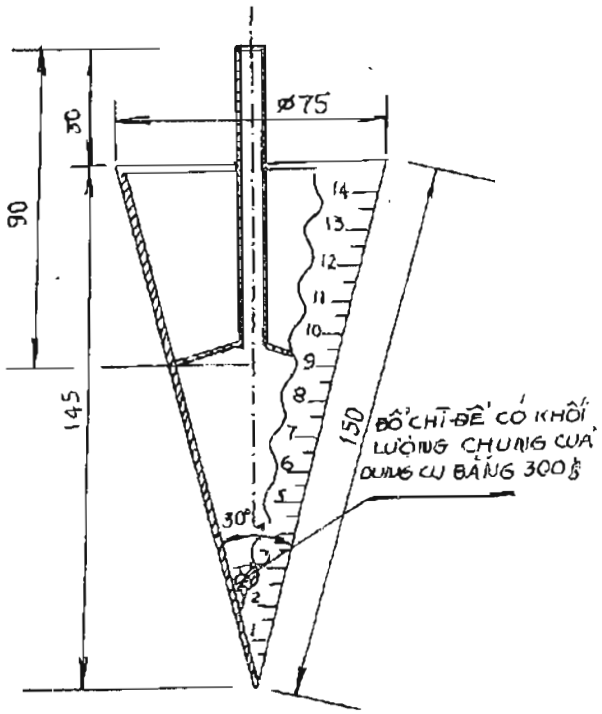
Hình 3. Dụng cụ đo độ dãn dài của bitum

Chú thích:

Chiều sâu xuyên của kim càng nhỏ thì nhiệt độ hóa mềm càng cao và độ dãn dài càng nhỏ.

12. Xác định độ lưu động của mát-tít át-phan nguội.

Để xác định độ lưu động của mát-tít át-phan nguội thường dùng côn tiêu chuẩn, hình dạng và kích thước của côn tiêu chuẩn được mô tả trên hình vẽ 4, khối lượng của côn bằng 300 ± 1g (đổ thêm chì vào trong côn cho đủ khối lượng qui định).



Hình 4. Côn tiêu chuẩn

Mát-tít át-phan nguội được chứa trong cốc hình trụ tròn có đường kính không nhỏ hơn 10cm, chiều sâu không nhỏ hơn 20cm. Cho cốc chìm theo hướng thẳng đứng do khối lượng bản thân trong thời gian 10 giây ở nhiệt độ 25 ± 2°C.

13. Xác định độ bền nhiệt của tấm mát.

Cắt một số mẫu thí nghiệm có kích thước 50 x 100mm từ một số tấm mát bất kỳ. Đặt các mẫu này ở tư thế thẳng đứng trong tủ sấy, ở nhiệt độ bền nhiệt do thiết kế qui định. Mẫu phải để cách xa vách của tủ sấy ít nhất là 50mm. Thí nghiệm kéo dài trong 2 giờ, sau đó lấy mẫu ra, quan sát sự nguyên vẹn của chúng bằng mắt thường (các lớp mát tít không bị xệ xuống, không phình ra...).

14. Xác định độ bền nhiệt của mát tít hoặc vữa át-phan.

Kẹp một lớp mát tít hoặc vữa át-phan dày 2mm giữa hai miếng giấy bóng mỏng, để nghiêng 45° trong 5 giờ ở nhiệt độ nhất định trong tủ sấy. Nhiệt độ tối thiểu, mà ở nhiệt đó trong điều kiện thí nghiệm như trên, mát tít hoặc vữa át-phan hoàn toàn giữ nguyên vẹn (không bị chảy xệ xuống) là độ bền nhiệt của mát tít hoặc vữa át-phan.

15. Xác định cường độ giới hạn chịu kéo đứt của các tấm mát.

Từ một số tấm mát bất kỳ cắt ra các mẫu có kích thước 50 x 220mm, chiều dài một số mẫu (220mm) lấy theo sợi ngang, một số mẫu khác lấy theo sợi dọc (để xác định cường độ theo hai hướng).

Ngâm mẫu trong nước có nhiệt độ 25 ± 2°C trong 24 giờ rồi dùng máy kéo kéo đứt mẫu. Đặt mẫu thẳng trong các kẹp của máy kéo, khoảng cách giữa các kẹp không được nhỏ hơn 175mm. Lực kéo của máy có thể biến đổi từ 0 đến 100 KG, vận tốc di chuyển của kẹp di động là 50 ± 5mm/phút. Cường độ giới hạn chịu kéo đứt là lực lớn nhất ghi được khi mẫu bị đứt. Thí nghiệm 3 mẫu cho sợi ngang và 23 mẫu cho sợi dọc, kết quả lấy trung bình cộng của các kết quả thí nghiệm.

PHỤ LỤC 6

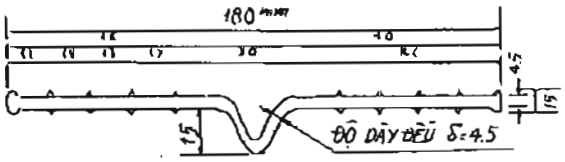
SỬ DỤNG VẬT CHẮN NƯỚC PVC (CHẤT DẺO) VÀO KHỚP NỐI

(Tự nguyện áp dụng)

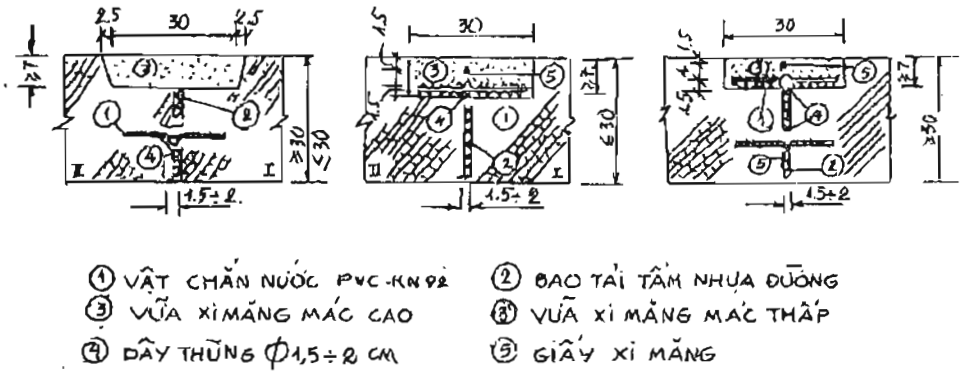
Vật chắn nước bằng chất dẻo PVC (KN.92) là đề tài nghiên cứu của Viện KHTL Quốc gia đã được nghiệm thu, đánh giá và được Bộ cho áp dụng vào một số công trình thủy lợi. Qua thực tế thiết kế và thi công trong phạm vi tiêu chuẩn này đưa vào nhằm khuyến khích áp dụng kỹ thuật tiến bộ mới vào sản xuất.

- Trường hợp đặt 1 lớp VCN - KN92 đối với công trình nhỏ cột nước thấp H < 3m công trình có kết cấu mỏng.

- Trường hợp đặt 2 lớp VCN - KN92 đối với công trình qui mô lớn, quan trọng yêu cầu chống thấm cao hoặc chịu cột nước áp lực lớn 5m<H<10m.



H-1 - Hình dạng và kích thước vật chắn nước PVC (chất dẻo) VCN- KN92.



H-2 - Trường hợp đặt 1 lớp VCN - KN92 ở khoang giữa cấu kiện.

H-3 - Trường hợp đặt 1 lớp VCN - KN92 ở sát mép ngoài cấu kiện.

H-4 - Trường hợp đặt 2 lớp VN-KN92.

Khi sử dụng vật chắn nước (PVC) VCN-KN92 vào công trình phải có chứng chỉ chất lượng của cơ sở sản xuất ra sản phẩm theo điều 2.7.2 của tiêu chuẩn này.

Công nghệ lắp đặt vật chắn nước PVC vào khớp nối công trình thủy lợi phải theo qui trình riêng do cơ quan nghiên cứu và sản xuất sản phẩm qui định.

Công tác kiểm tra và nghiệm thu chất lượng các khớp nối biến dạng bằng chất dẻo PVC phải tuân theo chương 5 của tiêu chuẩn này.