QUY TRÌNH VẬN HÀNH CHUẨN · CHƯƠNG III: VỮA EPOXY CÁT THẠCH ANH CHỊU TẢI NẶNG (WF-E04)

EFS-10 · Thi công vữa Epoxy cát thạch anh 3 thành phần chịu tải nặng dày 4,0–8,0 mm

EFS-10
Phiên bản 1.0

Triển khai tuyến quy trình WF-E04 bằng **vữa Epoxy 3 thành phần trộn cát thạch anh sấy khô cấp phối dày 4,0–8,0 mm** cho lối xe nâng bánh cứng tải nặng và khu vực va đập cơ khí: bắt buộc tạo nhám nền **CSP 4–5** kết hợp cắt **rãnh neo 2×e (tối thiểu 8×8 mm)**, thi công lớp lót kết nối còn ướt dính hoặc lăn rắc cát bám cơ học trước khi đổ vữa, cán vữa bằng thanh thước gạt, đầm nén xoa mặt ép phẳng đặc chắc bằng bay thép hoặc máy xoa cánh xoa Epoxy và phủ lớp khóa kín mao quản bề mặt theo BM-EFS-03 và BM-EFS-05.

Luồng WF-E04 · Vữa 3 thành phần dày 4,0–8,0 mm | Nhám CSP 4–5 · Rãnh neo 2×e (8×8 mm) · BM-EFS-03 | Lót kết nối còn ướt dính hoặc rắc cát bám cơ học | Cán thước · Xoa ép phẳng · Phủ khóa kín mao quản

MỤC 1 KHUNG KIỂM SOÁT TÀI LIỆU

Mã tài liệu	EFS-10 · Tuyến quy trình: WF-E04	**Phiên bản và hiệu lực**	v1.0 · Hiệu lực từ 19/11/2026
Đơn vị ban hành	Công ty Cổ phần Dịch vụ Vệ sinh Công nghiệp Đà Nẵng SONGANHHYG (K57/10 Giang Văn Minh, Hòa Thuận Tây, Hải Châu, Đà Nẵng)	**Phạm vi áp dụng**	Xưởng cơ khí nặng, khu dập khuôn, kho thép cuộn, hành lang xe nâng bánh cứng 3–5 tấn và khu tiếp nhận hàng tải nặng tại Đà Nẵng, Quảng Nam
Bộ phận chủ trì	Phòng Kỹ thuật Sơn Sàn Công nghiệp & An toàn	**Người phê duyệt**	Đại diện Pháp luật: Ms. Mỹ Anh
Chu kỳ rà soát	06 tháng/lần hoặc khi điều chỉnh cấp phối cát thạch anh sấy khô, tỷ lệ nhựa trên cát hoặc cánh xoa máy	**Kênh hỗ trợ 24/7**	Hotline và Zalo: **0905 751 566** · Email: danangadv@gmail.com
Quy chuẩn áp dụng	**TCVN 9491:2012** (Cường độ bám dính kéo đứt ≥ 1,5 MPa) · **TCVN 9334:2012** (Đánh giá cường độ nền bê tông trước phủ vữa) · **QCVN 02:2019/BYT** (Kiểm soát bụi silic HEPA khi cắt rãnh neo và tạo nhám CSP 4–5) · **QCVN 18:2021/BXD** (An toàn điện 3 pha máy trộn cưỡng bức và máy xoa) · **Nghị định 113/2017/NĐ-CP** · **Nghị định 45/2022/NĐ-CP** & **Thông tư 02/2022/TT-BTNMT** · **Nghị định 13/2023/NĐ-CP** · Cổng an toàn AT-01–AT-05 và 05-epoxy.html.		

MỤC 2 THỰC TẾ HIỆN TRƯỜNG VÀ MỤC TIÊU KỸ THUẬT

Tại các nhà máy gia công kết cấu thép, xưởng dập phụ tùng ô tô ở KCN Hòa Khánh, KCN Chu Lai hay khu vực bến bốc xếp hàng nặng cảng Tiên Sa, lớp sơn Epoxy lăn mỏng hoặc tự san phẳng 1–2 mm thường nhanh chóng bị rách toạc tại các góc cua xe nâng bánh cứng hoặc vỡ lõm khi công nhân đặt khuôn sắt, pallet hàng sắc cạnh. Để chịu được ứng suất cắt ngang lớn và lực va đập nặng, công trình bắt buộc dùng vữa Epoxy 3 thành phần trộn cát thạch anh sấy khô cấp phối dày 4,0–8,0 mm. Tuy nhiên, vữa Epoxy giàu cốt liệu có độ sệt như cát ẩm đầm chặt và không có tính tự chảy, nên thi công thực tế hay gặp bốn sự cố nghiêm trọng nếu làm sai bài bản. Thứ nhất, nhiều đội thi công chỉ mài nhám nhẹ mặt bê tông và đổ vữa thẳng lên ngưỡng cửa mà không tạo nhám sâu CSP 4–5 và không cắt rãnh neo 2×e (tối thiểu 8×8 mm); chỉ vài tuần xe nâng leo qua mép, toàn bộ dải vữa bị bong vênh gãy vụn. Thứ hai, thợ lăn lớp lót Epoxy xong chờ đến hôm sau khô kính mới rải vữa lên mà không lót kết nối còn ướt dính và không rắc cát bám cơ học, làm hai lớp tách rời tại chính mặt phân cách nhựa lót. Thứ ba, thợ dùng máy trộn cầm tay yếu không đảo nổi cốt liệu cát thạch anh nặng hoặc cán gạt sơ sài mà không đầm nén ép phẳng đặc chắc bằng bay thép hay máy xoa cánh xoa Epoxy, tạo nên khối vữa xốp rỗ bên dưới. Cuối cùng, nếu bỏ qua bước phủ lớp khóa kín mao quản bề mặt, dầu nhớt thủy lực và nước bẩn sẽ thấm sâu vào kẽ cát gây ố đen và mài mòn bật hạt theo thời gian. Quy trình EFS-10 xác lập bốn mục tiêu kiểm soát:

- **Bảo đảm chân bám cơ học CSP 4–5 và neo mép 2×e (≥ 8×8 mm):** Kiểm định chặt trên phiếu BM-EFS-03 trước khi pha bất kỳ mẻ vữa nào.

- **Liên kết bền chặt bằng lớp lót kết nối còn ướt dính hoặc lót rắc cát bám cơ học:** Triệt tiêu mặt trượt tách lớp giữa bê tông và khối vữa Epoxy giàu cát.
- **Đầm nén xoa mặt ép phẳng đặc chắc đạt đúng chiều dày 4,0–8,0 mm:** Phối hợp thanh thước gạt chuẩn cữ, bay thép đầm chặt và máy xoa cánh xoa Epoxy chống rỗ bọng khí.
- **Khóa kín mao quản bề mặt bằng lớp phủ trám chuyên dụng:** Biến khối vữa chịu tải xốp nhẹ thành mặt sàn đặc khít chống thấm dầu nhớt, hóa chất và dễ vệ sinh công nghiệp.

MỤC 3 CẤU TẠO HỆ VỮA CHỊU TẢI 4,0–8,0 MM VÀ NHỮNG VIỆC TUYỆT ĐỐI KHÔNG LÀM

Chiều dày vữa thiết kế (e)	Yêu cầu tạo nhám, rãnh neo và lớp kết nối	Cấp phối vữa, đầm nén và lớp khóa bề mặt
Hệ vữa 4,0–5,0 mm Xưởng cơ khí vừa, hành lang xe nâng tải trung bình	Nhám nền **CSP 4** (EFS-04); cắt rãnh neo biên **2×e = 8×8 mm** đến **10×10 mm**; lót kết nối còn ướt dính hoặc lót rắc cát **0,4–0,8 mm**.	Định mức vữa 3 thành phần **~8,0–10,5 kg/m²**; cán thước cữ 4–5 mm, đầm ép phẳng bằng bay thép hoặc máy xoa cánh xoa Epoxy; phủ 1 lớp khóa mao quản + 1–2 lớp phủ màu.
Hệ vữa 6,0–8,0 mm Khu va đập nặng, đường chạy xe nâng bánh cứng 3–5 tấn	Nhám nền **CSP 4–5** (EFS-04); cắt rãnh neo biên **2×e = 12×12 mm** đến **16×16 mm** tại toàn bộ mép tự do, mương thoát, bệ máy; lót bám chuẩn.	Định mức vữa 3 thành phần **~12,0–16,5 kg/m²**; dùng máy xoa đĩa/cánh xoa Epoxy ép nén đặc chắc 2 lượt vuông góc; bắt buộc phủ khóa kín hoàn toàn mao quản.
Xử lý khu vực chênh cốt hoặc lõm vỡ sâu > 8,0 mm	Đục vuông cạnh vùng hư hỏng, làm sạch cốt liệu chắc khỏe, tạo nhám và vệ sinh HEPA theo EFS-04.	Thi công làm nhiều lớp vữa hoặc vá bù phẳng trước bằng vữa Epoxy chuyên dụng; không đổ 1 lượt quá dày gây tỏa nhiệt co ngót nứt khối.

NHỮNG VIỆC TUYỆT ĐỐI KHÔNG LÀM KHI THI CÔNG VỮA EPOXY CÁT THẠCH ANH 3 THÀNH PHẦN: (1) **Cấm cán vữa Epoxy dày 4,0–8,0 mm lên nền mài mịn CSP 1–2 hoặc bỏ cắt rãnh neo 2×e (tối thiểu 8×8 mm):** Thiếu chân bám sâu CSP 4–5 và rãnh neo vuông góc sẽ làm mép vữa bật cong khi gặp lực phanh xe nâng. (2) **Cấm đổ vữa lên lớp sơn lót đã khô trơn bóng mà không lót kết nối còn ướt dính hoặc không có lớp cát rắc bám cơ học:** Vữa 3 thành phần khô dẻo không tự thấm vào lớp lót đã đóng rắn kính, gây tách lớp toàn bộ ngay dưới tải cắt ngang. (3) **Cấm sử dụng cát xây dựng tự nhiên, cát ướt hoặc cát lẫn bùn sét thay cho cát thạch anh sấy khô cấp phối:** Cát ẩm làm đục phản ứng nhựa Epoxy và cát không đúng cấp phối hạt tạo lỗ rỗng suy giảm nghiêm trọng cường độ nén. (4) **Cấm bàn giao bề mặt vữa xoa phẳng mà bỏ qua lớp phủ khóa kín mao quản:** Vữa Epoxy ép xoa luôn còn khe hở vi mô giữa các hạt thạch anh; thiếu lớp khóa kín sẽ khiến dầu máy và nước tẩy rửa thấm đọng gây rã vữa từ bên trong.

LIÊN KẾT DỊCH VỤ SÀN NHÀ XƯỞNG CHỊU TẢI NẶNG VÀ BẢO TRÌ CÔNG NGHIỆP

Vữa Epoxy cát thạch anh 4,0–8,0 mm · Tải xe nâng bánh cứng

Đối với các phân xưởng cơ khí, kho thép hoặc nhà máy có khu vực vừa dùng nền bê tông cứng vừa cần dải lối đi xe nâng bọc vữa chịu va đập nặng, quy trình EFS-10 phối hợp chặt chẽ cùng gói thi công sàn bê tông mài bóng cho nhà xưởng để xử lý chuyển tiếp cao độ liền mạch tại các cửa kho và khe co giãn. Sau khi hoàn tất lớp khóa kín bề mặt và đóng rắn đủ 7 ngày, khách hàng kết hợp dịch vụ vệ sinh nhà xưởng tại Đà Nẵng để chà hút dầu mỡ công nghiệp định kỳ giữ bề mặt bền đẹp dài lâu.

Thi công sàn bê tông mài bóng nhà xưởng → **Dịch vụ vệ sinh nhà xưởng tại Đà Nẵng →**

MỤC 4 PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC TRƯỚC, TRONG VÀ SAU CA

Vai trò	Việc cần làm trước và trong ca	Kiểm tra và bàn giao sau ca
Quản lý kỹ thuật và an toàn	Nghiệm thu nhám **CSP 4–5**, kích thước **rãnh neo 2×e (≥ 8×8 mm)**, ẩm nền **≤ 4,0%** và điểm sương **ΔT ≥ +3,0 °C** lên phiếu BM-EFS-03; kiểm nguồn điện 3 pha, RCD ≤ 30 mA cho máy trộn và máy xoa.	Kiểm tra độ đặc chắc, phẳng mặt của khối vữa sau đầm nén và nghiệm thu lớp phủ khóa kín mao quản trên BM-EFS-05 trước khi mở bàn giao.
Kỹ thuật viên trưởng điều phối vữa	Tính chia ô cuốn chiếu 15–25 m²/đợt nếu thi công kiểu lớp lót kết nối còn ướt dính; kiểm định độ khô và chứng từ cấp phối của bao cát thạch anh sấy khô; canh cữ thanh thước gạt **4,0–8,0 mm**.	Đo kiểm chiều dày vữa thực tế bằng thước cữ tại mép rãnh neo và vùng giữa ô, ghi số lô 3 thành phần và tỷ lệ trộn vào nhật ký thi công.
Tổ trộn vữa, cán thước và xoa nén	Trộn nhựa A+B trước rồi đổ vào máy trộn cưỡng bức đảo đều với cát thạch anh; lăn lớp lót kết nối hoặc rắc cát bám; rải vữa theo dải, cán bằng thước gạt và đầm nén xoa ép phẳng đặc chắc bằng bay thép hoặc máy xoa cánh xoa Epoxy; phủ lớp khóa kín mao quản.	Vệ sinh ngay thùng máy trộn và cánh xoa bằng dung môi chuyên dụng trước khi vữa đóng cứng; thu gom bao bì cát, thùng nhựa dính Epoxy và giẻ lau dung môi đúng **NĐ 45/2022/NĐ-CP**.

Vai trò	Việc cần làm trước và trong ca	Kiểm tra và bàn giao sau ca
Đại diện nhà máy / chủ đầu tư	Xác định rõ vị trí bệ máy, khe co giãn sàn, mương thoát nước và đường chạy xe nâng nặng cần ưu tiên vữa dày 6–8 mm; cắt luồng xe chạy qua vùng chuẩn bị.	Kiểm tra thực tế chiều sâu rãnh neo **2×e** trước đổ trên `BM-EFS-03` và ký nghiệm thu độ phẳng đặc, độ kín bề mặt trên `BM-EFS-05`.

MỤC 5 THIẾT BỊ, VẬT TƯ VÀ BẢNG THÔNG SỐ THI CÔNG VỮA CHỊU TẢI 4,0–8,0 MM

5.1. Máy trộn cưỡng bức, thanh thước cữ, bay thép và máy xoa cánh xoa Epoxy

- **Máy trộn cưỡng bức chuyên dụng:** Máy trộn thùng quay đứng cánh đảo hành tinh hoặc máy trộn trục xoắn đôi công suất cao (bảo đảm đảo tơi 3 thành phần có độ sệt đặc không cháy mô-tơ), đi kèm máy khuấy chậm 300 vòng/phút trộn riêng A+B trước.
- **Thanh thước gạt và cữ chiều dày 4,0–8,0 mm:** Thanh thước nhôm hộp cứng dài 2–3 m kết hợp cặp thanh nẹp thép cữ dày đúng **4–8 mm** đặt hai bên dải cán để giữ chuẩn cao độ đồng đều.
- **Dụng cụ đầm nén ép mặt:** Bay thép mũi nhọn, bàn xoa thép cán dài và **máy xoa nền gắn bộ cánh xoa Epoxy chuyên dụng** (cánh mâm phẳng ép nén, thường xuyên lau sạch nhựa bám bằng khăn thấm dung môi kiểm soát).

5.2. Cát thạch anh sấy khô cấp phối, vật tư kết nối và thiết bị đo kiểm

- **Vữa Epoxy 3 thành phần (A + B + C):** Nhựa Epoxy không dung môi (A), chất đóng rắn (B) và **cát thạch anh sấy khô cấp phối sạch bùn sét (C)** đóng bao kín chống ẩm (độ ẩm cát < 0,3 phần trăm).
- **Vật tư lớp lót kết nối và khóa mao quản:** Sơn lót Epoxy độ nhớt thấm bám cao (kèm cát thạch anh 0,4–0,8 mm nếu dùng phương án rắc cát bám cơ học), nhựa trám khóa mao quản (lấp khe vi mô giữa các hạt cát) và lớp phủ màu hoàn thiện chịu mài mòn.
- **An toàn và kiểm định (`AT-01`–`AT-05`):** Máy hút bụi HEPA, thước thẳng 2 m kiểm phẳng, thước kẹp đo rãnh neo **2×e**, tủ điện RCD ≤ 30 mA, găng Nitrile dày, mặt nạ hơi hữu cơ và khẩu trang P2/P3 khi xả gờ vữa.

5.3. Bảng thông số kỹ thuật từng lớp từ tạo nhám, lót kết nối đến khóa kín mao quản

Công đoạn chuẩn	Thông số kỹ thuật bắt buộc	Định mức và thời gian chờ	Mục tiêu kiểm soát chất lượng
1. Tạo nhám CSP 4–5 và cắt rãnh neo 2×e	Biên dạng nhám **CSP 4–5**; rãnh neo biên cắt 2 lưỡi **rộng 2×e, sâu 2×e** (tối thiểu **8×8 mm**)	Đo kiểm trực tiếp 100 phần trăm tuyến mép tự do trên `BM-EFS-03`	Đục sạch lõi rãnh neo và hút sạch HEPA không còn bụi, không sót viên bi thép.
2A. Phương án lót kết nối còn ướt dính	Lăn lót Epoxy kết nối đều mặt và trong rãnh neo; rải đổ vữa khi lớp lót vẫn **còn độ dính ướt**	**0,20–0,30 kg/m²** · Cửa sổ dính ướt **15–45 phút** (tùy nhiệt độ)	Nếu lót bị rút khô mất dính trước khi vữa tới, phải lăn bổ sung lớp kết nối mới ngay.
2B. Phương án lót rắc cát bám cơ học	Lăn lót Epoxy và rắc tràn cát thạch anh **0,4–0,8 mm** khi lót ướt; sau đóng rắn hút sạch cát rời	Lót **0,20–0,30 kg/m²** + cát bám **1,5–2,5 kg/m²**; chờ khô **12–18h**	Tạo bề mặt gai cơ học đồng nhất giúp kéo vữa ở bất kỳ tiến độ nào mà không lo trượt lớp.
3. Cán và đầm nén vữa Epoxy dày 4,0–8,0 mm	Trộn A+B rồi đảo cát C trong máy trộn cưỡng bức; cán thước cữ 4–8 mm và xoa ép đặc chắc	Khoảng **2,0–2,1 kg/m² cho mỗi 1 mm** chiều dày (tổng **8–16,5 kg/m²**)	Không để lại khoảng rỗng xốp trong lõi vữa hoặc rãnh neo; sai số độ phẳng thước 2 m ≤ 2–3 mm.
4. Lớp khóa kín mao quản và phủ hoàn thiện	Xả gờ nhẹ hút HEPA; gạt ép chặt lớp nhựa trám kín lỗ vi mô + lăn 1–2 lớp phủ hoàn thiện	Khóa mao quản **0,35–0,60 kg/m²**; lớp phủ màu **0,20–0,30 kg/m²**	Bề mặt kín khít không hút thấm nước, dầu nhớt; cho xe nâng tải nặng chạy sau **7 ngày** đóng rắn.

MỤC 6 TRÌNH TỰ THI CÔNG TỪNG BƯỚC VÀ ĐIỂM KIỂM TRA BẮT BUỘC

BƯỚC 1 **Nghiệm thu nhám CSP 4–5, cắt rãnh neo 2×e (8×8 mm) và lập BM-EFS-03** **Trách nhiệm: Quản lý kỹ thuật và Tổ tạo nhám**

- Kiểm tra bề mặt bê tông đã đạt cấp nhám **CSP 4–5** theo `EFS-04`, ẩm nền **≤ 4,0%** và chênh điểm sương **ΔT ≥ +3,0 °C**; rà nam châm và hút sạch bụi bằng máy hút công nghiệp HEPA.
- Kiểm tra toàn bộ tuyến **rãnh neo 2×e** (kích thước tối thiểu **8×8 mm** cho vữa 4 mm, đến **16×16 mm** cho vữa 8 mm) tại ngưỡng cửa, mép kết thúc dải, chân cột, bệ máy và mương thoát nước; đánh dấu tuyến khe co giãn sàn và ký chốt trên phiếu `BM-EFS-03`.

Điểm kiểm tra bắt buộc: Không được trộn lót hay vữa Epoxy khi chưa có chữ ký nghiệm thu nhám CSP 4–5 và thước kẹp rãnh neo ≥ 8×8 mm trên BM-EFS-03.

BƯỚC 2 **Thi công lớp lót kết nối còn ướt dính hoặc lăn rắc cát bám cơ học** — **Trách nhiệm: Thợ lăn lót và KTV trưởng**

- Chọn một trong hai giải pháp kết nối được duyệt trong hồ sơ kỹ thuật: nếu dùng **lớp lót kết nối còn ướt dính**, chia ô cuốn chiếu nhỏ 15–25 m^2/nhịp, dùng cọ và rulo ép kỹ lớp lót xuống đáy rãnh neo **2×e** và bề mặt CSP 4–5 để chuẩn bị đổ vữa ngay khi lót còn độ dính ướt.
- Nếu mặt bằng rộng cần tách độc lập khâu lót và khâu cán vữa, lăn lót Epoxy rồi rắc tràn cát thạch anh **0,4–0,8 mm** ngay khi lót còn ướt; sau 12–18 giờ đóng rắn dùng bàn chải cứng và máy hút HEPA thu sạch hoàn toàn cát thừa tạo bề mặt bám cơ học chắc chắn.

Điểm kiểm tra bắt buộc: Nếu chọn phương án kết nối ướt dính mà lớp lót đã hết độ dính trước khi vữa đổ tới, bắt buộc dừng rải vữa để lăn bổ sung lớp lót kết nối mới hoặc chuyển sang rắc cát bám cơ học.

BƯỚC 3 **Trộn vữa Epoxy 3 thành phần với cát thạch anh sấy khô cấp phối** — **Trách nhiệm: Tổ pha trộn vữa**

- Đặt trạm trộn cưỡng bức trên bạt bảo vệ gần vùng thi công; cân trộn đều phần nhựa A và phần đóng rắn B bằng máy khuấy chậm 300 vòng/phút trong đúng 2 phút cho đồng nhất hoàn toàn trước khi cho vào thùng trộn cưỡng bức.
- Đổ từ từ toàn bộ bao **cát thạch anh sấy khô cấp phối** (thành phần C đã kiểm tra khô ráo không vón ẩm) vào thùng máy trộn cưỡng bức, trộn liên tục thêm 3–4 phút (có thể dùng bay gạt vét thành thùng trộn giữa chừng) cho đến khi toàn khối vữa đạt độ ẩm tơi đều màu không còn hạt cát khô trắng.

Điểm kiểm tra bắt buộc: Tuyệt đối không đổ ngược thứ tự (không đổ cát vào trước nhựa) và không trộn bằng máy khuấy tay công suất nhỏ gây vón cục tách nhựa.

BƯỚC 4 **Cán vữa theo thước cữ 4,0–8,0 mm và đầm nén xoa mặt ép phẳng đặc chắc** — **Trách nhiệm: Thợ cán thước và Thợ máy xoa Epoxy**

- Trải đều vữa vừa trộn vào dải ô có thanh nẹp cữ chiều dày **4,0–8,0 mm**, dùng bay ép chèn chặt vữa lấp đầy các **rãnh neo 2×e** trước rồi kéo **thanh thước gạt** trên thanh cữ tạo mặt phẳng sơ bộ.
- Ngay sau thanh thước, dùng **bay thép** đầm nén chặt hoặc vận hành **máy xoa gắn cánh xoa Epoxy** chạy xoa ép nén khối vữa 2 lượt đan chéo (lau nhẹ mặt cánh xoa bằng khăn thấm dung môi chuyên dụng tránh kéo rách mặt vữa), bảo đảm khối vữa đặc chắc kín rãnh không còn bọt rỗng; rút thanh cữ, bù vữa khe cữ và xoa phẳng liền mạch.

Điểm kiểm tra bắt buộc: Kiểm tra mặt vữa sau khi xoa bằng đèn rọi nghiêng và gõ thử mẫu không rỗ bọng; ghi đầy đủ chiều dày thực đo và số lô lên BM-EFS-05.

BƯỚC 5 **Phủ lớp khóa kín mao quản bề mặt, hoàn thiện và bàn giao đóng rắn** — **Trách nhiệm: Quản lý kỹ thuật và Thợ phủ khóa**

- Sau khi lớp vữa Epoxy đóng rắn cứng (12–24 giờ ở 25–30 °C), kiểm tra cắt tách lại các tuyến khe co giãn động (`JC-EFS-03`), dùng đá mài nhẹ gắn hút HEPA xả phẳng các gờ vữa giáp mối và hút sạch bụi.
- Dùng bàn gạt lưỡi cao su hoặc thép gạt ép thật chặt **lớp khóa kín mao quản** (nhựa trám kín) lấp đầy hoàn toàn khe vi mô giữa các hạt cát thạch anh, tiếp theo lăn hoàn thiện 1–2 lớp phủ Epoxy hoặc PU chống mài mòn theo thiết kế, hoàn tất hồ sơ `BM-EFS-05` và bàn giao kiểm định theo `EFS-21`, `EFS-22`.

Điểm kiểm tra bắt buộc: Soi kiểm tra bề mặt sau lớp khóa kín mao quản phải kín phẳng hoàn toàn không hút nước thử giọt và khe co giãn sàn được cắt tách đúng tuyến trước khi ký BM-EFS-05.

MỤC 7 NGHIỆM THU, XỬ LÝ TÌNH HUỐNG PHÁT SINH VÀ CĂN CỨ PHÁP LUẬT

Chỉ tiêu nghiệm thu bàn giao (`BM-EFS-03`, `BM-EFS-05` và `EFS-21`): Lớp vữa Epoxy cát thạch anh đạt đúng chiều dày thiết kế **4,0–8,0 mm**, được neo chắc trong hệ **rãnh neo 2×e (≥ 8×8 mm)**; bề mặt phẳng đặc chắc sai số dưới 2–3 mm theo thước 2 m, không lộ vết xốp rỗng, đã phủ khóa kín hoàn toàn mao quản và cắt tách đúng tuyến khe co giãn; độ bám dính kéo đứt kiểm trên mẫu đạt **≥ 1,5 MPa** (**TCVN 9491:2012**); đủ 5 cổng an toàn `AT-01`–`AT-05`.

Tình huống phát sinh thực tế	Nguyên nhân và rủi ro kỹ thuật	Xử lý chuẩn tại hiện trường
Mặt vữa bị rách xé hoặc lôi bật hạt cát khi máy xoa cánh xoa Epoxy chạy qua	Mặt cánh xoa bị dính nhựa Epoxy đặc chưa được lau vệ sinh định kỳ, hoặc trộn thiếu tỷ lệ nhựa A+B	Dừng máy xoa ngay, vệ sinh sạch nhựa bám dưới mặt cánh xoa bằng khăn thấm nhẹ dung môi; bù thêm lượng vữa mới trộn chuẩn vào chỗ xước rách và dùng bay thép đầm ép phẳng lại.

Tình huống phát sinh thực tế	Nguyên nhân và rủi ro kỹ thuật	Xử lý chuẩn tại hiện trường
Gõ búa kiểm tra sau 24 giờ phát hiện vùng có tiếng bộp rỗng dưới lớp vữa	Lớp lót kết nối bị khô mất dính trước khi rải vữa, hoặc xoa đầm chưa đủ lực ép xuống đáy lớp CSP 4–5	Đánh dấu khoanh vuông toàn bộ vùng có tiếng bộp, dùng máy cắt gắn hút HEPA cắt sâu xuống tận bê tông lành, đục bỏ sạch, tạo lại nhám, lăn lót bám và vá lại khối vữa mới.
Bề mặt sau khi phủ lớp khóa mao quản vẫn bị lỗ rỗ châm kim hút dầu	Lớp vữa cát thô chưa được xoa ép đủ đặc hoặc thợ gạt lớp khóa mao quản quá mỏng trong 1 lượt	Chà nhám nhẹ tạo bám mặt bằng máy gắn hút HEPA, pha hỗn hợp nhựa trám pha bột mịn gạt ép thêm một lượt khóa kín toàn bộ kẽ hở trước khi lăn lớp phủ hoàn thiện cuối.
Mất điện giữa ca trộn khi đã đổ nửa ô vữa dày 6 mm	Ngừng cấp trộn kéo dài quá thời gian sống khiến mép vữa đang rải bị đóng cứng nham nhở	Lập tức dùng thanh nẹp thẳng ép chặn mép ô đang dở tạo cạnh đứng vuông góc với mặt sàn; trước khi nối ca mới, cắt tạo rãnh mép nối nhẹ, lăn lót kết nối bám và đầm nối khít vào cạnh đứng cũ.

CĂN CỨ AN TOÀN HÓA CHẤT, MÔI TRƯỜNG VÀ BẢO MẬT (AT-01–AT-05): Các thành phần nhựa Epoxy, đóng rắn amine và dung môi vệ sinh cánh xoa phải có đầy đủ **SDS 16 mục tiếng Việt** theo **Nghị định 113/2017/NĐ-CP**; toàn bộ công đoạn tạo nhám CSP 4–5, cắt rãnh neo 2×e và xả gờ vữa bắt buộc trang bị máy hút bụi HEPA kèm khẩu trang P2/P3 bảo vệ phổi trước bụi silic thạch anh theo **QCVN 02:2019/BYT**; máy trộn cưỡng bức và máy xoa 3 pha phải đấu qua tủ RCD ≤ 30 mA đạt **QCVN 18:2021/BXD**; vỏ bao cát nhiễm nhựa, thùng nhựa dính Epoxy, giẻ lau dung môi và bụi cắt thu gom đúng quy định chất thải công nghiệp nguy hại tại **Nghị định 45/2022/NĐ-CP** và **Thông tư 02/2022/TT-BTNMT**; bảo mật hình ảnh dây chuyền nhà máy theo **Nghị định 13/2023/NĐ-CP**.

MỤC 8 CHỨNG CHỈ NHÂN SỰ VÀ TÀI LIỆU LIÊN QUAN

- **Chứng chỉ nhân sự vận hành:** Kỹ thuật viên trưởng điều phối, thợ vận hành máy trộn cưỡng bức và thợ máy xoa cánh xoa Epoxy (SAH-CRD-01, SAH-CRD-02, SAH-CRD-04).
- **Danh mục hóa chất bảo dưỡng sau bàn giao:** Dung dịch lau sàn trung tính ít bọt pH 6,0–9,0 · Hệ thống quản trị hóa chất (08).
- **Biểu mẫu, thẻ trực quan và hồ sơ năng lực:** BM-EFS-03 · Biên bản nghiệm thu tạo nhám CSP, rãnh neo 2×e và độ ẩm trước sơn lót · BM-EFS-05 · Bảng kiểm thi công vữa chịu tải và lớp khóa bề mặt · JC-EFS-03 · Sơ đồ bo góc chân tường R50 và khe co giãn động · Hồ sơ năng lực thi công Epoxy (05).
- **Quy trình liên thông trong bộ 22 SOP sơn Epoxy:** EFS-04 (Tạo nhám CSP 4–5 và cắt rãnh neo 2×e) · EFS-05 (Quy tắc trộn chuẩn 2 thùng) · EFS-06 (Thi công lớp lót kết nối) · EFS-11 (Hệ rắc cát thạch anh chống trượt) · EFS-21 (Đo kiểm nghiệm thu) · EFS-22 (Đóng rắn và bảo hành).

MỤC 9 LỊCH SỬ PHIÊN BẢN VÀ XÁC NHẬN BAN HÀNH

Phiên bản	Ngày	Người soạn và phê duyệt	Nội dung ban hành và quy chuẩn áp dụng
v1.0	19/11/2026	Phòng Kỹ thuật & An toàn · Ms. Mỹ Anh duyệt	Ban hành chuẩn 9 mục cho hệ vữa Epoxy cát thạch anh 3 thành phần dày **4,0–8,0 mm** thuộc tuyến `WF-E04`: tạo nhám **CSP 4–5**, cắt **rãnh neo 2×e (8×8 mm)**, thi công lớp lót kết nối còn ướt dính hoặc lăn rắc cát bám cơ học, cán thước cữ, đầm nén xoa mặt ép phẳng đặc chắc bằng bay thép hoặc máy xoa cánh xoa Epoxy và phủ lớp khóa kín mao quản bề mặt theo `BM-EFS-03` và `BM-EFS-05`.

Điều hướng cụm quy trình vữa Epoxy chịu tải nặng và hệ chống trượt (WF-E04): ← Mục lục 22 SOP sơn sàn Epoxy · ← EFS-09: Sơn Epoxy tự san phẳng 1–3 mm · EFS-11: Hệ Epoxy rắc cát chống trượt →
Biểu mẫu và dịch vụ liên kết: BM-EFS-03 · Nghiệm thu CSP & rãnh neo 2×e · BM-EFS-05 · Bảng kiểm thi công vữa chịu tải · Thi công sàn bê tông mài bóng nhà xưởng → · Dịch vụ vệ sinh nhà xưởng tại Đà Nẵng →