

Dlaczego tak często mówimy o wadach powłok proszkowych.

Malowanie proszkowe nie tylko dla opornych

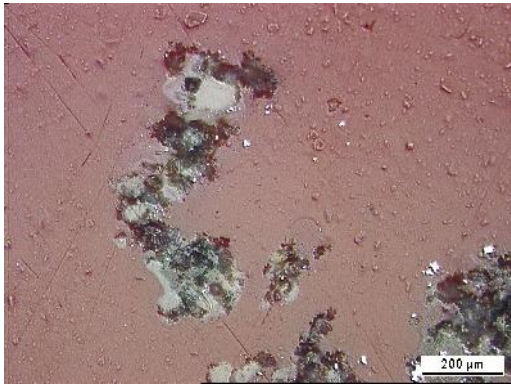
Nieustające zainteresowanie użytkowników farb proszkowych, poszukujących przyczyn problemów z jakością uzyskiwanych wymalowań przekłada się na popularność wszelkiego rodzaju publikacji na temat wad powłok proszkowych. Ponieważ przyczyn powstawania wad jest wiele i bardzo często podobnie wyglądający problem może być powodowany przez różne czynniki, to popaść w kłopoty nietrudno. Znacznie trudniej rozsądnie i bez zbędnej nerwowości z tych kłopotów się wyzwolić. Głównie dlatego, że popularne publikacje mające pomóc w rozpoznaniu przyczyn powstawania wad powłoki są przygotowywane na zasadzie prostych pytań i odpowiedzi, metody stosowanej we wszelkiego rodzaju instrukcjach obsługi. Pomijany jest w nich kontekst występowania problemu, mający niejednokrotnie podstawowy wpływ na jakość uzyskiwanych powłok i często brak możliwości osiągnięcia spodziewanej jakości nawet przy spełnieniu rekomendowanych zaleceń. Dlatego proponuję przyjrzeć się wadom powłok proszkowych bardziej ogólnie, zwracając uwagę na źródła powstawanie problemów.

Konstrukcja detalu pokrywanego powłoką ochronną

Zabezpieczenie wyrobu powłoką ochronną jest jednym z ostatnich etapów produkcji, decydującym w dużej mierze o trwałości, funkcjonalności i marketingowym powodzeniu wśród potencjalnych odbiorców. Wiele wyrobów jest niestety projektowanych z pominięciem spełnienia warunków koniecznych, żeby taką powłokę można było nałożyć we właściwy sposób. Zdecydowanie najczęściej pojawiają się problemy z poprawnym napyleniem farby proszkowej na detale o rozwiniętej, trójwymiarowej strukturze. Z jednej strony w wielu przypadkach mamy do czynienia z przestrzeniami zagrożonymi efektem klatki Faraday'a, z drugiej strony wszelkiego rodzaju wzmocnienia, uźebrowania, czy półki, uniemożliwiają uzyskanie powłoki jednorodnej pod względem grubości i spodziewanego efektu dekoracyjnego. Błąd popełniony na etapie konstrukcyjnym mści się srogo poprzez dużą ilość detali odrzucanych przez kontrolę jakości, zwiększenie zużycia farby proszkowej i konieczność wykonywania poprawek, których efekt końcowy jest zawsze nie do końca zadowalający.

Czystość w malarni proszkowej

W pomieszczeniach, gdzie prowadzona jest obróbka skrawaniem, zgrzewanie bądź spawanie elementów metalowych zachowanie czystości potrzebnej do poprawnego malowania proszkowego jest zadaniem niezwykle trudnym do wykonania. Dlatego ze zdziwieniem obserwujemy jak często malarnie proszkowe są sytuowane w nieskutecznie podzielonych halach, gdzie w bliskim sąsiedztwie prowadzone są różne procesy technologiczne. Powietrze z pyłem, cząstkami materiałów smarnych i innymi zanieczyszczeniami może swobodnie migrować do pomieszczenia malarni. Równie często na wykonywanych powłokach można znaleźć zanieczyszczenia dostające się z zewnątrz budynku poprzez niewłaściwie

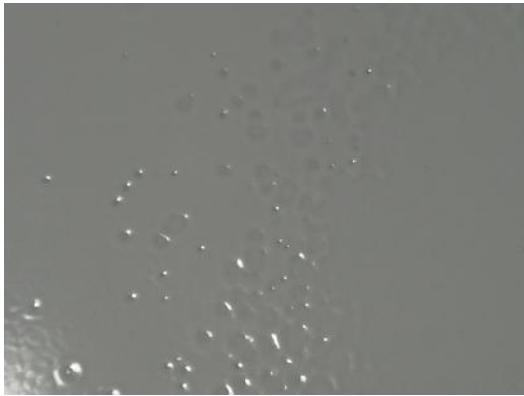


*Zanieczyszczenia z kabiny malarskiej
przeniesione na powłokę*

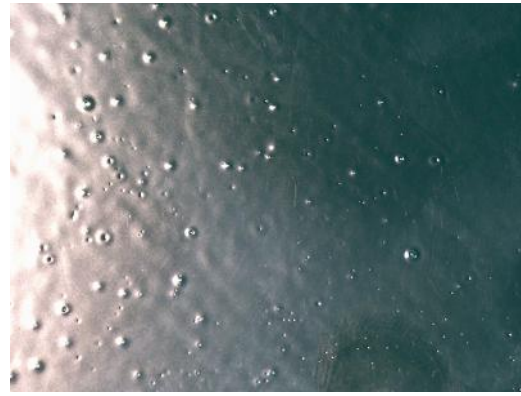
zanieczyszcza pokrywane powierzchnie i resztę proszku, która trafia do systemu odzyskowego. Stąd kiedy podczas malowania istnieją problemy z utrzymaniem czystości, w wielu przypadkach rezygnacja ze stosowania odzysku jest jedynym ratunkiem podczas wykonywania odpowiedzialnych zleceń. Do napyłania trafia wtedy tylko świeży, niezabrudzony proszek. Należy pamiętać, że nawet czasowa rezygnacja z utrzymywania właściwej czystości w malarni proszkowej może mieć długotrwałe konsekwencje. Nie wystarczy bowiem umyć ściany i podłogę, aby wszystko wróciło do normy. Zanieczyszczenia zassane przez kabinę proszkową krążą w systemie wentylacji i odzysku proszku. Żeby się ich pozbyć potrzeba albo czasu albo bardzo dokładnego oczyszczenia całej instalacji.

Przygotowanie powierzchni

Poprawnie przeprowadzone przygotowanie powierzchni przed malowaniem nie może być przyczyną powstawania wad gotowej powłoki. Problem pojawia się wtedy, gdy zostanie popełniony jakiś błąd. Do najczęściej popełnianych należy wybór niewłaściwego sposobu przygotowania powierzchni bądź niestosowanie się do zaleceń dostawców. Wykorzystanie obróbki strumieniowo-ścierniej jako jedynego procesu przygotowania jest tego dobrym przykładem. Ścierniwo usuwa mechanicznie wierzchnią warstwę materiału, pozostawiając z wyglądu czystą srebrzystą powierzchnię. Niestety, jeśli na powierzchni były tłuste pozostałości to nie dość, że nie zostaną usunięte ale zanieczyszczą ścierniwo, które używane potem wielokrotnie, będzie przenosiło tłuszcz na inne czyszczone powierzchnie. Dlatego w takiej sytuacji konieczne jest przed malowaniem zastosowanie obróbki chemicznej, np. odtłuszczenia z pasywacją i płukaniem. Właściwe odtłuszczenie ma decydujące znaczenie dla jakości uzyskiwanych powłok we wszystkich procesach malowania. Jego brak jest podstawową przyczyną złego zwilżania powierzchni przez farby proszkowe i w konsekwencji powstawanie wad powłoki w postaci rybich oczek, czy braku przyczepności na dużych powierzchniach wymalowań.



Powłoka nałożona na żele odtłuszczonej powierzchni



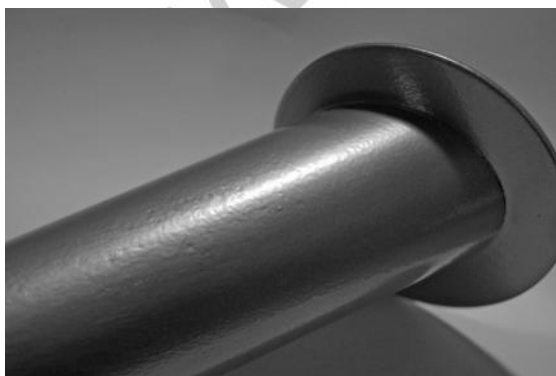
Wady powodowane przez złą jakość powłoki cynkowej

Czasem mamy do czynienia z detalami wykonanymi z materiałów, które sprawiają szczególne problemy przy malowaniu proszkowym. Można do nich zaliczyć odlewy o niskiej gęstości i stal cynkowaną ogniowo. Tego typu podłoża wymagają czasem przed malowaniem, prócz standardowych procedur, dodatkowych zabiegów, które mogą zniwelować (choć nie zawsze) zaniedbania popełnione na wcześniejszych etapach procesu technologicznego. Zła jakość odlewów, czy powłoki cynkowej niejednokrotnie uniemożliwia nałożenie powłok proszkowych o akceptowalnym wyglądzie i dostatecznych właściwościach ochronnych.

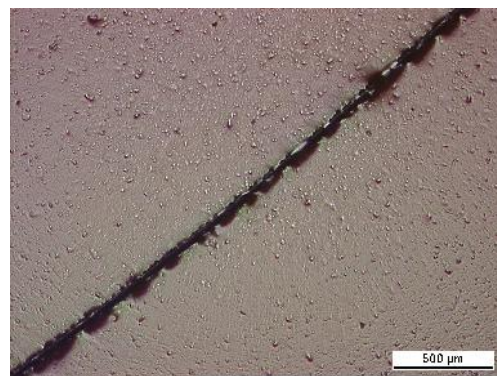
W wielu przypadkach kłopoty z uzyskaniem właściwej jakości gotowej powłoki pojawiają się, gdy na malowanej powierzchni pozostają nie do końca spłukane pozostałości aktywnych substancji chemicznych używanych w procesie przygotowania. Są one widoczne najczęściej w postaci osadów niezwiązanych z podłożem. Mają wpływ na pogorszenie zwilżania powierzchni, przez co obniżają przyczepność farby do podłoża i dodatkowo, czasem znacząco obniżają jej właściwości ochronne.

Farba proszkowa

Farby proszkowe aplikowane we właściwy sposób nie są częstą przyczyną kłopotów z uzyskaniem spodziewanej jakości wymalowania. Oczywiście, problemów przysparzają głównie produkty wadliwe, które nie powinny trafić na rynek.



Nierówna powłoka w wyniku przeładowania farby podczas aplikacji



Ludzki włos na powłoce

Wiele farb proszkowych jest dedykowanych do konkretnych rodzajów wymalowań, przez co ich właściwości są dostosowane do planowanej eksploatacji. Zastosowane niewłaściwie są

przyczyną kłopotów z jakością powłok. Jako przykład: produkty architektoniczne przeznaczone do malowania aluminiowych elementów fasad budynków będą bezużyteczne do malowania np. paneli ogrodzeniowych. Dobra rozlewność i piękny wygląd powłoki będzie istotną wadą w przypadku malowania grubych warstw na drucianych siatkach dla dobrej ochrony antykorozyjnej. Farba architektoniczna będzie tworzyła zacieki podczas utwardzania a na miejscach łączeń drutów pojawi się problem ze szczelnością powłoki. Podobnie sprawa wygląda z wyborem reaktywności stosowanych farb proszkowych. Potrzeba obniżania kosztów malowania wiąże się z koniecznością ograniczania energii wymaganej do właściwego usieciowania powłoki. Farby mają być utwardzane coraz krócej w coraz niższych temperaturach. Minimalizuje to czas dostępny na utworzenie powłoki, pogarszając rozlewność i stymulując powstawanie na powierzchni tzw. gęsiej skórki.

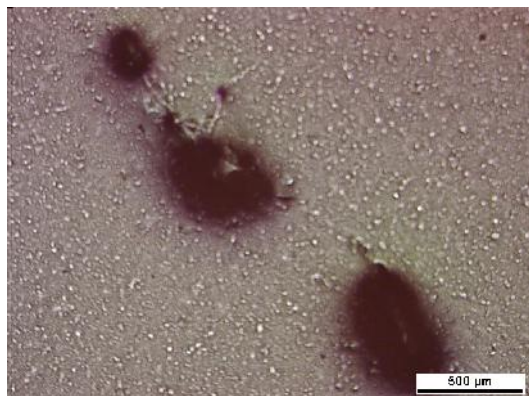
Na jakość uzyskiwanej powłoki ma również istotny wpływ poprawna receptura farby proszkowej. Wszelkie odstępstwa od standardu mające na uwadze oszczędność kosztów surowców wiążą się z kompromisem, cena lub jakość. Dlatego też tak często mówimy o zbyt dużym ciężarze właściwym farb, ich słabej rozlewności, konieczności nakładania grubej warstwy dla właściwego przykrycia podłoża. Wymienione parametry są bardzo cenotwórcze podczas produkcji farb i to ich proporcje i jakość w recepturze są przedmiotem daleko idących kompromisów.

Aplikacja farby proszkowej

Elektrostatyczne malowanie proszkowe jest technologią wymagającą od malarni posiadania i stosowania właściwego oprzyrządowania. Spełnienie tego warunku pozwala na wykonywanie dobrych jakościowo wymalowań lecz tego nie gwarantuje. Czasem sam sprzęt malarski jest przyczyną występowania wad wykonywanych powłok. Projektowanie kabin, systemów odzysku, sprzętu aplikacyjnego, transportu detali podlega jasnym zasadom, które czasem ze względów pozatechnicznych są naginane aby uatrakcyjnić ofertę sprzedaży. W rezultacie klient kupuje kabinę do malowania o za małej kubaturze w stosunku do ilości zastosowanych pistoletów czy taką, w której zbyt duża powierzchnia otworów zaburza system wentylacji i usuwania proszku do systemu odzysku. Popełniane błędy można wyliczać długo i dotyczą one wszystkich zespołów mających wpływ na jakość procesu malowania. Niestety w wielu przypadkach inwestor jest bezbronny w kontakcie z dostawcą sprzętu, bo zaczyna swoją samodzielną przygodę z malowaniem i brak mu wiedzy koniecznej do właściwej oceny oferowanych rozwiązań. Problemy z gęsią skórką na malowanych powłokach, z niedomalowaniami, kłopoty z utrzymaniem zakładanych tolerancji grubości napylanej warstwy, niedostateczna efektywność systemu odzysku proszku, itp. pojawiają się, kiedy kupiony sprzęt jest uruchomiony i już pracuje, a na poważne zmiany konstrukcyjne czy wybór innego rozwiązania technicznego jest już za późno.



Bawełniana nitka z rękawiczek przeniesiona na powłokę



Sztuczne włókno z odzieży przeniesione na powłokę

W procesie technologicznym przeważnie najłagodniejszym ogniwem jest człowiek i dlatego kolejną przyczyną problemów z jakością powłok proszkowych jest nieprzestrzeganie przez osoby odpowiedzialne za malowanie zaleceń przekazywanych przez dostawców sprzętu aplikacyjnego i materiałów powłokowych. Pozorna łatwość malowania proszkowego powoduje, że parametrom malowania nie poświęca się należytej uwagi. W celu złe rozumianej maksymalizacji wydajności malowania, farby proszkowe są ładowane zbyt dużym prądem do zbyt wysokich potencjałów. W rezultacie uzyskiwana powłoka jest nierównomierna, powierzchnie są niedomalowane, konieczne jest wykonywanie poprawek. Dodatkowo, odległość pistoletów napyłających proszek od pokrywanej powierzchni ma również istotny wpływ na jakość malowania. Zbytnie zbliżanie elektrody pistoletu do uziemionej powierzchni zaburza proces ładowania, powoduje uruchomienie zabezpieczeń prądowych w układzie wysokonapięciowym, może powodować wyładowania skutkujące kraterami widocznymi na gotowej powłoce.

Właściwe uziemienie pokrywanych farbą proszkową elementów jest podstawowym wymaganiem, koniecznym do zapewnienia poprawności procesu malowania. Wpływ na jakość uziemienia ma niewątpliwie konstrukcja zawieszek podtrzymujących detale, jak również konstrukcja kabiny malarskiej, pozwalająca na uniknięcie napyłania proszku na newralgiczne, trudne do czyszczenia połączenia zawieszek z zaczepami transportu podwieszonego. Konsekwencją złego uziemienia detali są przede wszystkim niedomalowania pokrywanych powierzchni i ogromny problem z uzyskaniem zakładanych grubości powłok. Ponadto na gotowej powłoce mogą powstawać kratery będące skutkiem przeładowania proszku powodowanego trudnością z odpływem ładunków elektrycznych. „Bonusem” tej sytuacji jest nieporządek w malarni, ponieważ naładowana farba proszkowa będzie osiadać wszędzie, gdzie będzie pojawiać się jakakolwiek namiastka uziemienia, np. na ubraniu i ciele malarza.

Utwardzanie farby proszkowej

Wraz z farbą proszkową do odbiorcy jest zawsze dostarczana instrukcja określająca warunki utwardzania powłoki. Informacja ta opisuje dopuszczalne tolerancje czasu i temperatury. O ile użytkownik przestrzega zalecanych wartości i stosuje się do kilku prostych zasad nie powinien spotkać się z problemami jakościowymi. Piece do sieciowania farb proszkowych

powinny być przede wszystkim izotermiczne (z jak najmniejszymi odchyłkami temperatury w całej przestrzeni roboczej), posiadać skuteczny system wentylacyjny zapewniający szybkie nagrzewanie się pomalowanych powierzchni, być dobrze zaizolowane żeby nie nagrzewać pomieszczenia malarni i przede wszystkim czyste w środku. Wszelkie zanieczyszczenia krążące w obiegu wentylacji pieca znakomicie przyklejają się do żelujących powłok proszkowych. Dla wyglądu końcowego wielu rodzajów farb istotny jest czas, w jakim uzyskiwana jest temperatura niezbędna do stopienia się powłoki i przebiegu sieciowania. Wszelkie efekty strukturalne uzyskują właściwy wygląd jedynie wtedy, gdy pomalowana powierzchnia jest szybko nagrzewana. Jest to możliwe jest tylko wtedy, gdy detale trafiają do gorącego pieca i jego temperatura nie spada zbyt podczas utwardzania. W innym przypadku możemy nie uzyskać spodziewanej struktury powierzchni.

Należy mieć na uwadze, że niedogrzenie farby proszkowej (zbyt mała temperatura i/lub czas), tak jak i jej przegrzanie (zbyt duża temperatura i/lub czas) powodują poważny uszczerbek we własnościach mechanicznych i odporności chemicznej wymalowanej powłoki. Ryzyko pojawienia się poważnych problemów jest na tyle duże, że lepiej o tej prostej zasadzie pamiętać.

Wiele przyczyn, podobne objawy

O wadach powłok proszkowych będzie się mówić zawsze, bo zawsze będą się pojawiać problemy z jakością malowanych powłok. Ponieważ każda malarnia ma swoją specyfikę i wymaga odrębnego traktowania, znalezienie prostych rozwiązań wydaje się być zadaniem niewykonalnym. Pomimo tego, że widoczne na gotowej powłoce niedoskonałości ograniczają się do kilku prostych pojęć, jak np. gęsia skórka (lub skórka pomarańczy), kratery, nakłucia szpilką, zanieczyszczenia, rybie oczka, itp. kłopot w tym, że przyczyn powstania każdej z tych wad może być wiele. Dlatego dopiero wnikliwa analiza każdego przypadku pojawienia się problemu w konkretnej malarni może dać odpowiedź gdzie znajduje się źródło kłopotów. Większość poradników obejmujących uniwersalne recepty rozwiązań tzw. typowych problemów jakościowych, to niestety w dużej mierze marketingowa beletrystyka. Dlatego czasem taniej i prościej jest korzystać z wiedzy i doświadczenia osób dostarczających sprzęt malarski, środki przygotowania powierzchni, czy farby proszkowe. Oni zajmują się problemami malowania na co dzień. Powinni wiedzieć więcej. Zwrócenie się o poradę nie podkopie naszego autorytetu, a na pewno oszczędzi nasz czas i pieniądze.

© mgr inż. Andrzej Jelonek

Tensor Consulting

ajelonek@tensor.com.pl