

Як усунути кратери при порошковому фарбуванні: причини виникнення та технологічна карта рішення

дата публікації: 2026.09.14



Увесь процес порошкового фарбування розрахований на отримання ідеально гладкого, міцного та естетичного захисного покриття. Проте навіть на ідеальних автоматизованих лініях технологи та маляри подекуди зіштовхуються із підступним дефектом — утворенням кратерів (або «риб'ячого ока»).

Кратери є не лише візуальним дефектом. Вони порушують суцільність захисного шару, створюючи осередки для передчасної корозії металу під дією вологи та агресивного середовища.

Технічна команда компанії LACOVER підготувала детальний розбір причин появи кратерів та покроковий алгоритм їх швидкого усунення.

Що таке кратери і як вони утворюються?

Кратер — це чашоподібне заглиблення у запеченому порошковому покритті, у центрі якого нерідко видно оголений метал або шар ґрунту.

Головна фізико-хімічна причина появи кратера — локальна зміна поверхневого натягу рідкої порошкової фарби під час її запікання у печі полімеризації. Якщо у певній точці виникає стороннє забруднення з нижчим поверхневим натягом, ніж у розпавленої фарби, рідка маса буквально розтікається від точки забруднення до периферії.

Головні причини появи кратерів

Щоб ефективно усунути дефект, важливо точно встановити джерело забруднення. Вони поділяються на 4 основні групи:



1. Забруднення стисненого повітря

Стиснене повітря — це «кров» системи порошкового фарбування. Якщо пневмомережа не забезпечує належного ступеня очищення, у напилувач потрапляють:

- Залишки компресорного масла (найпоширеніша причина кратерів);
- Конденсат та волога;
- Частки іржі зсередини застарілих повітропроводів.

2. Погано підготовлена поверхня металу

Навіть мікроскопічні частки сторонніх речовин на деталі перед напиленням гарантують появу дефектів:

- Залишки мастильно-охолоджувальних рідин (МОР), штампувальних масел;
- Неякісне знежирення або погане промивання після фосфатування/пасивації;
- Силіконові мастила (наприклад, із сусідніх ділянок обробки чи засобів для догляду за обладнанням).

3. Проблеми на етапі полімеризації

- Перенесення мастила з ланцюгів конвеєра або вентиляторів рециркуляції;
- Продукти згоряння (якщо використовується газова піч із прямою системою нагріву без теплообмінника);
- Пил або залишки фарби іншого типу на стінках печі.

4. Несумісність порошкових фарб та людський фактор

Змішування фарб різного хімічного складу: Наприклад, навіть мікроскопічна частка силіконової або акрилової фарби в епоксидно-поліефірній системі викликає масове утворення кратерів.

Використання засобів догляду за руками із вмістом силікону (креми, лосьйони).

Чек-лист та технологічна карта усунення кратерів

Якщо ви виявили кратери на готових виробах, виконайте діагностику за нашою покроковою інструкцією:

Етап перевірки	Що контролювати	Необхідна дія
1. Перевірка повітря	 Очищення та осушення	Перевірте фільтри-осушувачі, силікагель та масловідділювачі. Проведіть тест: продуйте повітря через чисту білу серветку протягом 1–2 хвилин — на ній не повинно бути слідів масла чи вологи.
2. Підготовка поверхні	 Знежирення та промивка	Збільшіть час або концентрацію знежирювальних розчинів. Контролюйте якість води на останній стадії промивки (значення електропровідності).
3. Обладнання наплення	 Чистота напилувачів	Промийте шланг, завантажувальний бункер та розпилювачі Electron. Не використовуйте силіконові мастила при обслуговуванні пістолетів.
4. Конвеєр та піч	 Термостійкі мастила	Використовуйте тільки спеціальні сухі або спеціалізовані високотемпературні мастила для конвеєрних ланцюгів, які не випаровуються при 180–200°C.

Як виправляти вироби з кратерами?

Якщо партія деталей вже запечена з кратерами, відновити покриття можна двома шляхами:

Зачистка та перефарбовування: Зашліфуйте поверхню із кратерами до металу або до рівного стану, повністю знежирте розчинником, після чого повторно напиліть шар якісної порошкової фарби.

Застосування змивки: У разі масового браку скористайтеся хімічним засобом для зняття порошкової фарби та пройдіть цикл підготовки поверхні наново.

Часто задавані питання (FAQ для технологів)

Як відрізнити кратери від проколів (пінхолів)?

Кратер має плавну чашоподібну форму із потоншенням фарби до центру, викликаний хімічним забрудненням. Прокол (пінхол) — це вузький отвір, утворений внаслідок виходу газів або вологи з пор металу чи занадто товстого шару ґрунту при полімеризації.

Яка кількість масла в повітрі вважається критичною?

Для якісного порошкового фарбування стиснене повітря має відповідати класу 1.2.1 за ISO 8573-1. Вміст залишкового масла не повинен перевищувати 0,01 мг/м³.

Чи може якість порошкової фарби стати причиною кратерів?

Так, якщо при виробництві фарби було порушено рецептуру або використано первинну сировину з домішками. Сертифіковані порошкові фарби LACOVER проходять лабораторний контроль вихідного контролю на розлив та відсутність кратероутворення.

Рекомендації від LACOVER

Усунення кратерів завжди вимагає системного підходу: від перевірки компресорної станції до вибору надійного постачальника лакофарбових матеріалів.

Використання стабільної сировини, якісна підготовка металу та надійне обладнання — це запорука 0% браку на вашому підприємстві.



LACOVER
POWDER COATING

ЧИСТІ ТЕХНОЛОГІЇ — ІДЕАЛЬНІ РЕЗУЛЬТАТИ

УСУВАЄМО ПРИЧИНИ КРАТЕРІВ
НА ВСІХ ЕТАПАХ

Від підготовки поверхні до полімеризації — комплексний підхід, який забезпечує 0% браку та стабільну якість покриття.

- ЧИСТЕ СТИСНЕНЕ ПОВІТРЯ
- ЯКІСНА ПІДГОТОВКА ПОВЕРХНІ
- ЧИСТЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ НАНЕСЕННЯ
- КОНТРОЛЬ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ
- СТАБІЛЬНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

НАДІЙНЕ ПОКРИТТЯ
ДЛЯ ВАШИХ ВИРОБІВ

РАЗОМ ФАРБУЄМО
ВЕЛИКІ ІДЕЇ

Джерело: