PHƯƠNG ÁN KÉO MÀU CHUẨN – ĐỘ CHÍNH XÁC VÀ ĐỘ LẶP CAO

Bản v2 – cập nhật theo kết quả thí nghiệm ngày 30/10/2026 (thay thế bản v1 ngày 19/10/2026)

1. Căn cứ và phạm vi số liệu

Bản 30/10 đã dựng đủ 12 nhóm sản phẩm × 3 độ dày × 3 lần kéo = 108 ô. Hiện có số liệu 45 ô (42%); 63 ô còn trống (58%) thuộc 7 nhóm: PU 0805 trắng trộn 1:1, PU 0805 70%, PU SM 0506 Scansia 5%, Bóng clear 15%, Nhựa stain SP3010, Bóng Bex 2410H hệ nước và ô 75 µm của Bóng 2605 KH 40%.

2. Số liệu chốt – độ bóng 60° sau 24 giờ theo từng độ dày thước

Nhóm sản phẩm	Tỷ lệ pha	75 µm	100 µm	150 µm	Xu hướng khi màng dày
Bóng NC NY trắng – bóng 10%	1 – 1,1	12,0	10,0	11,0	Giảm rồi tăng nhẹ; 75 µm cao nhất, ổn định nhất
Bóng NC NY trắng – trộn 1:1	1 – 1,1	28,2	26,8	25,3	Giảm đều
Bóng NC T2012 30%	1 – 1,3	70,0	68,3	66,2	Giảm đều; 75 µm cao nhất
Bóng PU 0805 trắng – bóng 10%	4 – 1 – 1,3	11,7	12,3	13,3	Tăng đều
Bóng PU 0805 10%	4 – 1 – 1,1	10,0	10,5	14,5	Tăng mạnh ở 150 µm
Bóng 2605 KH 40%	1,14–1 / 1–1 / 1,1–1	chưa đo	40,5	36,5	Giảm; chênh giữa 3 lô 10–13,5 GU

Nhận xét cốt lõi: hai hệ sơn cho xu hướng ngược nhau. Hệ NC cho bóng cao nhất ở màng mỏng (75 µm) và giảm khi màng dày; hệ PU cho bóng tăng khi màng dày (150 µm cao nhất). Vì vậy không thể dùng một độ dày thước chung cho mọi dòng sản phẩm.

3. Chọn độ dày thước kéo theo từng hệ (thay đổi so với bản v1)

Hệ sơn	Thước chuẩn	Lý do	Lưu ý
Hệ NC (bóng mờ, bóng trắng, clear NC)	75 µm	Bóng cao nhất và ổn định nhất: NC NY 12,0 GU (chênh 1,0); NC T2012 70,0 GU (chênh 2,0)	Không dùng 150 µm để so màu vì bóng giảm 2–4 GU
Hệ PU (bóng PU trắng, PU clear)	150 µm	Bóng tăng khi màng dày: PU 0805 trắng 13,3 GU; PU 0805 10% 14,5 GU	Cần dung sai bóng chặt thì dùng 100 µm; 150 µm phải kiểm tra chảy dựng đứng
Hệ nước (Bex 2410H)	chưa chốt	Chưa có số liệu	Phải làm xong trước khi ban hành
Nhựa stain SP3010	25 – 50 µm (theo kế hoạch)	Sản phẩm lỏng, màng mỏng theo điều kiện dùng	Chưa có số liệu

4. Độ nhớt khi kéo màu

Nhóm	Tỷ lệ pha	Dải nhớt đo được (NK2)
Bóng NC NY trắng	1 – 1,1	14,29 – 15,25 giây
Bóng NC NY trộn 1:1	1 – 1,1	15,00 – 16,00 giây
Bóng PU 0805 trắng	4 – 1 – 1,3	14,82 – 15,88 giây
Bóng NC T2012 30%	1 – 1,3	15,45 – 16,13 giây
Bóng 2605 KH 40%	1,14–1 … 1,1–1	15,66 – 16,20 giây

Quy định: mẫu ổn định 20 phút ở 32 ± 2 °C trước khi đo và trước khi kéo; dải nhớt kéo màu 14 – 16 giây; chênh giữa 3 lần đo ≤ 0,3 giây; ghi kèm tỷ lệ pha (TLP) vì nhớt phụ thuộc trực tiếp vào tỷ lệ pha.

5. Thời điểm đánh giá và dung sai độ lặp

Bỏ mốc đo bóng ở 30 phút: số liệu cho thấy bóng tăng rõ sau khi màng khô hoàn toàn (T2012 từ 66 lên 68–70 GU; NC NY từ 10–11 lên 12–12 GU). Mốc 30 phút chỉ dùng để đánh giá láng phẳng và chảy dựng đứng.

Chỉ tiêu	Dung sai giữa 3 lần kéo	Xử lý khi vượt
Độ nhớt (NK2)	≤ 0,3 giây	Đo lại sau khi khuấy, ổn định nhiệt 10 phút
Độ bóng 60° – nhóm bóng thấp (< 15 GU)	≤ 1,0 GU	Loại lần kéo lệch; 2/3 lần lệch thì làm lại cả bộ
Độ bóng 60° – nhóm bóng cao (≥ 15 GU)	≤ 1,5 GU	Kiểm tra lại máy đo và vị trí đo
Độ láng phẳng	≤ 1 điểm	Kiểm tra lại lượng sơn và tốc độ kéo
Chiều dày màng ướt	≤ 10% so với rãnh danh định	Ghi số đo thực; kiểm tra thước
Màu sắc so thẻ chuẩn	ΔE*ab ≤ 0,5 (ΔE00 ≤ 0,3), đo 3 điểm/ô	Kéo lại, kiểm tra độ đồng đều của sơn
Bóng 24 giờ so với 7 ngày	≤ 2 GU	Ghi nhận màng chưa ổn định và theo dõi thêm

6. Kiểm soát lô – điều kiện bắt buộc trước khi kéo mẫu gửi khách

Độ bóng chênh giữa các lô cùng công thức là nguồn sai số lớn nhất: Bóng 2605 KH 40% chênh 10–13,5 GU giữa 3 lô (3280725 thấp nhất, 1300926 cao nhất). Mỗi lô bóng nhập về phải kéo mẫu đối chứng trên thẻ chuẩn và so với lô đang dùng; lệch quá 2 GU thì không dùng để kéo mẫu màu gửi khách.

7. Việc phải bổ sung trước khi ban hành

1) Hoàn thành 63 ô còn trống của 7 nhóm, đặc biệt hệ nước Bex 2410H và nhựa stain SP3010.

2) Sửa lỗi nhập liệu: ô độ dày 75 µm đang ghi dạng chữ nên bị bỏ sót khi tổng hợp số liệu.

3) Cập nhật ngày thực hiện (đang ghi 17/10/2026 trong khi báo cáo là 30/10/2026) và điền tên người thực hiện, người kiểm tra.

4) Xác nhận số liệu bóng sau 7 ngày: hiện phần lớn trùng khít số 24 giờ ở hệ NC, chỉ T2012 chênh 0,3 – 0,7 GU.

5) Bổ sung bằng chứng cho kết luận “150 µm chảy khi dựng đứng” vì cột chảy dựng đứng đang ghi “Không” ở toàn bộ ô đã kiểm.

8. Quy trình kéo màu chuẩn – 12 bước

Bước	Nội dung	Yêu cầu ghi nhận
1	Chuẩn bị mẫu	Khuấy 3 phút, lọc 150 µm, ghi mã sản phẩm, số lô và tỷ lệ pha TLP.
2	Ổn định nhiệt	Bể điều nhiệt 32 ± 2 °C đủ 20 phút trước khi đo và trước khi kéo.
3	Đo độ nhớt	NK2 (hệ dung môi) hoặc DIN 4 (hệ nước), 3 lần, ghi nhiệt độ sơn thực tế.
4	Điều chỉnh nhớt	Chỉ pha chỉnh khi ngoài dải 14 – 16 giây; ghi rõ lượng dung môi đã pha.
5	Kiểm tra dụng cụ	Thước kéo, nhiệt kế, máy đo bóng, cân còn hạn hiệu chuẩn; ghi số tem.
6	Kiểm tra thước	Soi rãnh thước dưới ánh sáng chéo; rãnh mòn hoặc sứt thì không dùng.
7	Chuẩn bị nền	Kính sạch lau IPA; sơn trắng dùng kính trong, sơn clear dùng kính có mặt sau phun đen.
8	Định lượng sơn	Đong bằng cân, ghi số gam cho mọi lần kéo.
9	Kéo màng	Chọn thước theo hệ sơn (mục 3), kéo một chiều 2 – 3 cm/giây, không kéo lại; 3 lần ở 3 vùng kính.
10	Đánh giá sau 30 phút	Chỉ đánh giá láng phẳng (1–5), chảy dựng đứng, bọt và tạp chất; chụp ảnh cùng điều kiện sáng.
11	Đánh giá sau 24 giờ	Đo bóng 60° tại 3 điểm/ô và đo màu 3 điểm/ô, ghi nhiệt độ – độ ẩm phòng.
12	Đánh giá sau 7 ngày	Đo lại bóng và màu, so với mốc 24 giờ theo dung sai mục 5 trước khi kết luận.

9. Lịch sử soát xét

Phiên bản	Ngày	Nội dung thay đổi
v1	19/10/2026	Xây dựng phương án từ kết quả 17/10: chốt 75 µm cho mọi nhóm, bổ sung dung sai độ lặp
v2	30/10/2026	Chọn thước theo từng hệ (NC 75 µm, PU 150 µm); bỏ mốc đo bóng 30 phút; bổ sung kiểm soát lô và dung sai bóng 24 giờ so 7 ngày