

Czystość w malarni = dobra jakość powłoki

Efektywne malowanie proszkowe

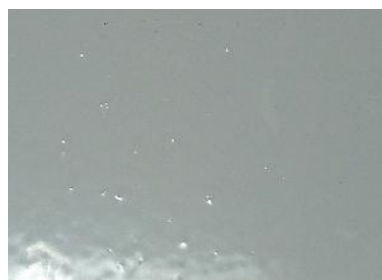
Powłoka malarska nadaje pokrywany powierzchniom estetyczny wygląd mający zachęcić potencjalnego nabywcę gotowego wyrobu do podjęcia decyzji kupna. Oczywiście w założeniu taka powłoka ma przede wszystkim chronić pokrytą powierzchnię przed czynnikami zewnętrznymi mogącymi doprowadzić do ograniczenia własności użytkowych produktu ale mało kto zwraca na to uwagę. Malowanie proszkowe jest doskonałym sposobem na uzyskanie powłok o bardzo dobrych własnościach ochronnych. Pomimo stale poszerzanej oferty dostępnych efektów dekoracyjnych pozostaje jednak przemysłową technologią malarską, wrażliwą na problemy związane z jakością i powtarzalnością wykonywanych wymalowań. Szczególnie, jeśli warunki w jakich pracuje malarnia proszkowa odbiegają od tego, co można uznać za konieczne minimum. Tym minimum jest szeroko pojęta czystość procesu malowania, niezbędna by nakładane powłoki były wolne od wad powodowanych przez nas samych. Dlatego też, dobrze jest spojrzeć na poszczególne etapy pracy malarni i zwrócić uwagę na to, co pozwoli uniknąć powstawania wad gotowych wymalowań powodowanych przez różnego rodzaju zanieczyszczenia.

Przygotowanie powierzchni

Przygotowanie powierzchni przed malowaniem jest operacją decydującą o wytrzymałości korozyjnej otrzymanej powłoki malarskiej, przez co decyduje o jej właściwościach użytkowych. Ma jednak również istotny wpływ na uzyskane walory dekoracyjne, szczególnie w przypadku odstępstw od ogólnych reguł.



stal hutnicza bez przygotowania



zanieczyszczenia malarni

Przygotowanie mechaniczne

Najbardziej popularnym sposobem mechanicznego przygotowania powierzchni przed malowaniem jest obróbka strumieniowo ścierna. Zdarza się w wielu przypadkach, że jest stosowana jako jedyna operacja bez następującego po niej chemicznego mycia i odtłuszczenia. Takie postępowanie, pomimo znacznych oszczędności może prowadzić do powstawania wad gotowej powłoki.

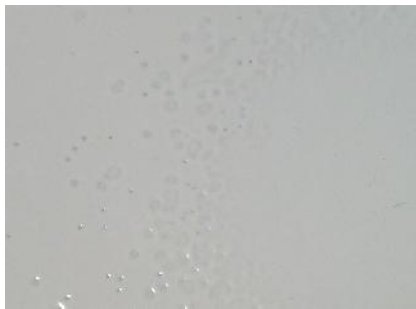
Materiał, z którego wykonane są detale przeznaczone do malowania jest dostarczany od producenta w różnej postaci. Najczęściej, ze względu na warunki transportu i przechowywania jest konserwowany preparatami zawierającymi oleje i tłuszcze lub po prostu jest pokryty środkami smarnymi wykorzystywanymi podczas obróbki plastycznej. Obróbka strumieniowo ścierna nie jest technologią dedykowaną do usuwania tego typu zanieczyszczeń. Usunięcie górnej warstwy materiału nie gwarantuje skutecznego odtłuszczenia powierzchni. Szczególnie w przypadku stosowania odzysku ścierniwa do ponownego użytku, zatłuszczone ścierniwo staje się nośnikiem zanieczyszczeń.

Pozostałość substancji konserwujących, olejów i tłuszczu na powierzchni detalu może powodować następujące wady gotowej powłoki malarskiej:

- słaba przyczepność powłoki do podłoża lub całkowity brak przyczepności
- powstawanie na powierzchni powłoki żółtawo brązowych przebarwień

Przebarwienia w postaci plam są oczywiście szczególnie widoczne na jasnych powłokach. Najczęściej daje się je obserwować w okolicach miejsc spawania, zazwyczaj w przypadku detali, gdzie po spawaniu powstają przestrzenie zamknięte. Powodowane jest to przez substancje konserwujące, oleje i tłuszcze wydostające się na powierzchnię pod wpływem temperatury koniecznej do właściwego utwardzenia powłoki. Jest to tak powszechny problem, występujący w wielu malarniach, że aż trudno uwierzyć, że konstruktorzy i technolodzy odpowiedzialni za właściwe zaprojektowanie i wykonanie produktu wciąż nie chcą tej prostej prawdy brać pod uwagę podczas projektowania.

Obróbka strumieniowo ścierna jest również powszechnie stosowana jako jedna z operacji przygotowania powierzchni przed malowaniem do wszelkiego rodzaju odlewów. Jeżeli odlew został niedostatecznie odgazowany w procesie formowania, to ścierniwo zdejmując warstwę wierzchnią materiału otwiera pory, w których mogą być gazy uwięzione podczas stygnięcia odlewu. Podczas utwardzania napylonej farby proszkowej w podwyższonej temperaturze uwięzione gazy mogą wydostać się na zewnątrz i stać się przyczyną powstawania kraterów, widocznych jako wada gotowej powłoki.



olej silikonowy w malarni



olej silikonowy w malarni

W przypadku stosowania obróbki strumieniowo ścierniej do renowacji wymalowań (usuwania starych lub częściowo zniszczonych powłok) należy zwrócić szczególną uwagę by z powierzchni całkowicie zniknęły pozostałości po zdejmowanych powłokach. Istnieje niebezpieczeństwo, że podczas utwardzania w piecu będą one reagować z nowo nałożoną farbą proszkową tworząc zgazowania w postaci kraterów.

Wszelkiego rodzaju inne mechaniczne sposoby przygotowania powierzchni przed malowaniem mogą być także powodem powstawania wad powłoki malarskiej. Szczególnie, że są w stanie wprowadzać zanieczyszczenia w warstwę wierzchnią materiału. Dobrym tego przykładem jest szlifowanie spoin, krawędzi, czy powierzchni za pomocą szlifierek kątowych. Używane do tych operacji tarcze ścierne są doskonałym nośnikiem zanieczyszczeń, które nieusunięte mogą osobom nadzorującym proces malowania przysporzyć poważnych problemów. Głównie ze znalezieniem dość trudnych do zlokalizowania źródeł powstawania wad.

Przygotowanie chemiczne

Niezależnie od tego, jaki rodzaj materiału poddajemy przygotowaniu chemicznemu, zawsze obowiązuje jedna ogólna zasada – po zakończonej procesie na elemencie malowanym nie powinny pozostać żadne związki chemiczne niezwiązane z powierzchnią. Dlatego też po chemicznej ingerencji w powierzchnię, operacje płukania i suszenia detalu mają podstawowe znaczenie dla uzyskanego efektu końcowego. O ile stosowane sposoby na odtłuszczenie i pasywację powierzchni przed malowaniem nie przewidują właściwego płukania, to taki proces nie jest kompletny. Tym bardziej, że płukanie pozwala na przywrócenie powierzchni detalu obojętnego stanu pH, co ma kapitalne

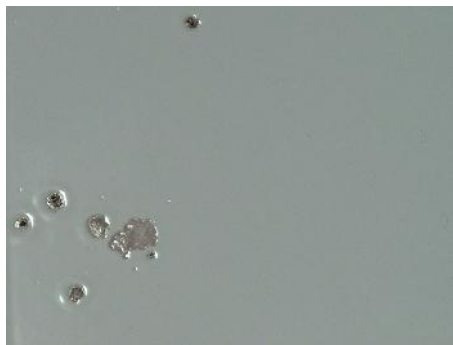
znaczenie dla ewentualnych zmian korozyjnych przebiegających pod wykonanymi powłokami podczas eksploatacji gotowego wyrobu.

Wszystko, co pozostanie na powierzchni detalu po chemicznym przygotowaniu powierzchni a nie powinno pozostać, będzie pojawiało się w postaci wad gotowej powłoki.

Najczęściej mogą to być:

- zgasowania w postaci kraterów powstające w wyniku reakcji pozostałości z farbą proszkową podczas utwardzania
- zanieczyszczenia na powierzchni powłoki w przypadku, gdy pozostałości po obróbce wypłyną na powierzchnię podczas utwardzania
- zanieczyszczenia nieusunięte przez proces przygotowania powierzchni

Niedostateczne oczyszczenie powierzchni detalu w procesie przygotowania chemicznego może być również przyczyną wad powłok powodowanych przez związki chemiczne znajdujące się w warstwie wierzchniej materiału. W procesach obróbki plastycznej dochodzi często do zanieczyszczenia przetwarzanego materiału środkami smarnymi trudnymi do chemicznego usunięcia, odgazowującymi podczas utwardzania napylonej powłoki proszkowej.



podłoże zabrudzone smarem



efekt gazowania podłoża

Aplikacja

Sposób w jaki przebiega napylanie i utwardzanie farb proszkowych decyduje co prawda o jakości ochronnej otrzymywanych powłok, ale ma szczególny wpływ na ich walory dekoracyjne. Dlatego też brak właściwej dbałości o poszczególne parametry procesu przekłada się na ilość powstających wad.

Pomieszczenie malarni

Mówienie o potrzebie utrzymywania czystości w pomieszczeniach malarni wydaje się truizmem. Patrząc jednak na ilość malarni, gdzie porządek i czystość pozostawia wiele do życzenia pewne informacje należy powtarzać do skutku.

Wszystko, co jest unoszone przez powietrze i krąży w pomieszczeniu malarni wcześniej, czy później pojawi się na pokrywanej powierzchni w postaci wady gotowej powłoki.

Pierwszym krytycznym progiem do pokonania jest sam moment uruchomienia malarni, kiedy mamy do czynienia z zanieczyszczeniami charakterystycznymi dla procesów budowlanych i inwestycyjnych. Jakikolwiek uruchomienie operacji malowania „na bojowo” musi być poprzedzone dokładnym przejrzaniem poszczególnych urządzeń technologicznych i jeśli to konieczne usunięciem zanieczyszczeń, olejów, smarów, itp. Uruchomienie linii malarskiej bez właściwego przygotowania może spowodować rozproszanie zanieczyszczeń i powstanie poważnych problemów, czasem wykluczających możliwość poprawnego malowania przez dłuższy czas. Dla przykładu: wystarczy jeden raz, przez niedopatrzenie podać zaolejone powietrze na płytę fluidyzacyjną podajnika farb,

żeby wszystkie nakładane przez dłuższy czas powłoki były usiane kraterami. Dodatkowo, poddawana odzyskowi zanieczyszczona farba proszkowa zabrudzi kolejne partie dosypywanej, świeżej farby. Przykład jest wzięty z życia, a wyszukanie i usunięcie przyczyn oraz przywrócenie właściwej pracy kosztowało nadzór malarni ponad tydzień czasu i sporo pieniędzy.

Jeśli jak dotąd nie mamy problemów z wadami powłoki w naszej malarni to powinniśmy przestrzegać kilku prostych zasad. Jeśli je zbagatelizujemy, problemy z pewnością się pojawią. Aby ograniczyć możliwość pojawienia się problemów jakościowych malowania proszkowego należy:

- nie prowadzić w pomieszczeniu malarni jakichkolwiek prac niezwiązanych z procesem malowania a przyczyniających się do powstawania zanieczyszczeń
- odgrodzić szczelnie pomieszczenie malarni od innych procesów technologicznych (np. obróbka mechaniczna, spawalnia, itp.)
- zabezpieczyć pomieszczenie malarni przed niekontrolowanym przepływem powietrza z zewnątrz poprzez otwarte otwory jak: bramy, drzwi i okna
- o ile to możliwe zapewnić w pomieszczeniu malarni lekkie nadciśnienie powietrza w stosunku do pozostałych pomieszczeń
- zapewnić w pomieszczeniu malarni łatwą do utrzymania w czystości podłogę i regularnie ją odkurzać, a okresowo zmywać

Zasilanie sprężonym powietrzem

Sprężone powietrze zasilające urządzenia aplikacyjne w malarni proszkowej powinno być suche i odolejone. Zła jakość powietrza zawsze wpływa na pogorszenie wyglądu otrzymywanych powłok. Rosnąca zawartość oleju w powietrzu zasilającym może prowadzić w rezultacie do podobnych wad powłok jakie są wynikiem źle odtłuszczonego podłoża. Zbyt dużo wilgoci w powietrzu zasilającym powoduje powstawanie problemów z jednorodnym podawaniem farby, prowadząc do sklejanie się proszku, powstawania aglomeratów a w konsekwencji powstawania wad powłoki. Poza tym wilgotne powietrze wywołuje spiekanie się farby proszkowej wewnątrz przewodów na drodze od podajnika do dyszy natryskowej i na elementach wysokonapięciowych aplikatorów. To też może być przyczyną powstawania wad powłoki, choć częściej staje się powodem poważnych szkód sprzętu.

Sprzęt aplikacyjny, kabina natryskowa i systemy odzyskowe

Stan techniczny i rodzaj stosowanego sprzętu aplikacyjnego wpływają bezpośrednio na jakość i efekt wizualny otrzymanych powłok proszkowych.

Poprawna konstrukcja kabiny natryskowej uniemożliwia wydostawanie się napylanego proszku na zewnątrz do pomieszczenia malarni. Wydajność wentylacji jest tak dobrana, żeby we wszystkich otworach kabiny wymuszony przepływ powietrza był skierowany do jej wnętrza. Taka konstrukcja w zasadzie działania niewiele odróżnia kabinę malarską od domowego odkurzacza. Wszystkie zanieczyszczenia unoszone w pomieszczeniu malarni są w rezultacie zasysane do wnętrza kabiny i dalej mogą być przenoszone na malowane powierzchnie. Szczególnie, że duża część zanieczyszczeń dość dobrze ładuje się elektrostatycznie. Problem występuje z różnym nasileniem w zależności od rodzaju stosowanego rozwiązania aplikacji. Napięciowy sprzęt aplikacyjny tworzy pole elektrostatyczne jonizujące powietrze pomiędzy dyszą aplikatora a pokrywanym detalem. Nadaje ładunek farbie proszkowej z takim samym skutkiem jak np. nitkom z odzieży pracowników czy nitkom ze szmat służących do przecierania detali. W przypadku ładowania tarcowego ten efekt nie występuje, ponieważ pomiędzy aplikatorem a pokrywanym detalem nie ma pola elektrostatycznego. Nośnikiem ładunku są jedynie cząstki farby proszkowej. Jednak ładowanie tarcowe wymaga o wiele większego wydatku i prędkości przepływu powietrza dla nadania cząstkom farby wymaganej energii kinetycznej, co również może być powodem powstawania problemów z jakością powłok.

Rozwiązanie systemu odzysku proszku ma wpływ na ilość zanieczyszczeń dostarczanych do aplikacji wraz z odzyskiwaną farbą proszkową. I tak, dla filtrowych systemów odzysku proszku wszystko, co trafi do kabiny natryskowej osiada na filtrach i pozostaje w obiegu razem z odzyskiwaną farbą. Z upływem czasu ilość zanieczyszczeń rośnie, bo część z nich jest zbyt mała by zostać oddzielona od odzyskiwanego proszku za pomocą przesiewania. Systemy filtrowe są właściwe do stosowania głównie dla długich serii wymalowań w jednym kolorze. Zmiana koloru jest tu zawsze problemem i wiąże się z koniecznością zapewnienia kompletu filtrów dla każdego malowanego koloru czy rodzaju farby. Dlatego też częstym wyborem jest rezygnacja z odzysku w przypadku malowania krótkich serii. Systemy cyklonowe odzysku farby przystosowane są do częstych zmian kolorów czy rodzajów farb. W cyklonach drobiny zanieczyszczeń są oddzielane od proszku odzyskowego i nie są kierowane do ponownego napyłania. Jednak nie wszystkie zanieczyszczenia mogą być w ten sposób wyłapywane, czego najlepszym dowodem są podobne problemy z powstawaniem wad powłok przy braku zapewnienia odpowiedniej czystości w malarniach wykorzystujących obie metody odzysku farby.

Stan sprzętu aplikacyjnego i jego prawidłowe użytkowanie pozwalają na zachowanie właściwej jakości napyłania. Brak bieżącej obsługi, utrzymywania w czystości i rezygnacja z wymiany zużytych elementów spowoduje, że nawet najdroższy sprzęt renomowanej firmy będzie malował byle jak.

Utwardzanie powłoki

Piece konwekcyjne, w których utwardzane są farby proszkowe, łączy jedna cecha mająca wpływ na ewentualne powstawanie wad gotowej powłoki. Aby były izotermiczne i mogły gwarantować jednorodne warunki utwardzania powłok, wszystkie piece konwekcyjne muszą mieć wymuszony obieg powietrza. Jak już wiemy ruch powietrza przenosi zanieczyszczenia. Bez różnicy, piece elektryczne, opalane olejem czy gazem właściwie pracują jedynie wtedy, gdy są utrzymywane w dobrym stanie technicznym i okresowo czyszczone. Powstawanie nieszczelności wymienników cieplnych w piecach olejowych czy gazowych jest dość częstym powodem występowania niespodziewanych problemów z jakością gotowej powłoki. Odrębnym problemem są błędy w projektowaniu pieców do utwardzania farb proszkowych. Często izotermiczne warunki w utwardzaniu ma zapewnić bardzo duża wydajność przepływu powietrza zamiast poprawnych rozwiązań konstrukcyjnych. W takim przypadku nierzadko dochodzi w piecu do zdmuchiwania nieutwardzonej farby proszkowej z detali. Taka farba w postaci pyłu krąży w obiegu wentylacji pieca pojawiając się później na innych detalach jako zanieczyszczenie.

Środki smarne używane w procesach produkcji

Polimery silikonowe są stosowane obecnie w większości produktów chemii przemysłowej dostępnych w codziennym użytku, od olejów smarnych, przez kity i pasty uszczelniające, po kosmetyki do pielęgnacji skóry.

Utarło się ogólne przekonanie, że polimery silikonowe stwarzają ogromne problemy w malarniach proszkowych prowadząc do bardzo poważnych wad powłoki trudnych do zdiagnozowania i usunięcia. Wpływ wyrobów smarnych na bazie silikonu na malowanie proszkowe nie podlega dyskusji. Oleje silikonowe rozpylane z pojemników ciśnieniowych są najbardziej niebezpieczne, ponieważ ze względu na charakterystyczne dla polimerów silikonowych niskie napięcie powierzchniowe łatwe jest osiągnięcie dużego rozdrobnienia cząstek w rozpylanym strumieniu. Drobne cząstki oleju są bez trudu transportowane przez ruch powietrza po pomieszczeniu malarni i osiadając na powierzchni malowanych detali sprawiają kłopoty. Farba proszkowa nie jest w stanie zwilżyć powierzchni detalu w miejscach gdzie znajduje się kropla oleju, co po utwardzeniu powłoki daje efekt w postaci charakterystycznych oczek. Sposobem na walkę z problemem jest jedynie generalne sprzątnięcie i eliminacja źródeł ewentualnych zanieczyszczeń. Pozostałe polimery silikonowe nie są tak

niebezpieczne dla procesu malowania. Jednostukowe kity silikonowe są szeroko stosowane do uszczelniania wielu elementów metalowych, również elementów kabin proszkowych. Nie ma w pełni potwierdzonych danych świadczących o ich szkodliwym wpływie na jakość malowania. Podobnie jest z kremami do pielęgnacji rąk i pastami do mycia. O ile przez przeniesienie na rękach pracownika dojdzie do zabrudzenia powierzchni przed napyłaniem farby to problem ze zwilżaniem powierzchni wystąpi. W innych przypadkach problem z wadami powłoki prawdopodobnie jest powodowany przez inne czynniki.

Podsumowanie

Przyczyn powstawania wad powłok proszkowych jest o wiele więcej niż te powodowane przez brak odpowiedniej dbałości o utrzymanie czystości w malarni. Jednak najszybsze zmiany na lepsze możemy uzyskać właśnie przez porządne posprzątanie pomieszczenia malarni i przeprowadzenie serwisu urządzeń technologicznych. Dlatego czasem żal, że pomimo stałego przypominania o potrzebie zachowania czystości, tak wiele osób odpowiedzialnych za pracę malarni to bagatelizuje. W rezultacie prowadzi to do wielu nieporozumień, szczególnie we właściwej ocenie przyczyn problemów występujących z jakością powłok. Dość powszechnie jako pierwsza jest poddawana w wątpliwość jakość stosowanej farby proszkowej. W drugiej kolejności o niewłaściwą pracę jest podejrzewany sprzęt aplikacyjny. Zanim ktoś zacznie szukać przyczyn istniejących problemów w czynnikach występujących w malarni, mija bezproduktywnie stracony czas. Z wieloletnich doświadczeń dotyczących uzasadnionych reklamacji związanych z farbą proszkową, czy sprzętem aplikacyjnym wynika, że nie przekraczają one kilku procent całej ilości zgłaszanych problemów z jakością uzyskiwanych powłok. Składanie reklamacji nie zwalnia nikogo z odpowiedzialności za jakość wykonywanej pracy. Jeżeli jednak pomimo uzasadnionych roszczeń dostawcy nie chcą się pochylić nad problemami występującymi w malarni, to warto jest skorzystać z pomocy niezależnych firm doradczych obecnych na naszym rynku. Prócz pomocy w rozwiązywaniu bieżących problemów, również mogą skutecznie wspierać w kontaktach z nie zawsze chętnymi do pomocy dostawcami farb i urządzeń aplikacyjnych.

© mgr inż. Andrzej Jelonek
Tensor Consulting
ajelonek@tensor.com.pl