

Tiêu chuẩn kỹ thuật

# Đánh giá chất lượng lớp sơn phủ trên lớp sơn lót giàu kẽm

AASHTO : R31-06

## LỜI NÓI ĐẦU

- Việc dịch ấn phẩm này sang tiếng Việt đã được Hiệp hội Quốc gia về đường bộ và vận tải Hoa kỳ (AASHTO) cấp phép cho Bộ GTVT Việt Nam. Bản dịch này chưa được AASHTO kiểm tra về mức độ chính xác, phù hợp hoặc chấp thuận thông qua. Người sử dụng bản dịch này hiểu và đồng ý rằng AASHTO sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ chuẩn mức hoặc thiệt hại trực tiếp, gián tiếp, ngẫu nhiên, đặc thù phát sinh và pháp lý kèm theo, kể cả trong hợp đồng, trách nhiệm pháp lý, hoặc sai sót dân sự (kể cả sự bất cẩn hoặc các lỗi khác) liên quan tới việc sử dụng bản dịch này theo bất cứ cách nào, dù đã được khuyến cáo về khả năng phát sinh thiệt hại hay không.
- Khi sử dụng ấn phẩm dịch này nếu có bất kỳ nghi vấn hoặc chưa rõ ràng nào thì cần đối chiếu kiểm tra lại so với bản tiêu chuẩn AASHTO gốc tương ứng bằng tiếng Anh.



## Tiêu chuẩn kỹ thuật

# Đánh giá chất lượng lớp sơn phủ trên lớp sơn lót giàu kẽm

## AASHTO : R31-06

### 1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Tiêu chuẩn này bao gồm các tiêu chí kiểm tra để đánh giá các hệ sơn phủ giàu kẽm trên các bề mặt thép và sắt.
- 1.2 Các lớp sơn lót giàu kẽm hữu cơ và vô cơ với các lớp sơn phủ ngoài thường được dùng cho cầu, thép kết cấu tương tự, các bề mặt kim loại có chứa sắt khác, cho cả kết cấu cũ và mới, được làm sạch với mức độ yêu cầu tối thiểu như trong SSPC-SP 10, là các kết cấu nằm trong môi trường chịu ăn mòn của không khí như là môi trường biển, hóa chất ăn mòn, và độ ẩm cao.
- 1.3 Hệ đơn vị SI được sử dụng trong tiêu chuẩn này.
- 1.4 *Tiêu chuẩn này có liên quan tới các chất độc hại, các hoạt động và thiết bị. Nó không nhằm mục đích đề cập tới các vấn đề an toàn nảy sinh trong quá trình sử dụng. Trách nhiệm của người sử dụng là phải tự thiết lập các biện pháp an toàn và bảo vệ sức khỏe cũng như là xác định các hạn chế của quy định này trước khi sử dụng.*

**Chú thích 1:** Định dạng thí nghiệm và các tiêu chí để chấp thuận của tiêu chuẩn này đã được phát triển liên quan tới các hệ sơn ba lớp bao gồm lớp sơn lót kẽm, lớp sơn giữa epoxy hoặc urethane và lớp sơn hoàn thiện urethane béo.

### 2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

- 2.1 Tham chiếu tới các tiêu chuẩn, các bước kiểm tra và các trình tự tiêu chuẩn khác đề cập trong tiêu chuẩn này là bản ban hành mới nhất của “Tiêu chí đánh giá”
- 2.1.1 *Các tiêu chuẩn AASHTO:*
- M300: Tiêu chuẩn sơn lót giàu kẽm vô cơ
  - TP 65: Việc xác định không hàm lượng kẽm không công cụ trong lớp sơn lót giàu kẽm.
  - TP 66: Phân tích các lớp phủ thép kết cấu cho các chất ổn định Amine nhẹ
  - TP 67: Phân tích các lớp phủ kết cấu thép có hàm lượng Isocyanate
  - *Tiêu chuẩn cho cầu trên đường cao tốc*
- 2.1.2 *Các tiêu chuẩn ASTM:*
- A 36/ A 36M: Tiêu chuẩn cho thép kết cấu các bon.
  - B 117: Hướng dẫn thực hành cho việc vận hành các phụ kiện phun (sương) muối

- D 476: Phân loại các chất màu Titanium Dioxide
- D 512: Phương pháp kiểm tra ion Chloride trong nước.
- D 520: Tiêu chuẩn cho chất màu bụi kẽm
- D 521: Các phương pháp kiểm tra cho việc phân tích hóa học bụi kẽm (bột kẽm kim loại)
- D 523: Phương pháp làm bóng
- D 562: Phương pháp kiểm tra độ ổn định của sơn đo bằng đơn vị Krebs (KU) và độ nhớt sử dụng máy đo độ nhớt loại xung kích.
- D 610: Phương pháp đánh giá mức độ gỉ trên các bề mặt thép sơn.
- D 714: Phương pháp đánh giá mức độ giộp của sơn
- D 1186: Phương pháp đo không phá hủy độ dày của màng sơn khô của lớp phủ không từ tính áp dụng cho bề mặt nền sắt.
- D 1475: Phương pháp kiểm tra độ dày cho các lớp sơn phủ lỏng, inks, và các sản phẩm liên quan.
- D 1640: Các phương pháp kiểm tra độ khô, bảo dưỡng hoặc sự hình thành màng sơn hữu cơ ở nhiệt độ phòng.
- D 1652: Phương pháp kiểm tra hàm lượng epoxy của Epoxy Resins
- D 1654: Phương pháp kiểm tra đánh giá các mẫu được sơn hoặc mạ chịu tác động ăn mòn của không khí
- D 2073: Các phương pháp kiểm tra giá trị amine toàn bộ, cơ bản, thứ cấp, tam cấp của amine béo, amidoamines, và diamines bằng phương pháp referee potentiometric.
- D 2196: Phương pháp kiểm tra các đặc tính lưu biến của các vật liệu không thuộc lý thuyết Newton bằng máy đo độ nhớt quay (loại Brookfield)
- D 2240: Phương pháp kiểm tra đặc tính cao su-độ cứng Durometer
- D 2244: Phương pháp kiểm tra tính toán sự khác biệt về màu từ các bảng đo màu.
- D 2369: Các phương pháp kiểm tra hàm lượng các chất dễ bay hơi trong các lớp sơn
- D 2371: Phương pháp kiểm tra hàm lượng màu của sơn ít dung môi
- D 2697: Phương pháp kiểm tra thể tích các chất không bay hơi trong các lớp sơn trong hoặc sơn màu
- D 2698: Phương pháp kiểm tra xác định hàm lượng chất màu của sơn ít dung môi bằng máy ly tâm tốc độ cao
- D 3335: Phương pháp kiểm tra nồng độ thấp của chì, Cadmium, và coban trong sơn bằng máy quang phổ hấp thụ
- D 3718: Phương pháp kiểm tra nồng độ thấp của Chromium trong sơn bằng máy quang phổ hấp thụ
- D 3960: Hướng dẫn thực hành xác định hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC) trong sơn và các lớp phủ liên quan
- D 4060: Phương pháp kiểm tra độ chống mài mòn của các lớp phủ hữu cơ máy mài mòn Taber
- D 4285: Phương pháp kiểm tra chỉ thị nồng độ dầu và nước trong khí nén.

- D 4400: Các phương pháp kiểm tra sức kháng trùng (giãn) của sơn bằng dụng cụ Multinotch
- D 4417: Các phương pháp kiểm tra đo đặc ngoài hiện trường của bề mặt được làm sạch bằng phương pháp thổi mát
- D 4541: Phương pháp kiểm tra cường độ kéo đứt của các lớp sơn phủ sử dụng máy thí nghiệm lực dính cầm tay
- D 4940: Phương pháp kiểm tra phân tích độ dẫn của ion các chất hòa tan trong nước của các viên mài
- D 5894: Tiêu chuẩn thực hành cho khả năng chịu tia cực tím và sương muối của kim loại được sơn.
- D 6580: Phương pháp kiểm tra tiêu chuẩn cho việc xác định hàm lượng kẽm kim loại trong các bột màu bụi kẽm và trong các lớp mỏng màu bụi kẽm được bảo dưỡng và các lớp sơn phủ giàu kẽm được bảo dưỡng
- E 11: Tiêu chuẩn lưới thép và sàng dùng cho mục đích thí nghiệm
- E 1349: Phương pháp kiểm tra yếu tố phản xạ và màu sắc sử dụng máy quang phổ dùng hình học hai chiều
- G 92: Hướng dẫn xác định đặc điểm của các khu vực thí nghiệm đặc tính của không khí
- G 140: Phương pháp tiêu chuẩn cho việc xác định tốc độ lắng đọng chloride trong không khí bằng phương pháp nền ướt

### 2.1.3 Các tiêu chuẩn liên bang:

- Fed.Std. số 40, CFR 51.100 (s): Định nghĩa hợp chất hữu cơ dễ bay hơi
- Fed. Std. số 40, CFR 59.406 (a): Các qui định phù hợp với hợp chất hữu cơ dễ bay hơi
- Fed. Std. số 40, CFR phần 59, khoản D, mục 59.400 đến 59.413: Tiêu chuẩn phát xạ của hợp chất hữu cơ dễ bay hơi cho các lớp sơn phủ cho ngành kiến trúc.
- Fed. Std. số 40, CFR 261.24, bảng 1: Nồng độ các chất ô nhiễm lớn nhất cho các chất độc hại
- Fed. Std. số 595: Các màu sắc được sử dụng cho việc mua bán của chính phủ
- EPA-SW 846, phương pháp 1311: quy định về sự rò rỉ các chất độc hại (TCLP)
- Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ (ANSI) B49.50, kiểu E

### 2.1.4 Hiệp hội tiêu chuẩn sơn bảo vệ (SSPC) <sup>2</sup>:

- AB-3: Tiêu chuẩn số 3 về chất mài mòn, cho các chất mài mòn bằng thép mới chế tạo và tái chế
- Hướng dẫn số 9: Hướng dẫn về kiểm tra độ ăn mòn do không khí của lớp sơn phủ ngoài hiện trường
- PA 2: Đo độ dày của sơn khô với đồng hồ đo từ tính
- Sơn 20: Lớp sơn lót giàu kẽm
- SP 5: Làm sạch bằng thổi viên mài đến mức độ “Trắng”
- SP 6: Làm sạch bề mặt kim loại bằng thổi viên mài đến cấp độ “Thương mại”

- SP 10: Làm sạch bề mặt bằng thổi viên mài đến mức độ gần trắng

#### 2.1.5 Các tài liệu khác:

- Mô tả hạng mục thương mại (CID) A-A-1689B: băng và phim chất dẻo kết dính nhạy áp lực<sup>3</sup>
- Commission International de l'Eclairage (CIE) 1976 L\*a\*b
- “Phụ lục A, phương pháp kiểm tra xác định hệ số trượt của các lớp sơn phủ sử dụng trong mối nối bu lông” Tiêu chuẩn cho mối nối kết cấu sử dụng cho bu lông theo ASTM A 325 hoặc A 490, chấp thuận bởi Hội đồng Nghiên cứu về mối nối kết cấu<sup>4</sup>.

---

### 3 THUẬT NGỮ

#### 3.1 Các định nghĩa:

- 3.1.1 *Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC)*: Bất kì hợp chất hữu cơ nào mà nó tham gia vào các phản ứng quang hóa hoặc bất kì hợp chất hữu cơ nào mà chúng khác với các chất thuộc định nghĩa của Hội đồng U.S EPA như là các chất có hoạt động quang hóa không đáng kể. Danh sách các hợp chất có phản ứng quang hóa không đáng kể đã được xác định bởi U.S EPA và danh sách các chất ngoài danh mục, xem trong 40 CFR 51.100 (s).
- 3.1.2 *Hàm lượng VOC*: là trọng lượng VOC trong một đơn vị thể tích của sơn phủ được tính toán theo các trình tự như trong 40 CFR 59.406 (a).
- 3.1.3 *Độ dày của màng sơn khô*: Là chiều sâu của lớp sơn tới bề mặt theo mặt cắt, được đo theo hướng dẫn trong SSPC PA 2.
- 3.1.4 *Thời gian sơn lại tối thiểu (trong phòng thí nghiệm)*: Là thời gian yêu cầu cho việc bảo dưỡng một cách đầy đủ đảm bảo độ dày của màng sơn ướt nằm trong phạm vi khuyến cáo của nhà sản xuất và đạt được độ dày màng sơn khô theo yêu cầu (mà không có bất kì hư hỏng nào cho màng sơn).

---

### 4 PHÂN LOẠI

- 4.1 *Lớp sơn lót*: Các lớp sơn lót đóng vai trò như là các lớp ngăn đầu tiên khỏi bề mặt nền thép đã được chuẩn bị. Hệ thống sơn phủ đơn sẽ chỉ gồm có một lớp sơn lót. Các lớp sơn lót sẽ được xem xét để sử dụng trên bề mặt kết cấu cho mục đích kết nối sơn được thiết kế chịu ứng suất loại B nếu chúng thỏa mãn các yêu cầu thí nghiệm về hệ số trượt cho loại B như được mô tả chi tiết trong mục 6.4.1 của tiêu chuẩn này. Với các lớp sơn lót dự định chỉ dùng làm lớp sơn bảo dưỡng cho kết cấu (ví dụ sơn phủ lại) thì sẽ không cần phải thỏa mãn các yêu cầu về hệ số trượt cho loại B như được quy định trong tiêu chuẩn này.
- 4.2 *Lớp sơn lót ngoài*: Lớp sơn lót ngoài sẽ được khuyến cáo bởi nhà chế tạo ở thời điểm sử dụng. Các lớp sơn này dùng cho lớp phủ ngoài hoặc lớp trung gian sẽ được đề cập chi tiết trong các tờ thông số của sản phẩm hoặc sẽ được đề trình bằng văn bản.

- 4.3 *Lớp sơn trung gian*: Lớp sơn trung gian dùng trong hệ thống sơn ba lớp đóng vai trò như kết nối giữa lớp sơn lót và lớp sơn phủ ngoài cũng như là màng ngăn bảo vệ kết cấu thép. Nhà chế tạo của mỗi hệ thống sơn (ba lớp) sẽ phải đề xuất lớp sơn lót phù hợp.
- 4.4 *Lớp sơn phủ ngoài*: Lớp sơn phủ ngoài cho mỗi hệ thống sơn đều đóng vai trò như là màng ngăn cách cuối cùng và tạo độ thẩm mỹ cho bề mặt kết cấu. Nhà chế tạo cho mỗi hệ thống sơn đã được chấp thuận phải đề xuất lớp sơn phủ thích hợp.

---

## 5 VẬT LIỆU

- 5.1 Các vật liệu được sử dụng để chế tạo phải tuân thủ các yêu cầu của các tiêu chuẩn sau:
- 5.1.1 Bụi kẽm-ASTM D520, loại II
- 5.1.1.1 Nhà chế tạo phải nộp các giấy chứng nhận về kết quả phân tích từ các nhà cung cấp kẽm để chứng tỏ đã tuân thủ theo các yêu cầu.
- 5.1.1.2 Đối với mỗi lớp sơn (lớp sơn lót, sơn trung gian và sơn phủ) sẽ được kiểm tra bởi phòng thí nghiệm được NLLAP chứng nhận để xác định hàm lượng chì tổng cộng. Tổng hàm lượng chì sẽ được xác định bằng việc sử dụng mẫu màng phim khô theo tiêu chuẩn ASTM D 3335. Nồng độ phần trăm của hàm lượng chì trong mỗi lớp sơn không được vượt quá 0.01% (100ppm).

---

## 6 YÊU CẦU

- 6.1 *Màu sắc*: Đối với mỗi sản phẩm, thì màu sắc của các lớp sơn phải được sự đồng thuận của các bên, trừ lớp sơn trung gian thì phải có độ tương phản về màu sắc. Các yêu cầu thí nghiệm, xem mục 7.2.5.
- 6.2 *Chất nhuộm*: các chất màu sẽ được sử dụng trừ chỗ tối. Các chất màu của lớp sơn lót về cơ bản sẽ là bụi kẽm. Các hợp chất kim loại nặng, thậm chí được không được phép vượt quá giới hạn quy định trong 40 CRF, 261.24, bảng 1 và phải thí nghiệm theo hướng dẫn ở mục 6.4.3.18. Tổng hàm lượng chì, Cadmium, và chromium không được vượt quá 20 lần giới hạn quy định cho các kim loại này. Nếu Dioxit Titan được sử dụng cho lớp phủ ngoài, thì nó phải thỏa mãn yêu cầu của ASTM D 476, loại IV.
- 6.3 *Các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi*: Các yêu cầu và phân loại VOC phải tuân theo các tiêu chuẩn về hợp chất hữu cơ dễ bay hơi EPA cho các sản phẩm thương mại và tiêu dùng 40 CRF, phần 59, mục D, tiểu mục 59.400 đến 59.413.
- 6.4 *Các yêu cầu của lớp sơn*:
- 6.4.1 *Hệ số trượt của lớp sơn lót*: Lớp sơn lót được sử dụng trên các kết cấu mới hoặc cải tạo với sự liên kết sơn được thiết kế chịu ứng suất cho phép loại B sẽ phải thỏa mãn các yêu cầu về hệ số trượt trong tiêu chuẩn AASHTO cho cầu trên đường cao tốc. Kết quả kiểm tra cần phải chứng tỏ đã tuân thủ về thời gian bảo dưỡng cũng như độ dày lớp sơn lớn nhất như đã công bố.

- 6.4.2 Các đặc tính (xác định trong điều kiện trộn) sẽ được công bố trong bảng dữ liệu sản phẩm đã được chứng nhận và/hoặc MSDS như sau:
- 6.4.3 Tổng hàm lượng chất rắn, tính theo phần trăm theo khối lượng, phải tuân theo ASTM D 2369
- 6.4.3.1 Chất màu, phần trăm theo khối lượng, theo ASTM D 2371
- 6.4.3.2 Hàm lượng kẽm kim loại, phần trăm theo khối lượng trong lớp sơn lót, được xác định theo ASTM D 6580. Phương pháp kiểm tra được chọn là TP 65.
- 6.4.3.3 Tổng hàm lượng chất rắn, phần trăm theo khối lượng, theo ASTM D 2697
- 6.4.3.4 Khối lượng/thể tích (gram/l) theo ASTM D 1475
- 6.4.3.5 Độ nhớt (Stormer ở 25 °C) KU theo ASTM D 562 (không phù hợp cho các độ nhớt trên 143 KU)
- 6.4.3.6 Độ nhớt (Brookfield ở 25 °C) cP theo ASTM D 2196. Kích thước của con suốt và chu kì theo phút sẽ được ghi lại
- 6.4.3.7 Thời gian sống theo giờ, ở nhiệt độ và độ ẩm qui định, sẽ được đánh giá trong phòng thí nghiệm bằng việc đo độ nhớt tiến hành với thời gian giãn cách thông thường và được tính bằng đơn vị KU. Các vật liệu có kèm theo giá trị thời gian sống của nhà sản xuất sẽ được đánh giá ở 25%, 50%, 75%, và 100% của thời gian sống đã công bố. Các vật liệu không có bản công bố thời gian sống của nhà sản xuất sẽ được đánh giá cứ hai tiếng một lần, và tối đa là 8h.
- 6.4.3.8 Sức kháng chùng (Leneta) theo micromet của màng sơn ướt phải tuân thủ theo ASTM D 4400
- 6.4.3.9 Độ dày lớn nhất và nhỏ nhất của màng sơn khô theo micromet.
- Độ dày lớn nhất của màng sơn khô cho phép cho lớp sơn lót trên bề mặt
- 6.4.3.10 Độ bao phủ lý thuyết (ví dụ, m<sup>2</sup>/L cho lớp sơn dày 25 micromet hoặc micromet/m<sup>2</sup>/L)
- 6.4.3.11 Thời gian khô tối thiểu cho phép chạm, cầm nắm, và sơn lại (và thời gian lớn nhất nếu có yêu cầu) tuân theo ASTM D 1640 ở 25 oC và độ ẩm tương đối 50%.
- 6.4.3.12 Tỷ lệ trộn cho các loại sơn đa thành phần được tính theo thể tích, khối lượng, hoặc kết hợp giữa khối lượng và thể tích. Điều này không được yêu cầu cho loại sơn lót kèm trộn sẵn.
- 6.4.3.13 Tỷ lệ trộn cho các loại sơn đa thành phần, tính theo khối lượng
- 6.4.3.14 Các thành phần sẽ có tuổi thọ cao nếu được cất giữ ở 25 oC.
- 6.4.3.15 Phân tích hồng ngoại bằng việc sử dụng máy quang phổ FT/IR

- 6.4.3.16 Cách kiểm tra hàm lượng kim loại nặng theo ASTM D 3335 và D 3718. Các kim loại nặng được kiểm tra bao gồm: chì, Cadmium, và Chromium.
- 6.4.3.17 Phân tích màng sơn khô đối với các kim loại dễ hòa tan bao gồm: Arsenic, Cadmium, Chromium, chì, thủy ngân, Selenium, và bạc, phân tích cho từng lớp sơn. Màng sơn khô sau khi bóc khỏi tấm kính thí nghiệm phi kim loại sẽ được nghiền nhỏ để lọt qua sàng 250  $\mu\text{m}$  (số 60). Sau đó bột sơn này sẽ được triết suất theo TCLP, phương pháp EPA SW-846. Triết suất sẽ được mang đi phân tích theo phương pháp EPA SW-846 cho mỗi thành phần kim loại.
- 6.4.3.18 Nhà sản xuất phải cung cấp các kết quả phân tích hóa học mà nó sẽ xác định các đặc tính và bản chất của hệ thống sơn được đề xuất. Kết quả thực tế sẽ được kiểm nghiệm bởi một phòng thí nghiệm đủ năng lực và sẽ được đưa vào trong báo cáo bằng văn bản của phòng thí nghiệm đó. Loại thông tin được cung cấp bởi nhà sản xuất bao gồm và không bị giới hạn bởi các thông tin sau: trị số epoxide (cho thành phần epoxy của loại sơn epoxy hai thành phần), trị số amine (cho thành phần của lớp sơn epoxy có chứa amine và amidoamine), thành phần nhóm isocyanate (cho thành phần của sơn polyurethane có chứa isocyanate), và xác định các chất ổn định amine nhẹ (cho lớp sơn ngoài có chứa các chất phụ gia đó). Lưu ý rằng với các lớp sơn epoxy liên kết chéo với nền polyamide thì không có phương pháp kiểm tra tiêu chuẩn cho hàm lượng amide.

- 6.4.3.18.1 Các giá trị epoxide có thể được xác định theo ASTM D 1652, phương pháp A. Phương pháp này đo một khối lượng gọi là trọng lượng epoxy tương đương (WPE), mà nó được xác định bằng số gram của chất nền có chứa một gram nhóm epoxy. Tuy nhiên, do phương pháp này được thiết kế cho các vật liệu thô nên hàm lượng WPE của thành phần epoxy trong lớp sơn hai thành phần thực tế sẽ là số gram (không phải số gram của chất nền) có chứa một gram tương đương của nhóm epoxy.

Với các thành phần trong, phương pháp này có thể được sử dụng như đã nêu. Với các thành phần màu, mẫu phải được cân trong ống của máy ly tâm, sau đó pha loãng với 50 đến 100% với dung môi xylene hoặc toluen. Nếu thanh khuấy thủy tinh được sử dụng để hỗ trợ cho việc khuấy mẫu trong dung môi thì có thể phải cho thêm một chút dung môi để bổ sung một lượng nhỏ dung môi bám vào thanh khuấy và thành ống của máy ly tâm.

Sau đó mẫu phẩm sẽ được quay trong máy ly tâm để tách chất màu, chất nổi lên sẽ được chuyển sang bình chứa và xử lý theo hướng dẫn D 1652. Chất màu còn lại ở đáy thùng của máy ly tâm sẽ được hòa lại trong 2 đến 3 ml dung môi và được quay ly tâm tiếp, chất nổi lên cùng với chất nổi lên ban đầu sẽ được mang phân tích.

- 6.4.3.18.2 Các giá trị amine có thể được xác định về hàm lượng amine và amidoamine chứa trong thành phần tương ứng của lớp sơn epoxy hai thành phần theo ASTM D 2073. Phương pháp này chỉ phù hợp cho các chất không màu, trong suốt. Nếu thành phần này có màu thì các hướng dẫn của D 2073 là cần thiết, như sau:

Cân 1.0 gram của chất màu với sai số 0.1mg vào ống ly tâm và hòa với 1 ml methylene chloride. Nếu sử dụng thanh thủy tinh khuấy để hỗ trợ thì cần dùng thêm một lượng nhỏ methylene chloride.

Tách chất màu bằng máy quay ly tâm tốc độ cao, và chuyển chất nổi lên sang cốc 25 ml. Chất màu ở đáy của ống máy ly tâm sẽ khuấy với 2-3 ml dung môi methylene chloride, quay ly tâm trở lại, sau đó chất nổi lên cùng với chất nổi lên ban đầu sẽ được đem phân tích. Đến thời điểm này, thì tiếp tục làm theo hướng dẫn của ASTM D 2073.

**Chú thích 2:** Chất màu sẽ tiếp tục được loại bỏ để đề phòng khả năng các chất màu cơ bản sẽ phản ứng với hydrochloride acid được sử dụng trong dung dịch.

6.4.3.18.3 Thành phần nhóm Isocyanate sẽ được xác định theo TP 67.

6.4.3.18.4 Sự có mặt của các chất ổn định amine nhẹ (HALS) có trong polyol của sơn urethane hai thành phần sẽ được tiến hành theo TP 66.

**Chú thích 3:** Nếu bảng thông số sản phẩm của nhà chế tạo không có đầy đủ các thông tin như đã yêu cầu thì một bản bổ sung hoặc MSDS với các thông tin bổ sung phải được cung cấp.

6.5 Các yêu cầu ứng dụng: Các thông tin sau phải được cung cấp bởi nhà sản xuất:

6.5.1 Các yêu cầu về độ nhám tối thiểu và tối đa của bề mặt (chiều cao theo micromét)

6.5.2 Các yêu cầu về nhiệt độ không khí xung quanh, nhiệt độ bề mặt, nhiệt độ vật liệu và độ ẩm.

6.5.3 Các yêu cầu về đầu phun, chổi và con lăn sơn.

6.6 Đánh giá, phân loại các đặc điểm bao gồm, khả năng trộn, đông kết, và khả năng phun sẽ được đánh giá và báo cáo theo phụ lục A1.

---

## 7 YÊU CẦU KIỂM TRA

7.1 Yêu cầu chung:

7.1.1 Việc kiểm tra phải được quản lý và thực hiện bởi cơ sở thí nghiệm được ủy quyền và chấp thuận bởi Chương trình Đánh giá Sản phẩm Giao thông Quốc Gia (NTPEP) của AASHTO. Cơ sở vật chất của phòng thí nghiệm cần phải được sự chấp thuận của NTPEP trước khi bắt đầu tiến hành thí nghiệm.

7.1.2 Tất cả các thiết bị/dụng cụ thí nghiệm cần phải được làm sạch trước mỗi chu trình thí nghiệm, trừ khi tiêu chuẩn yêu cầu làm sạch thường xuyên hơn.

7.1.3 Các yêu cầu ban đầu của việc đánh giá lớp sơn:

7.1.3.1 *Nhà sản xuất:* Trước khi tiến hành thí nghiệm, nhà chế tạo phải liên hệ với ban lãnh đạo hoặc người điều phối của NTPEP để lấy mẫu phôtô của kế hoạch thực hiện các lớp sơn thép kết cấu và tất cả các biểu mẫu cần thiết cho việc đệ trình hệ thống sơn.

7.1.3.2 *Ban lãnh đạo NTPEP:* Ban lãnh đạo của NTPEP sẽ cung cấp các tiêu chí báo cáo và danh sách các phòng thí nghiệm được lựa chọn. Ban lãnh đạo sẽ cung cấp hệ thống sơn được sử dụng làm chuẩn đánh giá.

7.1.3.3 *Phòng thí nghiệm*: Phòng thí nghiệm phải cung cấp các thông tin sau cho ban lãnh đạo NTPEP:

7.1.3.3.1 Xác định các thí nghiệm sẽ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm chính. Đưa ra các trình tự cho mỗi thí nghiệm sẽ được thực hiện

7.1.3.3.2 Xác định các thí nghiệm sẽ được thực hiện bởi đơn vị khác, tên, địa chỉ và số điện thoại liên lạc của đơn vị đó và tên người liên lạc. Đưa ra các trình tự cho mỗi thí nghiệm sẽ được thực hiện bởi đơn vị bên ngoài.

7.1.4 Phòng thí nghiệm chính sẽ chịu trách nhiệm về việc thí nghiệm các lớp sơn bảo vệ lên các tấm mẫu thí nghiệm.

7.1.5 Báo cáo cuối cùng sẽ bao gồm các kết quả thí nghiệm cho tất cả các mẫu, tấm sơn thử hoặc thí nghiệm đã được thực hiện. Báo cáo cuối cùng được chuyển tới ban lãnh đạo NTPEP gồm hai phần. Phần một sẽ bao gồm các yêu cầu về phòng thí nghiệm. Phần hai sẽ bao gồm các thí nghiệm không khí. Nhà sản xuất được quyền lựa chọn cho phép công bố hay không các kết quả thí nghiệm cuối cùng lên các phương tiện công cộng.

7.2 Các yêu cầu cho việc kiểm tra trên tấm panel (các thí nghiệm từ số 2 đến số 8)

7.2.1 Tất cả các tấm thép thí nghiệm, trừ tấm thí nghiệm số 4, sẽ làm theo ASTM A36, thép cán nóng hoặc tương đương với kích thước (theo mm) như ở bảng dưới đây. Báo cáo thí nghiệm tại lò nấu có xác nhận phải được cung cấp như đã được chuẩn bị bởi nhà sản xuất hoặc phòng thí nghiệm cho tất cả thép cấp độ 36 để xác nhận các phân tích hóa lý của vật liệu. Các tấm thí nghiệm chuẩn bị cho thí nghiệm số 4 phải tuân theo ASTM D 4060.

Kích thước tấm thí nghiệm:

Thí nghiệm số	Bề rộng	Chiều dài	Chiều dày
2,3,5,6	100	150	6
8	102	305	6

7.2.2 Ba tấm panel sẽ được chuẩn bị để tiến hành một loạt các bài thí nghiệm trừ thí nghiệm số 8 mà nó sẽ yêu cầu số mẫu là 5. Thí nghiệm số 5 yêu cầu thêm 3 tấm mẫu với lớp sơn lót. Các tấm đối chứng sẽ được để trống và chia lô để các phòng thí nghiệm được lựa chọn sử dụng. Vị trí và ngày tiến hành sẽ được báo cáo. Tất cả các tấm kiểm soát được tận dụng trong quá trình đánh giá thí nghiệm hệ thống phải được lấy ở cùng một lô. Số lượng các tấm kiểm soát được mạ và hệ thống kiểm soát được sử dụng phải được sự chấp thuận của NTPEP. Trong quá trình vận chuyển và lưu kho, các tấm kiểm soát phải được bảo vệ để không bị trầy xước. Trong vòng 30 ngày, nhiệt độ và độ ẩm tại kho chứa các tấm này phải là  $25 \pm 5$  oC và  $50 \pm 20$ %.

7.2.3 Các tấm phải được làm sạch theo SSPC-SP 5 sử dụng các viên mài kim loại theo SSPC AB-3. Các viên mài phải có hàm lượng chloride nhỏ hơn 15ppm xác định theo tiêu chuẩn ASTM D 512 và độ dẫn điện lớn nhất là 150 micromhos/cm xác định theo ASTM D 4940. Hỗn hợp chất mài mòn bao gồm sấp xỉ 60% SAE chất keo S230 và

40% SAE đá mịn số G 40. Cả hai chất keo và đá mịn phải có độ cứng Rockwell là C45±3. Mặt cắt dọc bề mặt của các tấm phải đạt từ 40-60 µm (1.5-2.5 mm) xác định theo ASTM D 4417, phương pháp C. Bề mặt phải sạch, nhám và không có các vật liệu thừa với độ nhám đủ đảm bảo độ dính kết hiệu quả của lớp sơn lót.

**Chú thích 4:** SP 5 được yêu cầu thay vì SP 10 để thuận tiện cho phòng thí nghiệm dễ dàng đảm bảo cho các tấm thí nghiệm được chuẩn bị đầy đủ và đảm bảo kết quả thí nghiệm tốt. Các bề mặt được chuẩn bị kém sẽ không được tiến hành thí nghiệm.

7.2.4 Mỗi lớp sơn phải đảm bảo độ dày nằm trong giới hạn khuyến cáo của nhà sản xuất.

7.2.4.1 Tất cả các sản phẩm phải được sơn bằng thiết bị phun chân không thích hợp, trừ khi phương pháp sơn này không được nhà sản xuất cho phép. Các đầu phun của súng phun sơn phải cách các bề mặt sơn là 530 mm (21 in). Thiết bị sơn phải có áp lực đủ lớn để phun sơn dưới dạng sương, bụi. Kích thước đầu vòi phun, áp suất hơi, loại bơm, kích thước ống dẫn, chiều dài và tata cả các thông số kỹ thuật khác cần phải được đưa vào trong báo cáo. Nếu áp suất hơi sử dụng lớn hơn 10% áp suất khuyến cáo bởi nhà sản xuất thì áp suất thực tế sử dụng và lời giải thích về sự thay đổi đó phải được đưa vào trong báo cáo cuối cùng.

7.2.5 Việc kiểm tra màu sơn cho lớp sơn ngoài cùng sẽ được thực hiện theo tiêu chuẩn liên bang số 595, bảng màu số X 4062 (xanh lá cây) ("X" có nghĩa là không có lớp sơn bóng) và màu của lớp sơn trung gian phải tương phản với màu của lớp sơn ngoài.

7.2.6 Mỗi mẫu hoặc tấm đều phải được đánh số và nhận dạng theo hệ thống mã số được thiết kế sẵn của NTPEP. Mã số nhận dạng phải được gắn ở phía sau của mỗi tấm bằng sơn vĩnh cửu màu vàng. Đồng thời chúng cũng phải được in số hiệu và đặt ở phía đằng trước tấm tương ứng mỗi khi chụp ảnh. Các chữ số phải có chiều cao tối thiểu là 10 mm và phải có các thông tin nhận dạng sau, đồng thời các thông tin này cũng được đưa vào trong báo cáo:

7.2.6.1 Thí nghiệm số

7.2.6.2 Thí nghiệm mô hình (ví dụ muối số 3)

7.2.6.3 Ngày chuẩn bị tấm panel

7.2.6.4 Ngày tiến hành đánh giá thí nghiệm

7.2.7 Các tấm chỉ có lớp sơn lót và các tấm có cả lớp sơn lót lẫn lớp trung gian cần phải có thời gian giãn cách như đã được khuyến cáo bởi nhà sản xuất trước khi sơn lớp ngoài cùng. Thời gian bảo dưỡng cho các tấm thí nghiệm sơn bao gồm cả các tấm panel kiểm soát (đối chứng) cho hệ thống sơn hoàn chỉnh là từ 30 ngày và không vượt quá 45 ngày. Điều kiện bảo dưỡng là  $T^{\circ}=25\pm 2$  °C và độ ẩm là 65±5 %. Mặt sau các tấm panel sẽ được sơn với lớp sơn phủ dày 75-100 µm loại sơn epoxy hoặc urethane.

7.2.8 Sau khi chuẩn bị các tấm thí nghiệm thì toàn bộ viền ngoài của các tấm sẽ được dán băng keo để đánh dấu và bảo vệ. Băng keo nylông sẽ được dán chờm lên mép của phạm vi sơn là 5mm tính từ mép ngoài của tấm panel và phải được thực hiện sau khi các lớp sơn đã được bảo dưỡng xong. Băng keo phải thỏa mãn các yêu cầu trong

CID A-A-1689 B và có độ dày sấp xỉ 110 micromet với độ dày chất dính neoprene là 25 micromet.

7.2.9 Các tấm thí nghiệm phải được khắc theo hướng dẫn ASTM D 1654 với dấu "X" ở trung tâm của tấm. Kích thước hình chữ nhật phủ ngoài của vết khắc có bề rộng tại đỉnh là 50mm và chiều cao là 100mm. Dụng cụ khắc là một mũi khắc nhọn bằng vật liệu cacbua wolfram, mũi tiện (ANSI b 94.50, loại E). Vết khắc sẽ làm lộ lớp nền thép ở một độ rộng rất nhỏ.

7.3 Các yêu cầu về ảnh chụp (áp dụng cho các thí nghiệm từ số 1 đến số 7)

7.3.1 Ảnh màu cho mỗi mẫu hoặc mỗi tấm được thực hiện như sau:

7.3.1.1 Tất cả các ảnh chụp đều phải có mã số nhận dạng cho từng mẫu hoặc tấm và số giờ đã thực hiện.

7.3.1.2 Một ảnh chụp bề mặt sơn của mỗi mẫu hoặc tấm sẽ được thực hiện sau khi toàn bộ hệ thống sơn đã được đánh giá.

7.3.1.3 Thí nghiệm số 1: Bề mặt của các mẫu trước và sau khi thí nghiệm

7.3.1.4 Thí nghiệm số 2 và số 3:

7.3.1.4.1 Khung thời gian dự tính

7.3.1.4.2 Nếu phát hiện thấy chỗ dộp và rỉ sét thì tấm sẽ được chụp ảnh và các điều kiện/trạng thái của nó sẽ được ghi lại tại cuối mỗi chu kỳ 336 giờ đối với thí nghiệm chống xâm thực của không khí ASTM D 5894 và cuối chu kỳ 1.000 giờ đối với thí nghiệm chống sương muối ASTM B 117.

7.3.1.4.3 Đánh giá các vết gỉ: (1) sau khi rửa và trước khi khắc, (2) sau khi khắc dấu

7.3.1.5 Thí nghiệm số 4, 5, 6-sau khi kết thúc mỗi thí nghiệm

7.4 Đo đặc mặt cắt dọc và độ dày của màng sơn khô (áp dụng cho các thí nghiệm từ số 1 đến số 7)

7.4.1 Mặt cắt dọc bề mặt: Đo toàn bộ bề dày mặt cắt dọc của bề mặt sử dụng máy Testex theo hướng dẫn trong ASTM D 4417, phương pháp C.

7.4.2 Độ dày của màng sơn khô: Việc xác định độ dày của màng sơn khô được làm theo ASTM D 1186 với các ngoại lệ sau:

7.4.2.1 Đo độ dày của màng sơn khô cho mỗi tấm panel thí nghiệm sử dụng thước đo độ dày màng sơn loại II và được hiệu chuẩn theo SSPC PA 2 như sau: Sử dụng hai thước đo khác nhau để đọc các giá trị đo ở 1/3 phía trên, 1/3 ở giữa và 1/3 ở dưới của tấm panel thí nghiệm. Các số đọc phải lấy cách mép tấm ít nhất 25mm. Để đảm bảo cho các phép đo ổn định tại các vị trí xác định trước trên tấm, phòng thí nghiệm phải sử dụng khuôn mẫu với 6 vị trí cố định sẵn trên tấm panel. Loại bỏ các thước cho các số đọc ở cùng một vị trí không ổn định. Giá trị trung bình của các số đọc trên các thước đã được chấp thuận không được nhỏ hơn độ dày tối thiểu khuyến cáo bởi nhà sản

xuất. Số đọc của một thước đơn không được nhỏ hơn 80% độ dày tối thiểu của nhà sản xuất. Giá trị trung bình các số đọc từ các thước đã được chấp thuận không được lớn hơn độ dày tối đa đã được khuyến cáo bởi nhà sản xuất. Số đọc từ một thước đơn không được lớn hơn 120% độ dày tối đa khuyến cáo bởi nhà sản xuất. Độ dày khuyến cáo phải được nêu chi tiết trong tài liệu đệ trình của sản phẩm.

## 8 CÁC THÍ NGHIỆM SẼ ĐƯỢC THỰC HIỆN

### 8.1 Thí nghiệm số 1-Thí nghiệm hệ số trượt

8.1.1 Tất cả các lớp sơn lót đều phải được kiểm tra về hệ số trượt và kết quả phải được báo cáo theo tiêu chuẩn AASHTO cho các cầu trên đường cao tốc, phần I, mục 10.32.3.2.3. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo hướng dẫn trong “Phụ lục A, phương pháp xác định hệ số trượt cho các lớp sơn sử dụng cho mỗi nối bu lông”, tiêu chuẩn cho mỗi nối kết cấu sử dụng bu lông theo ASTM 325 hoặc A 490, phải được chấp thuận của Hội đồng nghiên cứu về mỗi nối kết cấu (RCSC). Các lớp sơn lót có hệ số trượt không nhỏ hơn 0.5 phải thỏa mãn theo yêu cầu AASHTO, loại B.

### 8.1.2 Các yêu cầu về việc chuẩn bị mẫu cho thí nghiệm hệ số trượt

8.1.2.1 Bề mặt cần phải được chuẩn bị theo SSPC-SP5. Mặt cắt dọc bề mặt phải trong khoảng 50-90  $\mu\text{m}$ . Bề mặt được chuẩn bị bằng cách phun các hạt sắt với 100% bi sắt (được lựa chọn để tạo ra viền cảnh xấu nhất). Các bi sắt phải thỏa mãn yêu cầu SSPC AB-3, SAE số S280. Độ cứng Rockwell là C 45 $\pm$ 3.

8.1.2.2 Độ dày của màng sơn thí nghiệm trên bề mặt này phải lớn hơn độ dày khuyến cáo ở mục 6.4.3.10.1 là 50  $\mu\text{m}$ . Độ dày thí nghiệm lớn nhất phải được ghi lại bởi phòng thí nghiệm thực hiện.

8.1.2.3 Thời gian bảo dưỡng tối thiểu khuyến cáo bởi nhà sản xuất phải được thực hiện đầy đủ cho lớp sơn lót. Điều kiện bảo dưỡng cho các tấm panel thí nghiệm là 25 $\pm$ 2  $^{\circ}\text{C}$  và độ ẩm tương đối là 65 $\pm$ 5%.

### 8.2 Thí nghiệm số 2-Thí nghiệm sức kháng sương muối

8.2.1 Thí nghiệm sức kháng sương muối sẽ được thực hiện theo ASTM B 117. Hệ thống sơn hoàn chỉnh sẽ được để chịu sương muối khoảng 4.000 -5.000 giờ.

8.2.2 Đánh giá: Đánh giá bằng mắt một cách toàn diện sẽ được thực hiện vào các giờ trung gian và giờ cuối cùng như đã nói ở trên. Vết giộp do gỉ tại vị trí vết khắc sẽ được đánh giá vào các giờ trung gian và sau khi cạo ở thời điểm giờ thứ 5.000 theo ASTM D 1654, phương pháp 2. Các hiện tượng giộp và gỉ sét cục bộ tại vị trí vết khắc sẽ được báo cáo theo bảng mẫu.

8.2.2.1 Các vết giộp sẽ được đánh giá theo ASTM D 714. Kích thước vết giộp và tán xuất sẽ được chuyển sang giá trị bằng số sử dụng bảng 1.

**Bảng 1 Bảng chuyển đổi giá trị vết giộp (Chỗ không bị giộp được chuyển sang điểm 10)**

Kích thước chỗ giộp	Vết giộp		Tần suất		Số chỗ giộp	Giá trị
	ít	Trung bình	Dày trung bình	Dày		
# 8	9	8	7	6	1	* 0.8
# 6	8	7	6	5	2	* 0.6
# 4	7	6	5	4	3	* 0.4
# 2	6	5	4	3	4	* 0.2
# 1	5	4	3	2	≥5	* 0.0

Nếu một chỗ giộp cụ thể được ghi nhận là “ít” thì sẽ được chọn giá trị nêu ở trên. Ví dụ: Một báo cáo có 2 chỗ giộp cỡ #6 thì sẽ được chuyển sang giá trị là 8.6.

8.2.2.2 Hoen gỉ tại vết khắc-Chỗ hoen gỉ (bong tróc, không dính kết, gỉ sét, bong ròi) sẽ được đo đạc vuông góc từ vị trí tâm của vết xước đến vị trí xa nhất của chỗ hoen gỉ. Chỗ hoen gỉ sẽ được tính theo mm, sai số là 0.5mm. Với việc đánh giá trung gian và đánh giá cuối cùng thì chỗ hoen gỉ lớn nhất sẽ được đo với các khoảng cách 5mm dọc theo chiều dài của vết khắc ra mỗi bên (Với vết khắc X cỡ 50\*100 mm, có 23 điểm đo với mỗi bên đường kẻ của chữ X). Kết quả đo lớn nhất và giá trị trung bình sẽ được báo cáo. Các hư hỏng khác tại vết khắc có vẻ bề ngoài giống với hiện tượng “giộp” cũng sẽ được định nghĩa là hoen gỉ.

8.3 Thí nghiệm số 3- Thí nghiệm khả năng chịu thời tiết ASTM D 5894

8.3.1 Một thí nghiệm khả năng sức chịu thời tiết sẽ được thực hiện theo ASTM D 5894 với các thời gian sau:

Tám thí nghiệm hệ thống hoàn chỉnh	Số chu kì 336 giờ				
	3	6	9	12	15

8.3.2 Thí nghiệm xác định độ thay đổi màu sắc sẽ được thực hiện theo ASTM D 2244 để có được các số liệu tính toán về độ thay đổi màu sắc bằng bảng tọa độ đo màu CIE 1976 L\*a\*b. Thí nghiệm sẽ được thực hiện theo ASTM E 1349 sử dụng alluminant D 65 và người quan sát ở hai góc. Độ thay đổi màu được tính là ΔE cmc. Độ bóng còn lại được thực hiện theo ASTM D 523 sử dụng góc ảnh hưởng 60o. Sự khác nhau về màu giá trị độ sáng và phần trăm độ sáng còn lại sẽ được báo cáo.

8.3.3 Đánh giá: Các thủ tục đánh giá sẽ được thực hiện sau mục 8.2.2. Khoảng thời gian giãn cách giữa các lần thí nghiệm sẽ được đánh giá.

8.4 Thí nghiệm số 4-Thí nghiệm độ kháng mài mòn

8.4.1 Một thí nghiệm về độ kháng mài mòn sẽ được thực hiện theo ASTM D 4060 sử dụng một bánh xe CS-17 có trọng lượng 1kg quay 1.000 vòng. Thí nghiệm sẽ được thực hiện trên các tấm panel sơn hoàn chỉnh sẽ được thí nghiệm (ví dụ gồm đủ các lớp sơn lót/sơn trung gian và lớp sơn ngoài). Độ cứng của bánh xe mài mòn sẽ được kiểm tra theo ASTM D 2240 cho mỗi lần thí nghiệm.

8.4.2 Dữ liệu báo cáo- Hệ thống sẽ được đánh giá độ phủ theo mg và độ mất mát trọng lượng theo mg.

- 8.5 Thí nghiệm số 5 - Thí nghiệm độ dính kết
- 8.5.1 Một thí nghiệm về độ dính kết sẽ được thực hiện theo ASTM D 4541 sử dụng máy thí nghiệm loại IV như được mô tả trong phụ lục A, mục A4. Độ dính kết sử dụng trong thí nghiệm này sẽ là keo epoxy hai thành phần không có dung môi. Thí nghiệm sẽ được thực hiện trên các tấm chỉ có lớp sơn lót và trên các tấm có đầy đủ các lớp sơn. Số lượng thí nghiệm tối thiểu cho mỗi tấm là 4 thí nghiệm.
- 8.6 Thí nghiệm số 6-Thí nghiệm độ ổn định với băng tuyết
- 8.6.1 Các tấm đã được chuẩn bị sẽ được thí nghiệm khả năng chịu băng tuyết/tan băng/ngâm nước là 30 ngày. Với mỗi chu kỳ 24 giờ sẽ có 16 giờ chịu ở nhiệt độ -30°C và 4 giờ chịu băng tan ở 50°C và 4 giờ ngâm trong nước ở 25°C. Công tác thí nghiệm này áp dụng cho các tấm có thời gian ở trong tình trạng đóng băng hàng tuần hoặc hàng kì. Sau khi kết thúc thí nghiệm này, thí nghiệm độ dính kết sẽ được thực hiện như mục 8.5.
- 8.7 Thí nghiệm số 7-Các thí nghiệm nhận dạng lớp sơn
- 8.7.1 Một phân tích khối đặc bằng máy quang phổ hồng ngoại (FT/IR) bao gồm tối thiểu 16 lượt quét cho mỗi mẫu sẽ được thực hiện như sau:
- 8.7.1.1 Với các lớp sơn lót kẽm dùng dung môi thì dùng phân tích phổ hồng ngoại (2.5-15  $\mu\text{m}$ ) cho mỗi thành phần bằng kĩ thuật phối hợp Brom và Kali.
- 8.7.1.2 Với các lớp sơn ngoài hai thành phần, có dung môi thì dùng phân tích phổ hồng ngoại của mỗi thành phần bằng kĩ thuật phối hợp Brom và Kali, và phổ hồng ngoại của các thành phần khô với tỷ lệ trộn thích hợp (màng sơn khô) bằng kĩ thuật potassium bromide single-pellet.
- 8.7.1.3 Với các lớp sơn lót kẽm dùng dung môi là nước thì phổ hồng ngoại của thành phần đặc sau khi khô và áp dụng kĩ thuật potassium bromide single-pellet, hoặc dùng kĩ thuật PTFE.
- 8.7.2 Thành phần của hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC) sẽ được xác định theo ASTM D 3960 cho lớp sơn lót và lớp sơn ngoài. Các lớp sơn đa thành phần sẽ được trộn với nhau theo một tỷ lệ xác định trước khi thí nghiệm.
- 8.7.3 Các đặc tính của mục 6.4.3 sẽ được thí nghiệm và báo cáo.
- 8.8 Thí nghiệm số 8-Thí nghiệm khả năng chịu thời tiết 2 năm
- 8.8.1 Mỗi hệ thống sơn hoàn chỉnh sẽ là đối tượng để tiến hành thí nghiệm khả năng chịu thời tiết hai năm tại các khu vực được chỉ định bởi Dự án Sơn phủ thép kết cấu NTPEP. Khoảng cách từ đợt thủy triều cao đến hàng rào thí nghiệm phía biển được kiểm tra cứ mỗi 30 ngày. Số liệu này sẽ được đưa vào trong báo cáo cuối cùng. Các tấm panel thí nghiệm sẽ được phơi trong không khí ở phạm vi 10.7m (35ft) từ hàng rào phía biển. Tốc độ ăn mòn của thép trơn sẽ được đo theo ASTM G 92. Các tấm panel thép trơn sẽ được dùng để đối chứng tốc độ ăn mòn với các tấm panel thí nghiệm trong cùng một điều kiện.

8.8.2 Năm tấm panel thí nghiệm thỏa mãn các yêu cầu về vật liệu, công tác chuẩn bị bề mặt, các ứng dụng và các yêu cầu về bảo dưỡng theo yêu cầu trong 7.2 sẽ được chuẩn bị cho một hệ thống sơn đầy đủ. Các tấm có kích thước 6\*102\*305 mm với một vết khắc 100 mm ở chính giữa tấm. Các mmép của tấm sẽ được phủ tới 6mm vào phía trong bằng hợp chất nhúng như là chất nền A-12 Morton International và sau khi hệ thống sơn hoàn chỉnh đã được bảo dưỡng. Các tấm sẽ được hướng mặt ra biển với độ nghiêng chéch từ phía biển vào phía bờ ở góc nghiêng 30 °. Các tấm sẽ được để lộ ra trong vòng hai năm và sau đó sẽ được kiểm tra và chụp ảnh theo ASTM D 1654, D 610 và D 714. Các kết quả sẽ được báo cáo theo định dạng trong bảng 2 dưới đây:

**Bảng 2: Đánh giá các tấm panel thí nghiệm NTPEP trong đợt thí nghiệm khả năng chịu thời tiết 30-m**

Ngày để lộ:	Hướng: 30 độ nghiêng hướng mặt ra biển (phương Đông)		
Ngày kiểm tra:	Thời gian lộ: 2 năm		
Mã	Tấm số <sup>a</sup>	Vết khắc <sup>b</sup>	Giộp <sup>c</sup>
Tên công ty:			
Hệ thống sơn:			
Lớp sơn lót:			
Lớp sơn trung gian:			
Lớp sơn hoàn thiện:			

a: theo ASTM D 610

b: Theo ASTM D 1654

c: Theo ASTM D 714

8.8.3 Trong suốt thời gian thí nghiệm, nồng độ muối trong không khí sẽ được đo hàng tháng bằng kĩ thuật nền ướt theo ASTM G 140. Tổng số tia cực tím, năng lượng mặt trời, nhiệt độ (thấp nhất, trung bình và nhiệt độ cao nhất), độ ẩm tương đối (lớn nhất, nhỏ nhất, trung bình), điểm sương trung bình, điều kiện ẩm ướt và lượng mưa cũng sẽ được kiểm soát và lưu trong báo cáo tháng. Các thông số này cùng với nồng độ muối sẽ được đưa vào trong báo cáo cuối cùng.

## 9 YÊU CẦU VỀ KẾT QUẢ THỰC TẾ ĐÃ ÁP DỤNG Ở HIỆN TRƯỜNG (TIỂU SỬ HIỆN TRƯỜNG)

9.1 Để khẳng định tính năng/chất lượng hoạt động của hệ thống sơn nhằm thỏa mãn yêu cầu của khách hàng, nhà sản xuất có trách nhiệm cung cấp các tài liệu có xác nhận về các kết quả đã áp dụng thực tế ngoài hiện trường của hệ thống sơn đề xuất mà chúng đã được thực hiện tối thiểu là hai năm trước đó và cho ít nhất 5 công trình ở một trong các khu vực thời tiết sau: nóng/khô, lạnh/khô, nóng/ẩm, và lạnh/ẩm. Các tài liệu minh chứng cho khả năng làm việc ở hiện trường cho các khu vực thời tiết như vậy là cần thiết để có được sự chấp thuận. Để có được chấp thuận dùng cho dự án thì phải sơn thử tối thiểu 400 lít (bao gồm cả lớp sơn lót, lớp trung gian và lớp sơn hoàn thiện). Tài liệu sẽ bao gồm tên, địa chỉ, số điện thoại của địa lý chính thức (bao gồm tên của người chịu trách nhiệm), vị trí của các kết cấu liên quan và kế hoạch dự kiến ngày bắt

đầu và kết thúc sơn cho mỗi lớp. Bản danh mục kiểm tra phục vụ cho công tác thực hiện ngoài hiện trường được đưa ra trong phụ lục A, SSPC, hướng dẫn số 9. Các biểu mẫu báo cáo dữ liệu trên kết cấu, các điều kiện môi trường và kết quả áp dụng thực tế được đưa ra trong phụ lục B và C, SSPC hướng dẫn số 9.

- 9.2 Các tiêu chí đánh giá năng lực: Khi việc kiểm tra trong phòng về khả năng hoạt động của hệ thống sơn đã được hoàn thành và khi các tiêu chí yêu cầu của người sử dụng đã được thỏa mãn thì hệ thống sơn đó có thể được chấp thuận cho sử dụng. Nếu sản phẩm không có tiêu sử hiện trường thì sự chấp thuận là sự chấp thuận có điều kiện, cho treo việc đệ trình tiêu sử hiện trường. Phần tiêu sử hiện trường hai năm kinh nghiệm sẽ phải được đệ trình trong vòng 3 năm sau khi có thông báo về sự chấp thuận có điều kiện.

## 10 KIỂM TRA THÍ NGHIỆM

- 10.1 Các nhân viên đại diện của tổ chức được chỉ định có quyền (vào bất kì thời gian nào) vào kiểm tra các thao tác thí nghiệm hoặc/ và xem xét các báo cáo của bất kì hệ thống sơn nào mà chúng đang được xem xét để chấp thuận.

## 11 BÁO CÁO THÍ NGHIỆM VÀ THÔNG TIN LỚP SƠN BẢO VỆ

- 11.1 Đơn vị thí nghiệm chính sẽ chịu trách nhiệm biên soạn và đệ trình báo cáo cuối cùng kết quả thí nghiệm cho cơ quan chứng nhận.
- 11.2 Trang tiêu đề của báo cáo phải ghi là "(cơ quan chứng nhận BÁO CÁO THÍ NGHIỆM" kèm theo là các thông tin sau:
- 11.2.1 Tên của cơ quan thí nghiệm chính
- 11.2.2 Ngày báo cáo
- 11.2.3 Tên nhà sản xuất sơn được thí nghiệm
- 11.2.4 Tên thương mại của hệ thống sơn được kiểm tra (một báo cáo cho mỗi hệ thống)
- 11.2.5 Tên của đơn vị thí nghiệm phụ
- 11.3 Nội dung của báo cáo phải được giới hạn với hình thức gọn gàng và có nội dung tối thiểu phải gồm các thông tin sau:
- 11.3.1 Chứng chỉ thí nghiệm (xem hình 1)
- 11.3.2 Bảng mục lục
- 11.3.3 Bảng tổng hợp kết quả
- 11.3.4 Ảnh tấm panel thí nghiệm-Ảnh in màu hoặc bản phôi tô màu của ảnh in.
- 11.3.5 Kết quả thí nghiệm riêng biệt của tất cả các tấm panel thí nghiệm
- 11.3.6 Tiêu sử hiện trường

11.3.7 Các thông tin kĩ thuật về hệ thống sơn cần được đề cập trong báo cáo như sau:

TIÊU ĐỀ, MẪU LOGO CỦA TỔ CHỨC (Đơn vị thí nghiệm)

CHỨNG NHẬN KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM “AASHTO”

Chúng tôi, dưới đây chứng nhận rằng hệ thống sơn chế tạo bởi

----- (tên nhà sản xuất sơn)

-----

(lớp sơn lót)

(lớp trung gian)

(lớp hoàn thiện)

Đã được kiểm tra theo các yêu cầu của các thí nghiệm được chỉ định bởi AASHTO R 31, với các thông số kĩ thuật và các thông tin chi tiết dưới đây là đúng và không có sai sót.

Tất cả các bản ghi và báo cáo liên quan đến chứng nhận này và không được trình ở đây sẽ được lưu giữ bởi người kí tên dưới đây với thời gian không ít hơn 7 năm

(các nội dung lựa chọn)

(1) \_\_\_\_\_

(Chữ kí của người đại diện cho nhà sản xuất)

\_\_\_\_\_

Tên (viết bằng chữ in)

(2) \_\_\_\_\_

(Chữ kí và tên của nhân viên giám sát thí nghiệm)

(3) \_\_\_\_\_

(Chữ kí và tên của người đại diện cho đơn vị thí nghiệm chính)

(4) \_\_\_\_\_

(Chức danh của người đại diện cho đơn vị thí nghiệm chính)

Tôi xin cam đoan người có tên ở trên đã kí trước mặt tôi

Ngày....tháng.....năm

(Công chứng viên)

Với sự cam kết ngày .....

### Hình 1: Chứng nhận kết quả thí nghiệm

11.3.7.1 Tên, địa chỉ, số điện thoại, số Fax của nhà sản xuất, đại diện bán hàng của nhà sản xuất và đại diện kĩ thuật của nhà sản xuất

11.3.7.2 Tên sản phẩm và/hoặc mã số nhận dạng cho mỗi lớp sơn được thí nghiệm (lớp sơn lót, lớp sơn trung gian và lớp sơn hoàn thiện)

- 11.3.7.3 Liệu hệ thống sơn này có được thực hiện trong điều kiện xưởng hay ở điều kiện hiện trường hay cả hai?
- 11.3.7.4 Độ dày tối thiểu và tối đa của màng sơn khô (tính bằng micromet) cho mỗi lớp sơn (lớp sơn lót, lớp trung gian và lớp sơn hoàn thiện)
- 11.3.7.5 Thời gian khô tối thiểu, tính theo giờ, ở 25 °C giữa các lần sơn
- 11.3.7.6 Nhiệt độ sơn tối thiểu cho mỗi lớp sơn, tính bằng °C
- 11.3.7.7 Nhà sản xuất phải nhận định các phương pháp có thể sử dụng cho mỗi lớp sơn (phun, quét hoặc lăn).
- 11.3.7.8 Các yêu cầu ở mục 6.4
- 11.3.8 Số lượng mẫu báo cáo đệ trình cho cơ quan chứng nhận phải đủ để chia cho các bộ phận cần thiết. Cơ quan chứng nhận sẽ chỉ định số lượng báo cáo cần thiết trước khi bắt đầu thí nghiệm.

---

## 12 TÁI KIỂM TRA VỀ CHẤT LƯỢNG

- 12.1 Tái kiểm tra về chất lượng với người sử dụng cuối cùng phải thực hiện 5 năm một lần từ ngày chấp nhận hệ thống sơn. Nếu sự thay đổi về công thức xảy ra ở bất kỳ thời điểm nào, việc thí nghiệm lại toàn bộ là cần thiết. Bất kỳ sự thay đổi nào về lượng, chất hoặc loại của một thành phần sẽ được coi là sự thay đổi về công thức. Nếu công thức vẫn giữ nguyên, việc tái kiểm tra sau 5 năm sẽ chỉ bao gồm thí nghiệm về tính chất vật lý và thí nghiệm tính chất hoá học (bao gồm thí nghiệm có tính chất đánh giá tương đối). Tái kiểm tra về chất lượng sau 10 năm sẽ đòi hỏi việc thí nghiệm lại toàn bộ. Các lần tái kiểm tra tiếp theo sẽ yêu cầu chu kỳ thí nghiệm này được tiếp tục với chu kỳ 5 năm. Sự thay đổi đáng kể về tiêu chuẩn thí nghiệm có thể dẫn đến việc thí nghiệm lại một phần hoặc toàn bộ vào cuối mỗi chu kỳ 5 năm do người sử dụng cuối cùng quyết định.

**PHỤ LỤC**

(các thông tin bắt buộc)

**A1 XẾP HẠNG CÁC ĐẶC ĐIỂM ỨNG DỤNG**

A1.1 Phạm vi: Phòng thí nghiệm sẽ phải đánh giá xếp hạng cho mỗi thông số sau. Các sản phẩm yêu cầu các trình tự sử dụng đặc biệt hoặc thiết bị khuyến cáo bởi nhà sản xuất phải được đề cập chi tiết trong báo cáo.

A1.1.1 C1 Trộn: Trong quá trình trộn sản phẩm, đánh giá mỗi sản phẩm theo thang điểm từ 10 đến 1. Đánh dấu tích ngang qua đặc điểm trộn của sản phẩm.

Các đặc tính	Xếp hạng	✓
<b>Một thành phần</b> -ít hoặc không vón cục, dễ trộn bằng tay	10	<input type="checkbox"/>
<b>Một thành phần</b> - có vón cục, nhưng dễ trộn bằng tay	9	<input type="checkbox"/>
<b>Một thành phần</b> - Dễ nhào khi trộn bằng máy khuấy , với thời gian trộn ít hơn 30 giây với mô tơ 3/8" và một người trộn cho 1 gallon mẫu	8	<input type="checkbox"/>
<b>Một thành phần</b> - Hơi khó trộn, thường yêu cầu trên 3 phút với mô tơ 3/8" và một người trộn cho 1 gallon mẫu	7	<input type="checkbox"/>
<b>Hai thành phần</b> - Cả hai thành phần và hỗn hợp của chúng đều dễ trộn, xếp hạng 8		
<b>Một thành phần</b> - Trộn khó khăn, thời gian trộn yêu cầu tối thiểu là 3 phút với Động cơ 3/8" và một người trộn cho 1 gallon mẫu. Một lớp nhớt kết dày 1in thì rất khó quấy.	6	<input type="checkbox"/>
<b>Hai thành phần</b> - Cả hai thành phần nhớt kết và trộn như ở hạng 7, hỗn hợp Dễ trộn hoặc một trong hai thành phần ở dạng bột		
<b>Một thành phần</b> - Giống như xếp hạng 6, nhưng khó vét nhẵn tận đáy	5	<input type="checkbox"/>
<b>Hai thành phần</b> – Một trong hai thành phần trộn khó như xếp hạng 6. Hỗn hợp nhớt kết sau từ 10 đến 30 phút sau khi trộn, yêu cầu khuấy liên tục		
<b>Hệ thống đa thành phần</b> -Một trong các thành phần ở dạng bột. Tất cả các thành phần và hỗn hợp đều dễ trộn		
<b>Một thành phần</b> - Rất dày, đầu tiên phải phá vỡ vật liệu nhớt kết bằng tay sau đó phải khuấy bằng máy	4	<input type="checkbox"/>
<b>Hai thành phần</b> - Cả hai thành phần đều rất khó trộn, xếp hạng 6		
<b>Hệ đa thành phần</b> - Một trong các thành phần ở dạng bột, một ở dạng nước và rất khó trộn, xếp hạng 6		
<b>Hai thành phần</b> - Một trong các thành phần là rất dày. Đầu tiên phải phá vỡ phần vật liệu nhớt kết rồi mới trộn được bằng máy	3	<input type="checkbox"/>
<b>Hệ đa thành phần</b> - Một trong các thành phần ở dạng bột, cả hai thành phần ở dạng nước đều khó trộn, xếp hạng 6		
Cần có nỗ lực đáng kể để trộn sản phẩm với máy trộn thông thường ngoài hiện trường	2	<input type="checkbox"/>
Nhớt kết mạnh, không thể trộn lại bằng các thiết bị thông thường ngoài hiện trường	1	<input type="checkbox"/>

A1.1.2 C2 Khả năng phun - trong quá trình phun sản phẩm, đánh giá các đặc tính để phân tán dưới dạng sương theo thang điểm từ 10 đến 1. Đánh dấu tích bên cạnh đặc tính của sản phẩm

Các đặc tính	Xếp hạng	√
- Khả năng phân tán tuyệt vời- Rất phù hợp cho phương pháp phun. Không bị chảy hay bị chùng nếu phun trong một lần. Dễ dàng kiểm soát sự hình thái màng sơn. Không làm tắc vòi phun. Dễ dàng loại bỏ vật liệu sơn khỏi đầu vòi phun. Không nhỏ giọt từ đầu vòi phun. Không cần lớp sơn ngăn bay hơi.	10	<input type="checkbox"/>
- Khả năng phân tán tốt- Phù hợp với pp phun. Không bị chảy hay bị chùng nếu phun trong một lần. Dễ dàng kiểm soát sự hình thái màng sơn. Không làm tắc vòi phun. Dễ dàng loại bỏ vật liệu sơn khỏi đầu vòi phun. Cần có màng ngăn để chống bay hơi. Cần ít hơn 2 phút giữa lớp màng ngăn và các lớp khác	9	<input type="checkbox"/>
- Khả năng phân tán vừa phải, nhưng thiếu một số định nghĩa về kiểu phun- Cần ít hơn 2 đầu phun cho 1 gallon. Có một số dính ở đầu vòi phun. Yêu cầu lớp màng ngăn để chống bay hơi. Cần đợi 5 phút giữa lớp màng ngăn và lớp khác.	8	<input type="checkbox"/>
- Khả năng phân tán vừa phải, nhưng thiếu một số định nghĩa về kiểu phun- Cần từ 2 đến 4 đầu phun cho mỗi gallon. Cần phải thường xuyên làm sạch đầu phun. Lớp màng ngăn hơi khó ổn định trên bề mặt lớp sơn này	7	<input type="checkbox"/>
- Có khả năng phân tán, nhưng hơi khó chọn kiểu phun- Cần từ 4 đến 6 đầu phun cho mỗi gallon. Cần phải thường xuyên làm sạch đầu phun. Lớp màng ngăn khó ổn định trên bề mặt lớp sơn này	6	<input type="checkbox"/>
- Rất khó phân tán với không khí, nhưng mức độ phủ đạt yêu cầu- Cần nhiều hơn 7 đầu phun cho mỗi gallon. Lớp màng ngăn khó ổn định trên bề mặt lớp sơn này. Có dấu hiệu bị bay hơi	5	<input type="checkbox"/>
- Rất khó phân tán với không khí, mức độ phủ kém- Không thể áp dụng lớp màng ngăn. Không thể ngăn chặn tình trạng bay hơi	4	<input type="checkbox"/>
- Không thể phun với thiết bị phun không khí, nhưng có thể phun với thiết bị phun thường	3	<input type="checkbox"/>
- Có thể phun bằng thiết bị thường, nhưng phải có nỗ lực	2	<input type="checkbox"/>
- Không thể phun với thiết bị thông thường và thiết bị phun không khí	1	<input type="checkbox"/>

A1.1.3 C3 Ninh kết - Trong quá trình sử dụng sản phẩm, đánh giá đặc tính ninh kết của lớp sơn trộn theo thang điểm từ 10 đến 1. Đặt dấu tích bên cạnh đặc tính của sản phẩm.

Các đặc tính	Xếp hạng	√
- Không cần khuấy sau khi trộn	10	<input type="checkbox"/>
- Không cần khuấy sau khi trộn, nhưng lại ninh kết nếu để qua đêm (sau 16 giờ)	9	<input type="checkbox"/>
- Không cần khuấy sau khi trộn, nhưng lại ninh kết sau 8 giờ	8	<input type="checkbox"/>
- Yêu cầu khuấy, có một số ninh kết sau 4 giờ	7	<input type="checkbox"/>
- Cần phải khuấy, có một số ninh kết sau 2 giờ, nhưng hầu như chưa có ninh kết sau 30 phút	6	<input type="checkbox"/>
- Cần phải khuấy, có một số ninh kết, nhưng hầu như chưa có ninh kết sau 30 phút	5	<input type="checkbox"/>
- Ninh kết trong vòng 10-30 phút, nhưng vật liệu rất dễ phân tán lại bằng que khuấy	4	<input type="checkbox"/>
- Ninh kết trong vòng 10-30 phút, cần máy khuấy cơ học để phân tán lại vật liệu	3	<input type="checkbox"/>
- Ninh kết trong thời gian ít hơn 10 phút	2	<input type="checkbox"/>
- Ninh kết ngay lập tức. Không thể duy trì thể phân tán.	1	<input type="checkbox"/>

**CÁC PHỤ LỤC**

(Các thông tin không bắt buộc)

**X1. CÁC THÍ NGHIỆM TIÊU CHUẨN CHO VIỆC CHỨNG NHẬN SẢN PHẨM**

- X1.1 Các thí nghiệm sau được khuyến cáo nếu các lớp sơn được cung cấp có chất lượng tương tự như các vật liệu mà nhà chế tạo đã có thí nghiệm và có giấy chứng nhận. Cách hợp lý và hiệu quả nhất là chỉ cần lựa chọn một số thí nghiệm để kiểm tra có tính xác nhận sự nghiêm túc/tuân thủ.
- X1.2 Nhóm thí nghiệm I-Các thí nghiệm được dùng nhiều nhất thường sử dụng cho lớp sơn lót giàu kẽm và các lớp sơn ngoài.
- X1.2.1 Phân tích hồng ngoại-xem các yêu cầu trong mục 8.7.1
- X1.2.1.1 Phổ hồng ngoại của các lớp sơn lót giàu kẽm (2.5-15 micromet) của các thành phần được vận chuyển
- X1.2.1.2 Phổ hồng ngoại cho các lớp sơn hoàn thiện hai thành phần (2.5-15 micromet) của mỗi thành phần đơn và hỗn hợp (nếu có) với tỷ lệ trộn thích hợp
- X1.2.2 Độ nhớt được xác định theo ASTM D 562
- X1.2.3 Khối lượng/thể tích (g/l) của lớp sơn trộn xác định theo ASTM D 1475
- X1.2.4 Tổng số các chất rắn, tính theo phần trăm khối lượng, xác định theo ASTM D 2369
- X1.2.5 Thời gian khô của hỗn hợp trộn xác định theo ASTM D 1640
- X1.2.6 Chất độn, phần trăm khối lượng của tổng cộng các chất rắn xác định theo ASTM D 2371
- X1.3 Nhóm thí nghiệm II-Nhóm thí nghiệm ít được sử dụng do chúng chỉ phù hợp với thành phần kẽm và chỉ sử dụng cho lớp sơn lót có kẽm.
- X1.3.1 Hàm lượng kẽm kim loại, phần trăm theo khối lượng trong lớp sơn lót, xem các yêu cầu ở mục 6.4.3.3
- X1.3.2 Tổng hàm lượng kẽm, phần trăm theo khối lượng của chất độn (bụi kẽm) xác định theo ASTM D 521
- X1.3.3 Hàm lượng kẽm kim loại, phần trăm theo khối lượng của chất độn (bụi kẽm) xác định theo TP 65.
- X1.3.4 Oxide kẽm, phần trăm theo khối lượng của chất độn (bụi kẽm), xác định theo ASTM D 521.
- X1.3.5 Hàm lượng chì và Cadmium của hỗn hợp trộn, xác định theo ASTM D 3335

**Chú thích X1:** Các thí nghiệm đánh giá lớp phủ cần sử dụng bảng màu tiêu chuẩn cho các phân tích đồng bộ kết quả. Nếu sử dụng các màu khác với các màu đã thí nghiệm có thể dẫn đến thay đổi một số thông số.

---

## **X2. HƯỚNG DẪN CHO VIỆC THÍ NGHIỆM ĐỀ CHỨNG NHẬN CHO DỰ ÁN**

- X2.1 Các chất độn được triết xuất từ các phân tích phải tuân thủ theo các lô đã được chấp thuận và hàm lượng các chất độn, phần trăm theo khối lượng, không được thay đổi vượt quá giới hạn sau: -2% đến +3%. Có thể châm trước cho lớp sơn phủ ngoài để tạo màu mong muốn
- X2.2 Vận chuyển
- X2.2.1 Các chất rắn trong hỗn hợp không được vượt quá  $\pm 2\%$  so với các lô đã được chấp thuận ban đầu.
- X2.2.2 Phổ hồng ngoại của hỗn hợp/ chất tương tự phải phù hợp với các mẻ đã được chấp thuận ban đầu.