

PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG MÀNG CHỐNG THẨM TRONG CÔNG TRÌNH HỒ CHỨA NHỎ

TS. ĐINH VŨ THANH

Vụ Khoa học công nghệ - Bộ Nông nghiệp và PTNT;

KS. NGUYỄN BÁ YÊM

Viện Khoa học thủy lợi

Tóm tắt: Thi công màng chống thấm, tạo ra các hồ chứa nước nhỏ nhằm chứa và cấp nước cho nông nghiệp, dân sinh và các nhu cầu khác là công việc quan trọng, đòi hỏi quy trình chặt chẽ và kỹ thuật cao. Để thi công công trình đạt chất lượng cao, cần có thiết bị chuyên dụng phù hợp và đội ngũ công nhân, cán bộ kỹ thuật lành nghề.

Bài viết này nhằm giới thiệu một số kết quả nghiên cứu, đề xuất phương pháp thi công cũng như các trang thiết bị, nguyên tắc cơ bản trong lắp đặt, phương pháp và các thiết bị dùng để hàn nối, cách kết nối màng chống thấm với các kết cấu khác, cũng như các quy định về đường hàn, cách sửa chữa đường hàn lỗi, hàn và chỗ thủng rách của màng chống thấm phù hợp, phục vụ xây dựng công trình thủy lợi loại nhỏ, có dung tích dưới 50.000 m³ nước.

Từ khóa: màng chống thấm, lắp đặt, đường hàn, thiết bị hàn, quy định về đường hàn, cách nối kết, sửa chữa đường hàn.

1. MỞ ĐẦU

Trong nội dung phần này giới thiệu kỹ thuật và phương pháp thi công, nghiệm thu, trang thiết bị thi công, cũng như sửa chữa, bảo dưỡng màng chống thấm cho công trình thủy lợi loại nhỏ, có dung tích dưới 50.000 m³ nước.

Tham khảo tài liệu này và tài liệu chỉ dẫn do nhà sản xuất màng chống thấm cung cấp khi thi công kết cấu chống thấm bảo vệ mái dạp (dạp đất, dạp đá v.v...) hoặc làm lớp chống thấm trong công trình xử lý chất thải v.v... chống ô nhiễm nguồn nước, bảo vệ môi trường, để tối ưu hoá việc sử dụng màng chống thấm.

2. PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG MÀNG CT

2.1. Trang thiết bị và dụng cụ phục vụ thi công

- Bộ thiết bị hàn, gồm: Máy hàn kép (Hot wedge double truck fusion weld) hàn đường thẳng; Máy hàn đùn (Extrusion welding machine) hàn đường cong; Máy cầm tay (Hand welding tool) hàn đỉnh và thổi khí nóng sấy khô; Nguồn điện: Máy phát điện hoặc điện lưới; Các thiết bị an toàn về điện.

- Thiết bị di chuyển, rải màng: Xe nâng, cáp

mềm; Giá đỡ.

- Dụng cụ đo, cắt: Thước đo độ dài (thước dây, thước nhôm), cữ lấy dấu, bút dạ (son trắng); Dao, kéo.

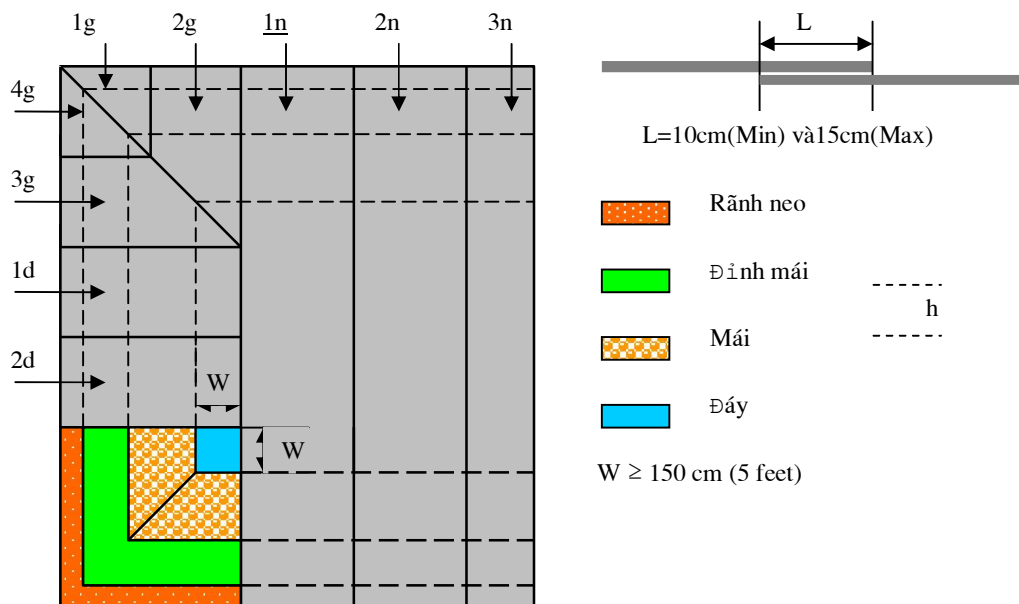
- Dụng cụ kéo, chỉnh, chặn, vệ sinh màng: Kim, thiết bị kẹp để kéo màng (Puller); Bao tải cát; Giẻ lau.

- Trang bị bảo hộ lao động và phòng chống cháy nổ: Quần áo, giày đế mềm, kính, găng tay bảo hộ; Thang dây, bình chữa cháy, nước, cát v.v... Thuốc men và dụng cụ sơ cứu vết thương.

2.2. Các nguyên tắc cơ bản lắp đặt màng chống thấm

- Yêu cầu mặt bằng trước khi rải màng CT: Lớp bảo vệ màng phía dưới phải hoàn thiện, được đầm chặt, bảo đảm độ phẳng, nhẵn; Không có nước trên bề mặt để tránh hiện tượng màng dính chặt vào mặt nền; Dọn sạch các vật sắc nhọn như: Đá dăm, sỏi sạn, vỏ hàu hà v.v...

- Nguyên tắc cơ bản lắp đặt màng chống thấm cho hồ chứa: chỉ dẫn trên hình H.2.1. Tùy từng trường hợp cụ thể mà lựa chọn trình tự lắp đặt sao cho hiệu quả nhất, bảo đảm các nguyên tắc cơ bản trong quá trình lắp đặt dưới đây:



H.2.1: Cách lắp đặt màng chống thấm cho hồ chứa

Ghi chú: 1n, 2n, 3n, ..., Mn- Các tấm màng rải theo chiều rộng hoặc chiều ngắn nhất của hồ.

1d, 2d, ..., Md- Các tấm màng rải theo chiều dài.

1g, 2g, 3g, ...- Các tấm màng rải các góc.

+ Cách rải các tấm màng CT theo chiều rộng: Tấm màng ngang đầu tiên (ký hiệu 1n trên hình H2.1) được trải bắt đầu từ rãnh neo mái bên này và kết thúc tại rãnh neo bên mái đối diện. Vị trí của tấm đầu tiên này đặt cách chân khay của chiều rộng hồ ít nhất 1,5m. Hướng rải màng xuôi theo hướng gió. Mép tấm rải sau chồng lên mép tấm rải trước từ 10cm đến 15cm.

Tấm màng ngang cuối cùng (ký hiệu Mn trên hình 2.1) phải trải cách chân khay đối diện ít nhất 1,5m.

+ Cách rải các tấm màng CT theo chiều dài: Tấm màng dọc đầu tiên (ký hiệu 1d, H2.1) bắt đầu từ rãnh neo được rải dọc theo chiều dài hồ và chồng lên mép của tấm màng 1 đã rải theo chiều rộng hồ từ 10 cm đến 15 cm. Vị trí tấm này phải cách chân khay mái chiều dài ít nhất 1,5m. Mép tấm rải sau chồng lên mép tấm rải trước từ 10cm đến 15cm. Tấm cuối cùng (ký hiệu Md) phải đặt cách chân khay mái đối diện ít nhất 1,5m.

+ Cách rải các tấm màng ở các góc: Các tấm góc sau khi đo, cắt chính xác kích thước hình

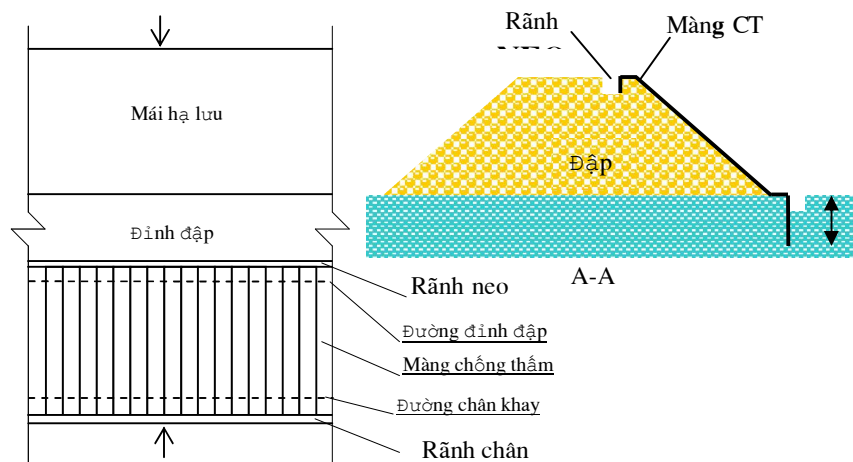
học được rải tuần tự từ đáy lên đỉnh và tuân theo qui tắc chồng mép. Đối với hồ chứa, các góc có diện tích nhỏ nên chế tạo hoàn thiện các tấm góc riêng sau đó tiến hành lắp ghép.

+ Căn chỉnh chính xác khoảng cách chồng mép, chặn bao cát. Vẽ sơ đồ lắp đặt và đánh số thứ tự các tấm theo chiều ngược hoặc xuôi kim đồng hồ.

Kết thúc công đoạn lắp đặt thì chuyển sang công đoạn hàn. Trong thực tế thi công thường tiến hành song song 2 việc này, rải xong tấm nào hàn tấm đó.

- Lắp đặt màng chống thấm thân đập: tương tự như lắp đặt trên mái hồ chứa và tuân theo nguyên tắc trên hình H.2.2. Độ dài "h" lấy theo kết quả khảo sát chiều sâu mạch nước ngầm.

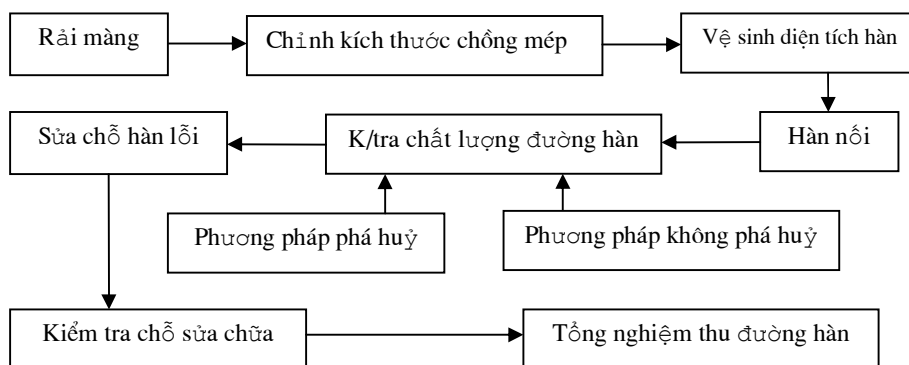
- Lắp đặt màng chống thấm trên mặt phẳng nghiêng: Những mặt phẳng nghiêng có diện tích lớn hơn tích của chiều rộng tấm màng (W x W) thì khi lắp đặt các tấm màng CT phải rải theo chiều dọc của mặt phẳng nghiêng. Trên mặt bằng không áp dụng qui tắc này.



H.2.2: Cách lắp đặt màng chống thấm thân đập

3. PHƯƠNG PHÁP HÀN NỐI VÀ CÁC THIẾT BỊ HÀN NỐI

3.1. Các bước công nghệ hàn màng chống thấm



3.2. Các thông số cơ bản cho đường hàn

- Nhiệt độ hàn (phụ thuộc vào nhiệt độ nóng chảy của vật liệu, nhiệt độ môi trường, °C);
- Áp lực nén của rulô ép (N; KN); Tốc độ hàn (m/phút); Khoảng cách chồng mép L (cm);

Ghi chú: - Để xác định được các thông số trên phải tiến hành hàn thử và kiểm tra chất lượng mỗi hàn thử ngay tại hiện trường bằng máy kéo xách tay (Portable Tensiometer).

- Chiều dài đường hàn thử ít nhất 5m, số lần hàn thử ít nhất là 3 ứng với các thông số hàn khác nhau. Từ kết quả đường hàn thử có chất lượng tốt nhất chọn ra các thông số hàn để thi công. Tất cả các thông số này phải ghi vào nhật ký thi công.

3.3. Thiết bị hàn đường thẳng kép (Hot wedge double track fusion weld)

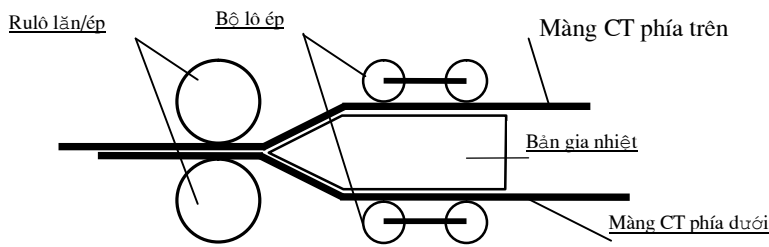
- Các loại máy hàn như: Hot wedge welder của hãng Clumbine (USA), Comet, Astro,

Twinny, Twinmat v.v... của hãng Leister (Thụy sĩ) chế tạo là những máy hàn đường thẳng dựa trên nguyên lý gia nhiệt (H.3.1).

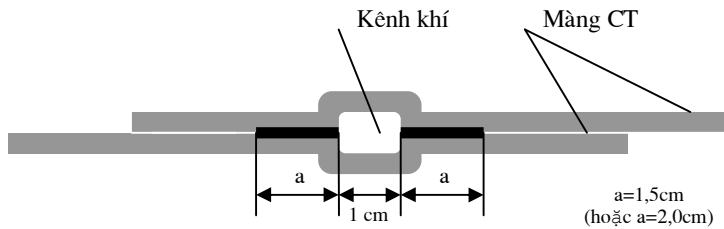
- Nguyên lý làm việc của máy hàn đường thẳng: Hai mép màng sau khi cài vào máy được áp sát vào mặt trên và dưới của bản gia nhiệt. Hai bề mặt màng tại thời điểm nóng chảy được gắn kết đồng nhất (diện tích gắn kết chính là diện tích đường hàn) nhờ bộ lô lăn ép ở áp lực cao (800N đến 1000N). Do lô lăn ép có cấu tạo rãnh (rộng 10mm hoặc 20mm) ở giữa, phần diện tích màng chống thấm nằm trong chiều rộng rãnh không chịu áp lực nén và không gắn kết với nhau, tạo ra kênh khí trong đường hàn kép.

- Tốc độ của máy hàn thẳng có thể điều chỉnh từ 0 đến 6 m/phút.

- Đường hàn thẳng (đường hàn kép) có dạng như hình H.3.2.



H.3.1: Nguyên lý máy hàn kép



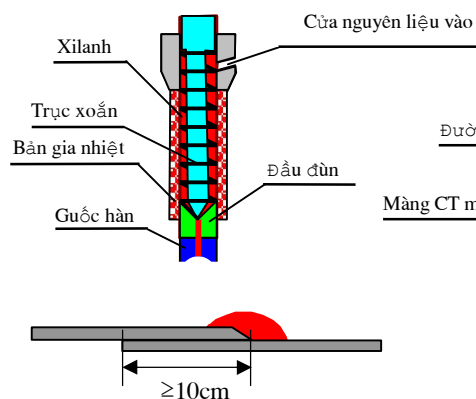
H.3.2: Dạng đường hàn kép

- Tất cả các đường hàn thẳng phải được kiểm tra bằng áp lực khí (Phương pháp không phá huỷ) ngay tại hiện trường và lấy mẫu để kiểm tra sức bền kháng kéo và kháng bóc tại các phòng thí nghiệm tiêu chuẩn .

3.4. Thiết bị hàn đùn (Extrusion Welding equipment)

- Các loại máy hàn đùn: U7-SC; U7-COMP v.v... do hãng Columbine - Mỹ. Haudi, Weldmax, Section1, Section2, Section3,...do hãng Leister - Thụy Sĩ sản xuất để hàn các chi tiết mà máy hàn nóng chảy không thực hiện được. Ngoài ra thiết bị này dùng để sửa chữa đường hàn lỗi.

- Nguyên lý làm việc của máy hàn đùn (H.3.3): Nguyên liệu hàn dưới dạng hạt hoặc dây có thành phần trùng với thành phần cấu tạo của màng chống thấm được tự động đưa vào xilanh của máy hàn, tại đây nguyên liệu hàn được nung



H.3.3: Nguyên lý máy đùn và dạng đường hàn

nóng tới nhiệt độ nóng chảy và đẩy ra đầu đùn bằng trục xoắn. Guốc hàn bằng sứ chịu nhiệt, mặt trên phẳng, mặt dưới hình lòng mo tiếp xúc với điểm hàn. Tốc độ ra của nguyên liệu hàn được điều chỉnh bởi tốc độ quay của trục xoắn và phụ thuộc vào tốc độ hàn sao cho lượng nguyên liệu ra vừa đủ.

- Tốc độ hàn phụ thuộc vào tay nghề của người điều khiển.

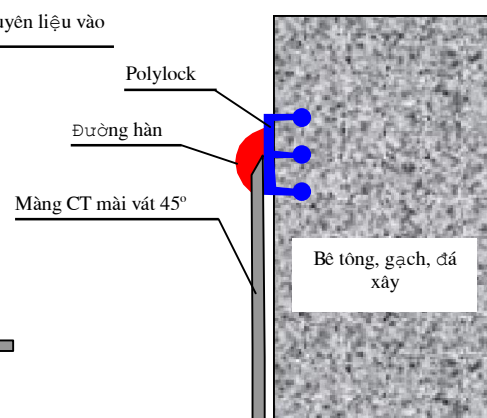
4. CÁCH KẾT NỐI MÀNG CHỐNG THẤM VỚI KẾT CẤU KHÁC

4.1. Cách kết nối màng chống thấm với kết cấu bê tông, gạch, đá xây

Cách 1: Kết nối bằng Polylock

- Polylock là các chi tiết bằng polime chế tạo sẵn, có cùng thành phần vật liệu với màng chống thấm, có kiểu dáng rất đa dạng (dạng Chữ I, C, E, Omega v.v... H.4.1) và nhiều kích thước khác nhau (Polylock của hãng GSE có kích thước tiêu chuẩn: dài 3m; Rộng:15cm; chân: 2,5cm)

- Kết cấu kết nối màng CT bằng Polylock với các kết cấu bê tông, gạch, đá xây như: móng, tường, trụ, mang cống, cột, sàn v.v... được chỉ dẫn ở hình H.4.2.



H.4.2: Kết nối bằng Polylock

- Polylock được lắp đặt đồng thời trong khi thi công các kết cấu bê tông, gạch, đá v.v... Chẳng hạn Polylock gắn vào cốt thép hoặc cốppha trước khi đổ bê tông.

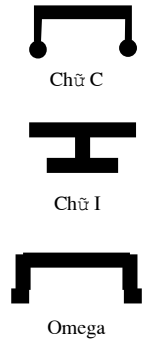
Cách 2: Kết nối bằng bu lông, nẹp và gioăng cao su (chỉ dẫn ở hình H.4.3).

- Gioăng cao su chế tạo có thành phần phù hợp với mục đích chống thấm. Để chống thấm

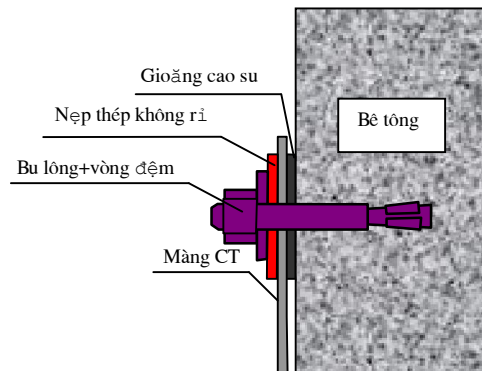
dầu dùng gioăng là cao su Neoprene hoặc Nitrine. Để chống thấm hồ chứa, bể nước sinh hoạt v.v... trong thành phần phụ gia gioăng cao su phải không có chất độc hại.

- Nẹp, bu lông, vòng đệm chế tạo từ thép không rỉ.

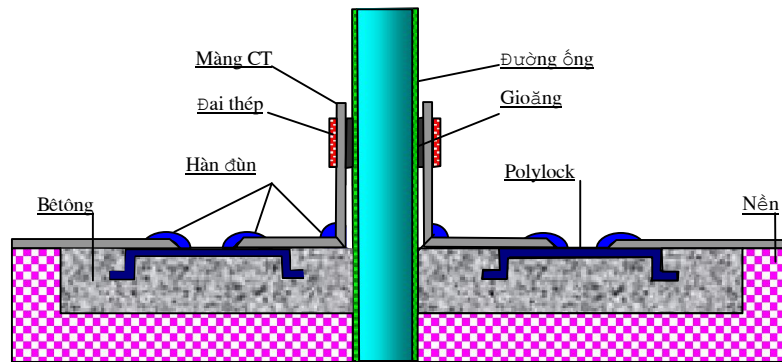
4.2. Cách kết nối màng chống thấm với đường ống



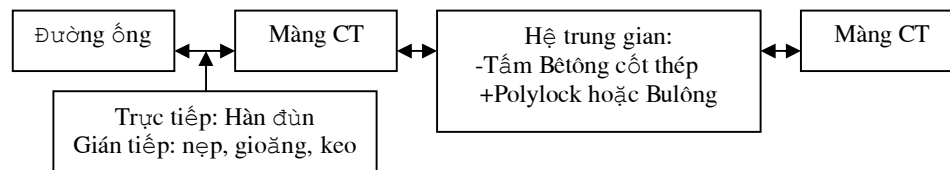
H.4.1: Các dạng Polylock



H.4.3: Kết nối bằng bulong



H.4.4. Sơ đồ công nghệ kết nối màng chống thấm với đường ống



H.4.5: Cách kết nối màng CT với đường ống

- Các chi tiết để nối màng CT với ống (thép, bê tông, gốm, sứ, nhựa v.v...) gồm: Tấm bê tông cốt thép có độ dày ít nhất 15cm, mác M 20, dạng tròn, vuông, chữ nhật, kích thước theo thiết kế; Polylock lắp đặt trong khi thi công tấm bê tông, dạng vuông, chữ nhật, đa giác đều, tâm trùng với tâm ống; Nẹp chế tạo bằng thép không

rỉ, kích thước theo thiết kế.

- Thành phần cấu tạo gioăng chọn theo chỉ dẫn nêu trên, kích thước gioăng chọn theo thiết kế.

- Trường hợp thành phần vật liệu của ống cùng loại với thành phần vật liệu của màng (như ống HD và màng HDPE) thì kết nối trực tiếp

giữa màng chống thấm với ống bằng phương pháp hàn đùn nhưng phải vẫn giữ nguyên hệ nối tiếp trung gian gồm tấm bê tông cốt thép và Polylock (hoặc bu lông-nẹp-gioăng). Nhờ hệ nối tiếp trung gian mà sự chuyển vị của màng khi gia tải (như: đổ vật liệu mới, tích nước lần đầu v.v...) không làm gãy ống, nhất là đối với những ống nằm trên mặt phẳng nghiêng.

5. CÁC QUI ĐỊNH VỀ ĐƯỜNG HÀN

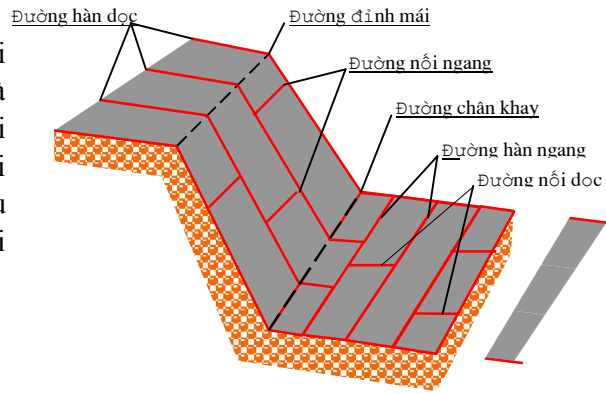
5.1. Đối với tấm nằm trên mặt phẳng:

Không qui định hướng và độ dài của đường hàn.

5.2. Đối với tấm nằm trên mặt nghiêng

- Các đường hàn nối các tấm màng phải chạy dọc theo mặt phẳng nghiêng.

- Các đường hàn nối ngang các tấm màng CT có độ dài không được vượt quá độ dài của chiều rộng khổ vải tại một vị trí (nếu hai tấm dọc đều có đường nối ngang được lắp đặt liền nhau thì các đường nối ngang phải nằm so le với nhau); Đường hàn không được trùng với đường đỉnh mái và đường chân khay; Số đường hàn tại các góc phải tính toán sao cho ít nhất (hình 5.1).

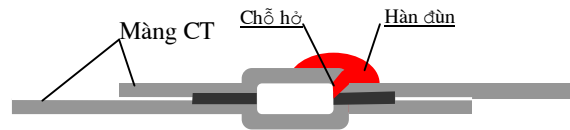


H.5.1: Các qui định về hướng, vị trí đường hàn

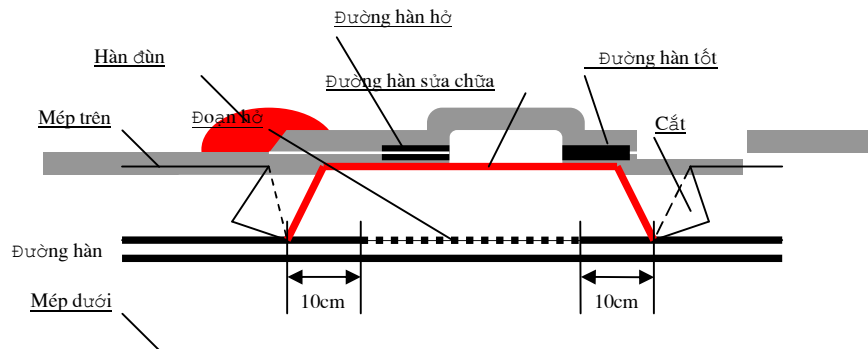
6. CÁCH SỬA CHỮA ĐƯỜNG HÀN LỖI

Trường hợp 1: Đứt, hở một trong hai lớp màng CT ở kênh khí.

Trình tự và cách sửa chữa: Vệ sinh chỗ hở ---> Hàn đùn ---> Kiểm tra vết hàn (hình 6.1)



H.6.1: Cách sửa chữa chỗ hở tại kênh khí



H.6.2: Cách sửa chữa chỗ hở một trong hai đường hàn kép

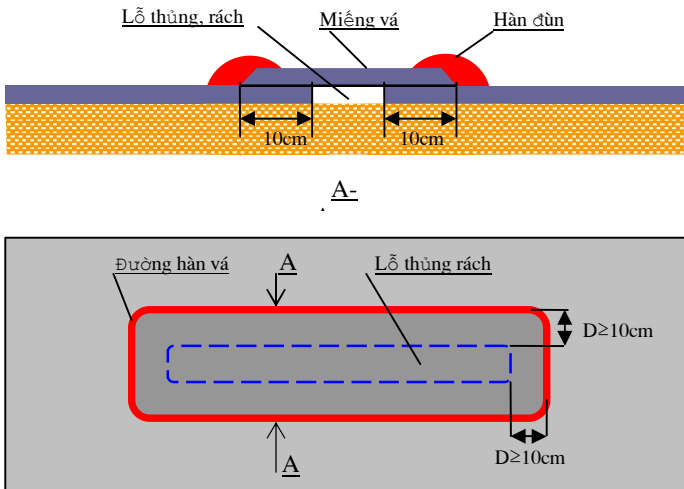
Trường hợp 2: Hở một trong hai đường hàn kép do vệ sinh khu vực hàn không sạch, không bóc nhãn, mác, băng dính v.v...trước khi hàn.

Trình tự và cách sửa chữa: Vệ sinh mép ngoài và cắt lượn cách đầu mút đoạn hàn tốt ít nhất 10cm ---> Hàn đùn ---> Kiểm tra vết hàn (xem hình 6.2).

Trường hợp 3: Hàn vá chỗ thủng, rách.

Trình tự và cách hàn vá: Cắt miếng vá đồng

dạng với lỗ thủng rách sao cho đường bao miếng vá trùm lên đường bao lỗ thủng rách ít nhất 10cm. Vệ sinh sạch sẽ miếng vá và diện tích hàn. Dùng máy thổi khí nóng cầm tay và rulo hàn định vị miếng vá lên lỗ thủng rách, chờ nguội. Dùng máy hàn đùn hàn liên tục theo đường bao miếng vá cho đến khi đường hàn khép kín. Kiểm tra đường hàn vá bằng phương pháp hút chân không (xem hình 6.3).



H.6.3: Cách hàn vá lỗ thùng, rách

7. KẾT LUẬN

Để sử dụng màng CT vào xây dựng công trình thủy lợi mang lại hiệu quả kinh tế, kỹ thuật và bảo vệ môi trường, có thể sử dụng tài liệu hướng dẫn này trong thi công, lắp đặt vật liệu, cũng như kiểm tra đánh giá chất lượng công trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Viện khoa học Thủy lợi, 2007, Báo cáo nghiên cứu xây dựng hướng dẫn sử dụng màng chống thấm trong công trình thủy lợi.
- [2] Chỉ dẫn thiết kế và sử dụng vải địa kỹ thuật để lọc trong công trình thủy lợi, năm 1996 - Bộ Nông nghiệp và PTNT.
- [3] Columbine international Ltd - Plastic welding equipment specialist, 2005.
- [4] Đinh Vũ Thanh, Lê Minh, đặc trưng kỹ thuật và phương pháp xác định các tính chất cơ lý của màng chống thấm phục vụ xây dựng công trình thủy lợi, Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, số 17 năm 2007.

Các thiết bị chuyên dụng cho thi công ngày càng cải tiến và hoàn thiện hơn. Trong phần này chúng tôi đã lựa chọn, đề nghị phương pháp thi công phù hợp nhất, để áp dụng trong xây dựng công trình thủy lợi, nhưng chắc chắn còn có những điểm cần hoàn chỉnh, bổ sung thêm.

Công tác thi công cần sử dụng các thiết bị kỹ thuật phù hợp và các chuyên gia có kinh nghiệm thực tế cùng với tài liệu hướng dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất về màng chống thấm nhằm đảm bảo chất lượng công trình.

Hiện nay có nhiều công trình thủy lợi sử dụng màng chống thấm thay thế cho đất sét, thảm sét, bentonite v.v... trong các kết cấu chống thấm của công trình. Quá trình đánh giá chất lượng, nghiệm thu, quản lý vận hành, sử dụng công trình cũng có vấn đề cần quan tâm, trong nghiên cứu tiếp theo chúng tôi sẽ đề cập đến các khía cạnh này.

Summary:

METHODS FOR CONSTRUCTING THE GEOMEMBRANE FOR SMALL RESERVOIRS

Constructing the geomembrane for the creation of small reservoirs to supply water for agriculture, people's living and other purposes is very important, which requires tight procedures and high techniques. For high quality construction, it is essential to have proper specialized equipment and skillful staff and workers.

This paper introduces some research results; proposes construction methods as well as equipment, basic rules in installation, methods and equipment for welding, the way to connect the geomembrane with other structures, rules of welding lines, fixing wrong welding lines, welding the hole of the membrane, serving the construction of small hydraulic structures with the storage capacity of less than 50.000m³ water.

Key words: geomembrane, installation, welding lines, welding line rules, the connection method, fixing the welding line.

Người phản biện: PGS.TS. Lê Minh