

# Malowanie proszkowe aluminium – jak uzyskać trwały efekt?

Jednym z najbardziej praktycznych materiałów w przemyśle metalowym jest aluminium. Jest ono lekkie, trwałe, odporne na korozję. Mimo to metal ten może być podatny na zagrożenia środowiskowe, dlatego też warto poddać go procesowi malowania proszkowego, które nie tylko nada mu bardziej atrakcyjny wizualnie wygląd, ale i zapewni stabilniejszy strukturalnie produkt końcowy.

## Dlaczego malowanie proszkowe?

Istnieje kilka rodzajów metod powlekania aluminium: anodowanie, lakierowanie farbą ciekłą, sublimacja, ale to malowanie proszkowe jest najbardziej popularne i zapewnia wiele korzyści.

Po pierwsze, daje producentom i konsumentom elastyczność w tworzeniu różnych stylów. Farby proszkowe mogą zaoferować wiele wszechstronnych wykończeń i wzorów. Oprócz wyglądu, malowanie proszkowe zapewnia aluminium doskonałą odporność na korozję i wyższą trwałość. Chociaż aluminium nie rdzewieje ze względu na swój skład chemiczny, podlega procesom utleniania. Na produktach aluminiowych mogą pojawić się brązowe plamy lub odbarwione obszary, a malowanie proszkowe temu zapobiega. Proces ten jest również znacznie bardziej przyjazny dla środowiska w porównaniu do swoich odpowiedników, bo nie emituje lotnych związków organicznych ani innych szkodliwych substancji i nie naraża lakiernika na toksyczne lub rakotwórcze związki. Ponadto wpisuje się w cele zrównoważonego rozwoju: nadmiar rozpylonego proszku można ponownie wykorzystać, co oznacza, że ilość odpadów jest niewielka. Jednocześnie malowanie proszkowe jest bardziej opłacalne i ekonomiczne.

## Proces malowania proszkowego aluminium

### Krok 1: obróbka strumieniowo-ścierna

Przed przygotowaniem aluminium do malowania proszkowego należy upewnić się, że materiał jest wolny od zanieczyszczeń, np. takich jak tłuszcz. Jeśli materiał jest ponownie wykorzystywany, należy również usunąć wszelkie poprzednie powłoki lakiernicze. Osiąga się to poprzez delikatną (aluminium to stosunkowo miękki metal) obróbkę strumieniowo-ścierną w celu przygotowania powierzchni. Ten krok przyczynia się do lepszej przyczepności farby proszkowej i zwiększonej trwałości wykończenia.

## **Krok 2: trawienie**

Aluminium jest metalem dość wrażliwym, w wyniku kontaktu z tlenem tworzy ochronną warstwę tlenku glinu, co zapobiega korozji, ale i utrudnia przyczepność farb, dlatego należy poddać je trawieniu. Polega ono na wytrawieniu przygotowywanej do malowania powierzchni silnymi kwasami. Gwarantuje to usunięcie warstwy tlenków, ale także nadaje swego rodzaju chropowatość, co jest dodatkowym atutem pod względem przyczepności lakierów.

## **Krok 3: obróbka aluminium/pasywacja**

Po oczyszczeniu aluminium jest ono gotowe do obróbki wstępnej. Wyróżniamy dwa rodzaje pasywacji aluminium: chromianowanie i pasywację bezchromową. Chromianowanie to wytworzenie powłoki konwersyjnej na aluminium celem zabezpieczenia przed korozją i uzyskania lepszej adhezji farby do podłoża aluminium. Możliwe jest różnymi roztworami zawierającymi chrom, obecnie stosowany jest chrom trójwartościowy.

Natomiast bardziej przyjazną środowisku alternatywą dla chromianowania może być pasywacja bezchromowa, czyli proces oparty na preparatach zawierających inne związki niż chrom, zazwyczaj tytan, tworzących na powierzchni aluminium warstwę konwersyjną zapewniającą znakomitą przyczepność i odporność korozyjną.

Proces wstępnej obróbki aluminium składa się z kilku etapów, np.:

- alkaliczny środek czyszczący usuwa wszelkie zanieczyszczenia;
- płukanie usuwa pozostałości środka czyszczącego;
- pasywacja tworzy powłokę poprawiającą przyczepność farby proszkowej i zapobiegającą korozji;
- płukanie wodą sieciową i wodą demineralizowaną eliminuje wszelkie potencjalne pozostałości zanieczyszczeń chemicznych lub środowiskowych.

Zastosowanie dokładnego procesu obróbki wstępnej podczas malowania proszkowego aluminium może czasami wyeliminować potrzebę obróbki strumieniowo-ściernej.

## **Krok 4: maskowanie**

Jeśli malowanie proszkowe dotyczy elementu aluminiowego z otworami, gwintami lub obszarami, które muszą pozostać czyste, maskowanie zakrywa te miejsca, aby chronić je podczas nakładania farby proszkowej. Do tego procesu niezbędna jest specjalna, wysokotemperaturowa taśma maskująca, która może wytrzymać temperatury do 200 stopni C.

## **Krok 5: gruntowanie powierzchni**

Jest to krok opcjonalny, ale bardzo ważny, zwłaszcza w przypadku produktów przeznaczonych do użytku na zewnątrz. Nałożenie wysokiej jakości warstwy podkładowej na aluminium przed malowaniem proszkowym może zapobiec korozji w trudnych warunkach środowiskach o wysokiej wilgotności i wysokim zasoleniu powietrza. Najskuteczniejsze podkłady mogą czterokrotnie wydłużyć żywotność powłoki proszkowej.

### **Krok 6: nakładanie farby proszkowej**

Po oczyszczeniu, przygotowaniu chemicznym, zamaskowaniu i zagruntowaniu aluminiowej powierzchni, kolejnym krokiem jest nałożenie farby proszkowej. Sam proszek może być np. epoksydowy, poliestrowy lub fluoropolimerowy, w zależności od zastosowania elementu. Natryskiwanie elektrostatyczne pistoletami jest najbardziej wszechstronnym i precyzyjnym sposobem nakładania farby proszkowej na elementy aluminiowe. Pistolety ładują cząsteczki proszku wykorzystując energię elektrostatyczną, gdy te wydostają się z dysz natryskowych. Powłoka tworzy następnie silne wiązanie z powierzchnią aluminium. Proces ten jest kontynuowany do momentu całkowitego pokrycia elementu proszkiem o pożądanym wykończeniu i grubości.

### **Krok 7: utwardzanie powłoki**

Następnie świeżo nałożona farba proszkowa wymaga utwardzenia w piecu. Polimeryzacja topi żywice w proszku, tworząc trwałą powłokę. Większość farb proszkowych do malowania aluminium utwardza się w temperaturze 160–200 stopni Celsjusza przez 10–25 minut. Dokładny czas i temperaturę utwardzania powłoki liczy się na podstawie takich czynników, jak: grubość powłoki, materiał podłoża, rozmiar komponentu, formuła proszku (patrz karty techniczne produktu – TDS).

### **Krok 8: chłodzenie**

Po opuszczeniu pieca do polimeryzacji, komponent musi ostygnąć. To właśnie wtedy proszek zestala się, tworząc wytrzymałą warstwę ochronną na powierzchni aluminium. Odpowiednie chłodzenie ma kluczowe znaczenie dla zapobiegania naprężeniom termicznym, minimalizowania możliwości wystąpienia wad i umożliwienia bezpiecznego obchodzenia się z komponentem podczas jego kontroli i pakowania.

Pozostawienie komponentu do naturalnego schłodzenia zapewnia łagodną aklimatyzację do temperatury otoczenia. Jednak w niektórych przypadkach materiał lub warunki mogą wymagać szybszych metod chłodzenia, np. wymuszone chłodzenie powietrzem.

### **Krok 9: kontrola jakości**

Po schłodzeniu powłoka proszkowa jest gotowa. Warto teraz przeprowadzić inspekcję i testy jakości przed odesłaniem powlekanego elementu klientowi. Kontrola jakości na najwyższym poziomie łączy doświadczone oko ze specjalistycznym sprzętem testującym, aby sprawdzić przyczepność, grubość, utwardzenie i wygląd powłoki. Testy jakości utwierdzają nas, że powłoka spełnia standardy np. Qualicoat lub GSB.

# Porównanie z innymi metodami

**Malowanie proszkowe to doskonały wybór, aby uczynić produkty aluminiowe bardziej trwałymi i estetycznymi. Ale jak wypada w porównaniu z innymi popularnymi wykończeniami powierzchni aluminiowych, takimi jak anodowanie lub farba ciekła, czy sublimacja?**

## **vs. malowanie ciekłe**

Farba ciekła oferuje podobny zakres opcji kolorystycznych jak farby proszkowe. Niestandardowe kolory dla małych partii są łatwiejsze do wyprodukowania w przypadku części malowanych lakierami mokrymi, ale mają mniejszą spójność kolorów niż farby proszkowe i szybciej blakną. Powłoki proszkowe są również znacznie trwalsze i bezpieczniejsze dla ludzi i środowiska.

## **vs. anodowanie**

Aluminium malowane proszkowo nie jest tak odporne na korozję i zużycie jak aluminium anodowane. Nie pozwala też na uzyskanie tak cienkiej i równomiernej powłoki, zwłaszcza w przypadku skomplikowanych części. Powłoki proszkowe są jednak tańsze w aplikacji i oferują znacznie więcej opcji kolorystycznych niż anodowanie.

## **vs. sublimacja**

Technika sublimacji polega na nakładaniu folii imitującej efekty np. drewna, rdzy, marmuru na powierzchniach aluminiowych. Pierwszym etapem jest pomalowanie detalu farbą proszkową, następnie jest on owijany folią sublimacyjną z danym wzorem i za pomocą podciśnienia usuwane jest z niej powietrze, po czym element trafia do pieca, gdzie w temperaturze od 200 stopni Celsjusza następuje przeniesienie pigmentu z folii na pomalowane wcześniej detale. Jest to proces droższy niż samo malowanie proszkowe, niemniej paleta efektów jest praktycznie nieograniczona.