

MỤC 02700 – LỚP DÍNH BĂM GỐC EPOXY TRÊN UHPC**1. MÔ TẢ**

Hạng mục này sẽ bao gồm việc cung cấp và phun hoặc lăn kết hợp quét vật liệu dính bám gốc epoxy lên bề mặt bê tông UHPC đã được làm vệ sinh, tạo nhám và chuẩn bị trước khi thi công lớp bê tông nhựa kế tiếp theo đúng các yêu cầu được thể hiện trên bản vẽ trắc ngang điển hình, theo tài liệu hợp đồng, Bản chỉ dẫn liên quan đến vật liệu của Nhà cung cấp, và các chỉ dẫn thi công - nghiệm thu hoặc chỉ dẫn trực tiếp của Kỹ sư trưởng Tư vấn giám sát.

2. TIÊU CHUẨN VIỆN DẪN

ASTM C1583-13	Standard Test Method for Tensile Strength of Concrete Surfaces and the Bond Strength or Tensile Strength of Concrete Repair and Overlay Materials by Direct Tension (Pull-off Method) Tiêu chuẩn thử cường độ kéo của bề mặt bê tông và cường độ dính bám hoặc cường độ kéo của vật liệu lớp phủ và bê tông bằng kéo trực tiếp (phương pháp nhỏ)
AASHTO TP 114-15	Tiêu chuẩn tạm thời phương pháp thử nghiệm xác định cường độ cắt giữa các lớp của các lớp mặt đường nhựa
Hướng dẫn của Hiệp hội Đường bộ Nhật Bản	Sổ tay thi công lớp chống thấm bản mặt cầu
TCVN 6910-6	Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo – Phần 6: Sử dụng các giá trị độ chính xác trong thực tế
Quyết định số 1617/QĐ-BGTVT ngày 29/4/2014	Qui định kỹ thuật về phương pháp thử độ sâu vết hằn bánh xe của bê tông nhựa xác định bằng thiết bị Wheel Tracking – Phương pháp A

3. VẬT LIỆU**3.1. YÊU CẦU CHUNG****Bảng 1: Chỉ tiêu yêu cầu của lớp dính bám epoxy**

TT	Chỉ tiêu	Giá trị		Ghi chú
1	Độ bền kéo giữa lớp keo và bê tông nhựa	t=23°C	Cường độ $\geq 0,6$ MPa	Thí nghiệm nhỏ mẫu D50mm
2		t=60°C	Phá hoại trong bê tông nhựa	
3	Độ bền cắt giữa lớp keo và bê tông nhựa	t=23°C	Cường độ $\geq 0,15$ MPa Chuyển vị ≥ 1 mm	Thí nghiệm cắt mẫu 100mmx100mm
4		t=60°C	Phá hoại trong bê tông nhựa	

5	Độ bền kéo giữa lớp keo và bê tông nhựa trong điều kiện ngâm nước	t=23°C	Cường độ $\geq 0,3$ MPa	Thí nghiệm nhỏ mẫu D50mm ngâm trong nước
6	Kháng hóa chất	t=23°C	Không ảnh hưởng	Ngâm 15 ngày trong canxi hydroxit bão hòa, dung dịch natri clorua 3%

Vật liệu dính bám Epoxy hai thành phần là thương phẩm có đầy đủ CO & CQ của nhà sản xuất được xem xét để sử dụng cho công trình để đảm bảo dính bám lớp phủ asphalt. Ngoài một số qui định đặc biệt kiểm tra chức năng dính bám của vật liệu để tạo sự làm việc đồng thời giữa bản bê tông UHPC và lớp phủ asphalt.

(a) Kiểm tra chất lượng vật liệu lớp dính bám

Nội dung và tần suất kiểm tra chất lượng sản phẩm được thực hiện theo quy định của nhà sản xuất và dựa vào đặc trưng của từng sản phẩm. Xác nhận chất lượng bằng Giấy chứng nhận đối với từng lô hàng phải được trình nộp cho Kỹ sư trưởng Tư vấn Giám sát và Chủ đầu tư.

(b) Cơ chế quản lý chất lượng vật liệu

Nhà sản xuất vật liệu phải có cơ chế quản lý chất lượng cần thiết để đảm bảo được rằng có thể cung cấp được liên tục sản phẩm có chất lượng tương đương với vật liệu mẫu đã trình nộp và kiểm tra.

(c) Quản lý chất lượng vật liệu trong thi công

Việc xác nhận chất lượng vật liệu có thể tiến hành dựa vào Giấy chứng nhận kiểm tra chất lượng của nhà sản xuất. Tuy nhiên nếu vật liệu sử dụng được giao thành nhiều lô khác nhau thì phải có giấy chứng nhận kiểm tra chất lượng của từng lô sản xuất.

Các thí nghiệm xác định chỉ tiêu như trong Bảng 1 được yêu cầu thực hiện với một tổ mẫu với 03 mẫu cho mỗi lô vật liệu dính bám được cung cấp. Số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê để đảm bảo độ chính xác (độ đúng và độ chụm) theo tiêu chuẩn TCVN 6910-6.

Mẫu vật liệu cần được lưu trữ trong can bằng thép, đóng kín, để đối chứng khi cần.

3.2. THÍ NGHIỆM VẬT LIỆU

Mỗi lô vật liệu khi nhập cần được thí nghiệm kiểm tra chức năng dính bám trên tổ hợp kết cấu mẫu UHPC đã được tạo nhám + dính bám + hỗn hợp lớp phủ asphalt theo thiết kế.

Thí nghiệm được tiến hành với tổ hợp tối thiểu 03 mẫu cho mỗi chỉ tiêu chức năng dính bám được yêu cầu. Vật liệu dính bám Epoxy phải đảm bảo chức năng dính bám trong mẫu tổ hợp bê tông UHPC + lớp dính bám + lớp phủ asphalt, như yêu cầu trong bảng sau:

Bảng 2 Thí nghiệm nguồn vật liệu đầu vào

TT	Chỉ tiêu	Giá trị		Ghi chú
1		t=23°C	Cường độ ≥ 0,6 MPa	Thí nghiệm nhỏ mẫu D50mm, theo ASTM C1583-13
2	Độ bền kéo giữa lớp Epoxy và bê tông nhựa	t=60°C	Cường độ ≥ 0,3 Mpa. Hoặc phá hoại trong lớp phủ asphalt	Thí nghiệm nhỏ mẫu D50mm, ASTM C1583-13. Tiến hành thí nghiệm sau khi mô phỏng khai thác bằng thí nghiệm lún vết bánh xe, phương pháp A.
3		t=23°C	Cường độ ≥ 0,15 MPa Chuyển vị ≥ 1mm	Thí nghiệm cắt mẫu 100mmx100mm, theo AASHTO TP 114-15
4	Độ bền cắt giữa lớp kéo và bê tông nhựa	t=60°C	Phá hoại trong lớp phủ asphalt	Thí nghiệm cắt mẫu 100mmx100mm, theo AASHTO TP 114-15. Tiến hành sau khi mô phỏng khai thác bằng thí nghiệm lún vết bánh xe, phương pháp A.
5	Độ bền kéo giữa lớp keo và bê tông nhựa trong điều kiện ngâm nước	t=23°C	Cường độ ≥ 0,3 MPa	Thí nghiệm nhỏ mẫu D50mm ngâm trong nước

Nhà thầu cần đề trình biện pháp thí nghiệm vật liệu đầu và được sự chấp thuận của TVGS và TVTK.

4. CÁC YÊU CẦU THI CÔNG

4.1. YÊU CẦU CHUNG

- a) Nhà thầu phải cùng với Nhà cung cấp vật liệu dính bám với Đại diện kỹ thuật có thẩm quyền pháp lý, chuẩn bị các thiết bị cần thiết để thực hiện phun, hoặc lăn kết hợp quét, kiểm tra kiểm soát chất lượng tại công trường trong tất cả các giai đoạn chuẩn bị thi công và thực hiện thi công. Đại diện kỹ thuật của Nhà cung cấp có trách nhiệm cung cấp toàn bộ các tài liệu liên quan đến vật liệu dính bám được cung cấp cho dự án, bao gồm: hướng dẫn thi công, yêu cầu vật liệu, yêu cầu thiết bị, dụng cụ thi công, yêu cầu thiết bị kiểm tra kiểm soát chất lượng.

- b) Nhà thầu cùng với Nhà cung cấp hoặc Đại diện kỹ thuật của nhà cung cấp phải trình nộp Bảng chỉ dẫn an toàn, Hướng dẫn sử dụng và Giấy chứng nhận chất lượng (có tính pháp lý) đối với loại vật liệu dính bám sử dụng trong Dự án cho Kỹ sư trưởng Tư vấn Giám sát tối thiểu hai tuần trước khi bắt đầu công việc theo lịch trình. Nhà thầu phải có các giải pháp đảm bảo an toàn cho công nhân và nhân viên tiếp xúc với vật liệu và thực hiện công việc theo đúng các hướng dẫn trong Bảng dữ liệu an toàn và Hướng dẫn sử dụng. Nhà thầu thực hiện công việc vận chuyển, lưu trữ và chuẩn bị vật liệu theo đúng các hướng dẫn trong Bảng dữ liệu an toàn và Hướng dẫn sử dụng vật liệu.
- c) Nhà thầu sẽ sử dụng bạt hoặc tấm phủ phù hợp để bảo vệ môi trường xung quanh và các kết cấu lân cận nếu cần thiết.
- d) Sau khi được chấp thuận nguồn vật liệu, Nhà thầu cần đệ trình quy trình thi công, tỉ lệ quét dính bám theo khuyến cáo của nhà cung cấp vật liệu để phê duyệt.
- e) Việc thi công thử lớp dính bám Epoxy sẽ thực hiện cùng với thi công thử nghiệm lớp bê tông nhựa bên trên.
- f) Sau khi thi công thử nghiệm, yêu cầu thí nghiệm khoan, kéo nhỏ mẫu D50mm tại 3 vị trí trong phạm vi thử nghiệm. Giá trị yêu cầu $\geq 0,6\text{MPa}$ hoặc phá hoại trong lớp bê tông nhựa.
- g) Việc thi công đại trà cần thực hiện theo đúng quy trình công nghệ được chấp thuận. Thời gian thi công lớp keo dính bám phải phù hợp với thời gian thi công tạo nhám trên mặt lớp UHPC và lớp bê tông nhựa.
- h) Sau khi thi công xong lớp dính bám, Kỹ sư sẽ kiểm tra bằng mắt đảm bảo toàn bộ bề mặt lớp UHPC được phủ một lớp keo, không lẫn tạp chất.
- i) Nghiệm thu lớp dính bám: được thực hiện sau khi thi công xong lớp bê tông nhựa, tiến hành thí nghiệm khoan, kéo nhỏ mẫu D50mm, tần suất 1 vị trí /100m dọc cầu. Giá trị yêu cầu $\geq 0,6\text{ MPa}$ hoặc đứt trong bê tông nhựa.
- j) Ngoài đảm bảo yêu cầu theo Bảng Chỉ dẫn An toàn của nhà cung cấp vật liệu, các yêu cầu về an toàn lao động, vệ sinh môi trường, an toàn cháy nổ theo tiêu chuẩn quốc gia hiện hành cần được tuân thủ.

4.2. TRÌNH TỰ THI CÔNG

4.2.1 Vận chuyển và bảo quản các vật liệu sử dụng cho lớp dính bám

- a) Việc vận chuyển và bảo quản các vật liệu sử dụng làm lớp dính bám phải tuân thủ Bảng chỉ dẫn an toàn hóa chất của toàn bộ sản phẩm và tuân thủ theo các nội dung ghi trong Bảng chỉ dẫn. Nhà sản xuất có nghĩa vụ cung cấp Bảng chỉ dẫn an toàn hóa chất cho Nhà thầu và Tư vấn Giám sát.

- b) Trường hợp vật liệu có chứa chất có nguy cơ cháy nổ, phải tuân thủ các luật phòng cháy chữa cháy, luật an toàn vệ sinh lao động và lưu ý tới phương pháp vận chuyển, nơi bảo quản, lượng dự trữ, ... để đảm bảo an toàn phòng chống cháy nổ theo điều luật hiện hành.
- c) Các vật liệu thành phần của chất dính bám có khả năng bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ, độ ẩm v.v. Tùy vào vật liệu và đặc trưng của sản phẩm mà có thể xảy ra trường hợp vật liệu bị hư hỏng. Cần phải đảm bảo các qui định về điều kiện môi trường khi vận chuyển và bảo quản theo đúng chỉ dẫn của nhà cung cấp.

4.2.2. Chuẩn bị vật liệu dính bám

- a) Các vật liệu thành phần của chất dính bám được trộn theo tỉ lệ, với thời gian và trong điều kiện nhiệt độ theo tài liệu hướng dẫn chính thức của nhà cung cấp.
- b) Quá trình trộn vật liệu được hỗ trợ, theo dõi giám sát bởi Đại diện kỹ thuật của Nhà cung cấp vật liệu. Hỗn hợp vật liệu dính bám sau khi trộn được xem xét và xác nhận chất lượng bởi Đại diện kỹ thuật của Nhà cung cấp và của Kỹ sư trưởng Tư vấn Giám sát.

4.2.3. Thi công vật liệu dính bám

- a) Bề mặt UHPC trước khi thi công vật liệu dính bám phải đảm bảo được làm sạch, khô và tạo nhám theo qui định trong Mục 02600, và thỏa mãn qui định trong Hướng dẫn sử dụng của Nhà cung cấp vật liệu. Độ ẩm và nhiệt độ bề mặt lớp UHPC khi được yêu cầu đo đạc và kiểm soát của Kỹ sư trưởng Tư vấn Giám sát và/hoặc Đại diện kỹ thuật của Nhà cung cấp vật liệu phải được đo bằng thiết bị đo hợp chuẩn. Độ ẩm và nhiệt độ bề mặt phải nằm trong dung sai cho phép theo như Hướng dẫn của Nhà cung cấp (nếu có).
- b) Vật liệu dính bám được thi công trên bề mặt UHPC đã được kiểm tra và chấp thuận bằng phương pháp thủ công, kết hợp phương pháp lăn sử dụng rulo trên toàn bộ mặt cầu kết hợp với phương pháp quét bằng chổi tại các vị trí gần khe co giãn hay các vị trí cục bộ cần thiết khác, dưới sự hướng dẫn và giám sát của Đại diện Kỹ thuật của Nhà cung cấp với tỉ lệ theo thiết kế.
- c) Trường hợp nhà thầu muốn sử dụng thiết bị phun để thi công dính bám, cần phải tham khảo ý kiến của nhà cung cấp vật liệu về loại máy, áp lực phun và phương pháp phun.
- d) Con lăn sử dụng là loại rulo thích hợp được khuyến cáo bảo Đại diện kỹ thuật của Nhà cung cấp vật liệu
- e) Nhà thầu cần cân nhắc kỹ tới các hạn chế về mặt thi công như thời điểm thi công, điều kiện thời tiết, thời gian thi công, điều kiện đi lại của máy móc thiết bị thi công, v.v.) và lập trước một bản kế hoạch thi công cẩn thận dựa trên thiết kế.

- f) Các trường hợp thi công đặc biệt, như thi công trong điều kiện thời tiết lạnh, nhiệt độ dưới 15°C thì phải có các đối sách phù hợp với đặc trưng của vật liệu, ví dụ như sử dụng hệ thống gia nhiệt, dụng panel chống gió, giải pháp kỹ thuật nhằm phòng chống ảnh hưởng của nhiệt độ và/hoặc của gió.
- g) Trình tự thực hiện lăn vật liệu dính bám Epoxy do nhà thầu trình, TVGS chấp thuận trên cơ sở kết quả thi công thử nghiệm và chỉ dẫn của nhà sản xuất. Tuy nhiên, cần đảm bảo một số yêu cầu tối thiểu như sau:
- Trong quá trình thực hiện, nếu trời mưa thì ngay lập tức dừng thi công và đảm bảo phương án bảo vệ và/hoặc chống trôi cho lớp vật liệu đã quét trên mặt UHPC.
 - Đảm bảo lượng vật liệu lăn kết hợp quét trên toàn bộ bề mặt UHPC đều đặn và mịn. Các vệt lăn lăn cận chồng lên nhau khoảng từ 30 – 50 mm, phải đảm bảo không quá dày ở vị trí tiếp nối các vệt lăn, đồng thời không bị lõi các khoảng thiếu vật liệu.
 - Hàm lượng vật liệu dính bám Epoxy theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và kết quả thi công thử nghiệm, nhưng không nhỏ hơn $0,4\text{kg}/\text{m}^2$
 - Thực hiện bảo dưỡng bề mặt, đảm bảo bề mặt không bị xước cho đến khi sờ tay lên bề mặt thấy vật liệu đã khô.

4.2.4. Quản lý thi công

- h) Nhà thầu cần phối hợp chặt chẽ với Đại diện kỹ thuật của Nhà cung cấp vật liệu để đảm bảo thực hiện tốt công tác quản lý thi công đạt chất lượng. Nhà thầu phải chủ động chuẩn bị trước các tài liệu quản lý thi công và thường xuyên kiểm tra trạng thái thi công, chất lượng và đặc điểm bề mặt lớp dính bám đã hoàn thiện.
- i) Các tài liệu phục vụ quản lý thi công bao gồm nhưng không hạn chế trong các tài liệu sau đây:
- Kế hoạch thi công lớp dính bám thể hiện rõ phương pháp, thiết bị, trình tự thực hiện;
 - Các báo cáo kết quả kiểm tra chất lượng bao gồm: giấy chứng nhận chất lượng vật liệu của mỗi lô hàng nhập
 - Biên bản kiểm tra chất lượng và nghiệm thu
 - Nhật ký thi công bao gồm các thông tin:
 - + Mô tả tình trạng hoàn thiện tương ứng với vị trí, ảnh chụp bề mặt đã lăn/quét vật liệu dính bám;
 - + Ghi chép nhiệt độ trong thời gian thi công
 - + Ghi chép lượng vật liệu sử dụng tương ứng với các vị trí

+ Ảnh chụp tình trạng trong và sau khi thi công có ghi chú theo vị trí (lý trình) và trên mặt cắt ngang hoặc có tọa độ

+ Bảng ghi các sự cố, các phát hiện bất thường – giải pháp xử lý và cách thức xử lý

4.2.4. Bảo dưỡng vật liệu dính bám

- a) Vật liệu dính bám Epoxy được bảo dưỡng trong thời gian nhất định khoảng 24 giờ và theo chỉ dẫn của nhà cung cấp và hướng dẫn cụ thể của Đại diện kỹ thuật của Nhà cung cấp tại hiện trường.
- b) Tuyệt đối tránh để máy móc có khối lượng nặng và các loại xe công trình chạy qua trên lớp dính bám sau khi vừa được thi công. Trường hợp lớp dính bám bị xước, đẩy trượt thì phải sửa chữa.
- c) Trường hợp phát sinh bọt khí thì tiến hành tạo lỗ bằng dao v.v. và ép để khí thoát ra, sau đó sửa chữa chỗ đã cất lỗ bằng cách quét bổ sung sử dụng chổi. Lý tưởng nhất là loại bỏ toàn bộ bọt khí, tuy nhiên với các bọt khí nhỏ mà không có nguy cơ ảnh hưởng xấu tới khả năng bám dính. Các bọt khí có kích thước lớn hơn 20mm cần được xử lý.
- d) Bọt khí có thể sinh ra trong lớp dính bám do dung môi bay hơi trong quá trình lăn quét hoặc do bề mặt UHPC không hoàn toàn bằng phẳng, mặc dù đạt độ bằng phẳng yêu cầu như trong Mục 02600. Loại đầu tiên hình thành do khi lăn, quét vật liệu bằng rulo hay bằng chổi, các bọt khí bị cuốn vào và dung môi bay hơi lên. Các bọt khí loại này thường nhỏ và sẽ tự xẹp rải lớp phủ asphalt. Loại thứ hai hình thành do hợp chất bám dính không được phủ đầy lên chỗ lõm trên bề mặt UHPC làm khiến không khí xâm nhập vào, sau đó dung môi bay hơi làm cho lớp dính bám bị tách khỏi bề mặt và phồng lên. Thông thường loại bọt khí này nếu xuất hiện sẽ khá lớn. Bất kể loại bọt khí nào nếu kích thước lớn hơn 20mm trở lên đều phải được xử lý trước khi rải lớp phủ asphalt.

5. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

- a) Khối lượng vật liệu được đo đạc để thanh toán sẽ là Số mét vuông (m²) thực tế của bề mặt đã tưới nhựa dính bám, được kiểm tra và nghiệm thu;

- b) Khối lượng phải sửa chữa do không đạt yêu cầu để nghiệm thu, do Tư vấn giám sát yêu cầu và chỉ dẫn sẽ không được xác định để thanh toán bổ sung.
- c) Đơn giá thanh toán đã bao gồm chi phí vệ sinh bề mặt, giá vật liệu và công phun tưới, che phủ bề mặt, không bao gồm chi phí tạo nhám lớp UHPC.

<u>Hạng mục thanh toán</u>	<u>Mô tả</u>	<u>Đơn vị</u>
02700	Lớp keo dính bám gốc Epoxy trên mặt UHPC	m2