

Malowanie proszkowe – to warto wiedzieć.

Wyjaśniamy dwa nieporozumienia

Malowanie proszkowe jest technologią nakładania powłok ochronnych na elementy metalowe znaną od prawie pół wieku. Jednak pod względem literatury fachowej w języku polskim jest jednak w dalszym ciągu tematem bardzo oszczędnie eksploatowanym. Jeżeli brak jest rzetelnej informacji, to górę na zdrowym rozsądkiem biorą prawdy przekazywane drogą mówioną, rozprzestrzeniające się jak plotka. Nie bardzo wiadomo dlaczego tak jest, ale tak jest, bo mówi o tym wielu ludzi z dużym zaangażowaniem. Tak powstają nieporozumienia. W niniejszym tekście postaram się opisać problem wilgoci i zanieczyszczeń w farbie proszkowej.

Wilgoć w farbie proszkowej

Wśród ludzi mających na co dzień w swojej pracy kontakt z malowaniem proszkowym krążą rozmijające się z prawdą informacje dotyczące zawartości wilgoci w farbie, wpływu tej zawartości na jakość gotowej powłoki, jak również sposobu w jaki wilgoć jest absorbowana przez proszek.

Jeżeli jest prawdą, że farby proszkowe są higroskopijne, to oczywista jest ich tendencja do uzyskania stanu równowagi zawartości wody z powietrzem otaczającym cząstki proszku. W rezultacie cząstki farby proszkowej nie zachowują się jak gąbka wchłaniająca wilgoć z atmosfery lecz zewnętrzna ich powierzchnia przechwytyje cząsteczki wody w sytuacji gdy powietrze jest wilgotne. Ze względu na to, że cząsteczki wody nie wnikają w głąb cząstek farby można nadmiar wilgoci łatwo usunąć poprzez ekspozycję farby na mniej wilgotne lub wręcz osuszone powietrze.

Tendencja do uzyskiwania przez farbę proszkową równowagi zawartości wilgoci z otaczającą atmosferą ma znaczące konsekwencje dla producentów i użytkowników farb proszkowych. W zależności od temperatury i wilgotności otoczenia w hali produkcyjnej, jak również technologii stosowanych do chłodzenia i mielenia, podczas wytwarzania farb proszkowych otrzymujemy gotowy wyrób o różnej zawartości wody zakumulowanej przez cząstki proszku. Jakkolwiek nawet przy bardzo niekorzystnych warunkach produkcyjnych zawartość wilgoci w farbie proszkowej jest bardzo niska i zwykle nie przekracza 0,5%. Po dostarczeniu do malarni, w chwili zasypania do urządzenia aplikacyjnego cząstki proszku pobierają wilgoć z otaczającego powietrza dążąc do uzyskania równowagi. Jednak w warunkach klimatycznych panujących w większości malarni wilgoć ta zostaje w szybkim czasie odprowadzona. Proces ten można wspomagać przez fluidyzację farby proszkowej suchym powietrzem w podajniku przez ok. 15 minut przed rozpoczęciem napyłania.

Istnieją sytuacje w których zbyt duża zawartość wody może powodować problemy dla procesu aplikacji. Zwykle nie jest to wilgoć przenoszona przez cząstki farby proszkowej, lecz znaczne ilości wody dostarczane do kabiny, w której prowadzone jest napyłanie. Przy niedostatecznym osuszeniu po operacjach przygotowania powierzchni woda może kapać z zawieszek i detali zwiększając niebezpieczeństwo powstawania wad gotowej powłoki.

Dodatkowo znaczne ilości wody mogą być dostarczane do systemu aplikacyjnego wraz ze sprężonym powietrzem. W takiej sytuacji na powłoce powstają wady w postaci dużych kraterów. Poza tym mokry proszek jest niezwykle trudno transportować z podajnika do aplikatorów, co dodatkowo utrudnia napyłanie.

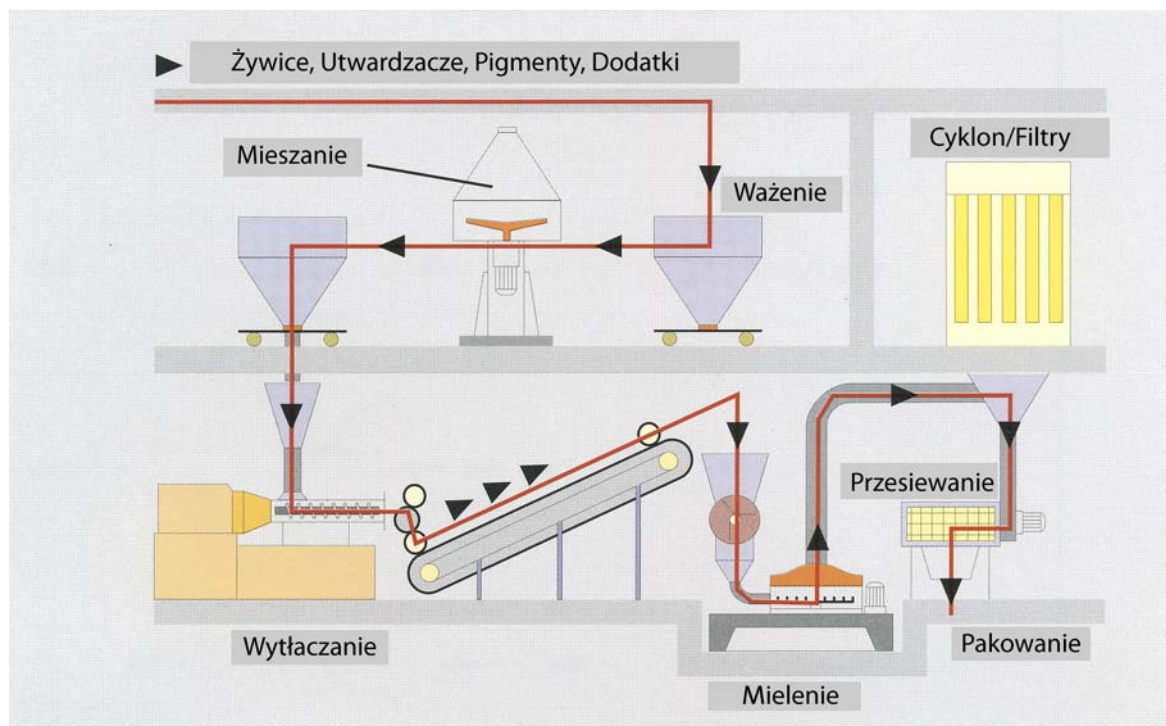
Jak wspomniano zbyt wiele wilgoci może powodować znaczne trudności podczas aplikacji farb proszkowych. Zwykle problemy z tym związane są przypisywane omyłkowo zawartości wody w produkcie dostarczanym przez producenta. Jest to nieporozumienie, ponieważ jest wręcz przeciwnie. Proszek opuszczający zakład producenta jest suchy, a jego wygląd u

odbiorcy (mała sypkość, zbitcie w grudy) może być rezultatem długotrwałego transportu i znacznych różnic temperatur pomiędzy warunkami atmosferycznymi na zewnątrz, a pomieszczeniem malarni oraz elektrostatycznego przywierania pomiędzy cząsteczkami farby. Aby zapobiegać występowaniu problemów związanych z nadmiarem wody w procesie aplikacji farb proszkowych należy stosować się do kilku zasad jak poniżej:

- Pozwól proszkowi przed napyłaniem osiągnąć temperaturę pomieszczenia malarni. Najlepiej gdy farba do aplikacji jest dostarczana z jednodniowym wyprzedzeniem;
- Osuszaj proszek przez fluidyzację przed rozpoczęciem napyłania. Pozwoli to na utrzymanie takich samych parametrów aplikacji dla świeżej farby i tej pozostającej w obiegu;
- Czyść ściany kabiny proszkowej po zakończeniu operacji malowania. Pozwoli to zmniejszyć przejmowanie wilgoci z powietrza przez cząstki proszku znajdującego się w obiegu;
- Zamykaj pojemniki, w których jest przetrzymywany proszek kiedy są nieużywane;
- Zwracaj uwagę na możliwość przenoszenia wody do kabiny proszkowej na detalach;
- Prowadź stały nadzór nad urządzeniami zasilającymi sprężonym powietrzem. Do aplikacji farb proszkowych wymagane jest czyste i dobrze osuszone powietrze.

Zanieczyszczenia w farbie proszkowej

Proces technologiczny produkcji farb proszkowych jest omawiany i opisywany przy wielu okazjach. Zrozumienie znaczenia poszczególnych operacji pozwala na samodzielną ocenę co ma wpływ na jakość otrzymanego produktu. Krążące w wielu malarniach nieprawdziwe obiegowe opinie na temat zanieczyszczeń w dostarczanej od producenta farbie proszkowej świadczą, że informacji nigdy nie jest dosyć.



Na rysunku nr 1 przedstawiony jest schematycznie proces produkcji farb proszkowych. Składa się on z sześciu podstawowych operacji: ważenia surowców, wstępnego mieszania, wytłaczania i mieszania w podwyższonej temperaturze, chłodzenia i rozdrabniania, mielenia oraz na koniec przesiewania do określonej granulacji.

Każdy z surowców może być ważony oddzielnie lub mieszalnik może być umieszczony pod dozownikami umożliwiającymi bezpośrednio dodawanie składników. Mieszalniki są dostępne w wielu wielkościach i o różnych wydajnościach. Jeżeli jest konieczne, to ważenie surowców może być prowadzone z dokładnością do dziesięciotysięcznych części grama. W większości przypadków składniki dodawane w znikomych ilościach są rozprowadzane w innych składnikach przed dodaniem, w celu poprawy precyzji proporcji. Warunki procesu są ściśle kontrolowane dla zapewnienia jednorodności mieszaniny.

Następnie wsad surowców jest podawany do wyciarkarki, jedno lub wielośrubowej, gdzie standardowo w temperaturze w przedziale 90-140°C odbywa się stopienie i zmieszanie składników na jednorodną masę. Wsad podawany do wyciarkarki wraz z ruchem śruby przemieszcza się w kierunku wylotu nagrzewając i mieszając. Właściwie kontrolowany przebieg wyciarkania decyduje o jakości i własnościach produktu końcowego.

Gorąca stopiona mieszanina jest podawana z wyciarkarki na zgniatające walce, gdzie formowana jest w ciekłą wstęgę, łatwą do schłodzenia na przenośniku taśmowym. Czas transportu jest wystarczający na obniżenie temperatury masy poniżej 40°C. Następnie wstęga jest łamana i kruszona dla uzyskania postaci pozwalającej na zmielenie.

Mielenie zwykle odbywa się w młynie bijakowym, chłodzonym w celu odprowadzenia nadmiaru ciepła powstającego w czasie procesu. Wynikowy rozkład granulometryczny proszku jest zależny od jakości przeprowadzenia tej operacji.

Bardzo małe ziarna otrzymane w wyniku mielenia jako nieprzydatne dla ładowania elektrostatycznego są oddzielane za pomocą cyklonów. Maksymalna wielkość cząstek jest regulowana poprzez przesiewanie umożliwiające wyłapanie zbyt dużych, niecałkowicie zmielonych ziaren.

Jak widać z opisu produkcja farb proszkowych jest zaawansowanym procesem technologicznym, wymagającym znacznego nakładu inwestycyjnego. W wielu fabrykach produkujących farby proszkowe prowadzone są specjalne zabiegi organizacyjne w celu obniżenia ryzyka wystąpienia błędów skutkujących wadami produkcji. Operacja przesiewania farby wyklucza prawie całkowicie możliwość przeniesienia zanieczyszczeń do gotowego wyrobu. A zanieczyszczenia, o których najczęściej się mówi, to przede wszystkim te, które wpływają na wierzch powłoki proszkowej w czasie utwardzania w piecu. Można powiedzieć z całą pewnością, że problem ten nie ma nic wspólnego z produkcją farb.

Jak wiemy farby proszkowe są dielektrykami, co umożliwia ich aplikację w stanie sproszkowanym lecz powoduje również proces odwrotny – wszystko, co w unosi się w powietrzu i choć trochę elektryzuje się, może wraz z farbą proszkową zostać napyłone na pokrywany element. Proszek odzyskowy znajdujący się w kabine natryskowej jest narażony na zanieczyszczenie i bardzo łatwo absorbuje wszelkie pyły z otoczenia. Przeciąg powodowany otwartymi na chwilę drzwiami może na pewien czas całkowicie zdeorganizować napyłanie w malarni. Pamiętajmy, że kabina natryskowa może być porównana do wielkiego odkurzacza przez cały czas pobierającego powietrze z pomieszczenia, w którym odbywa się malowanie. Zgodnie z najlepszą praktyką, aby proszek nie wydostawał się z kabiny konieczne jest utrzymanie we wszystkich jej otworach ruchu powietrza do wewnątrz z prędkością na poziomie 0,3 m/s. Powoduje to naturalną migrację wszystkich unoszonych w powietrzu zanieczyszczeń do wnętrza kabiny natryskowej. I to jest główny mechanizm powstawania obcych wtrąceń na gotowej powłoce proszkowej.

Podsumowanie

Łatwe rozwiązania są najbardziej nęcące. Najlepiej, gdy nasze problemy rozwiązują za nas inni. Dlatego też w wielu przypadkach łatwiej jest składać reklamację, niż zastanowić się dlaczego mamy problem z właściwą jakością nakładanych powłok. Dopiero później okazuje się, że temperatura na malarni jest równa temperaturze otoczenia, tzn. na zewnątrz, a mamy

akurat zimę. Wilgoć jest wszędzie. I jak tu można malować? Ewentualnie właśnie trwają sianokosy, a obsługa malarni nie wytrzyma panujących upałów i chłodząc się, otwiera okna i drzwi malarni. W powietrzu fruwa mnóstwo drobnych i mniej drobnych pyłków, które zaraz znajdą się wraz z napyłanym proszkiem na pokrywanych detalach. A my zamiast zastanowić się chwilę i zrobić porządek wokół siebie zapewniając właściwe warunki malowania będziemy prowadzić bezsensowne utarczki czekając cudu, który się nie zdarzy. Skąd my to znamy?

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