

Dlaczego trzeba kupić sprzęt malarski zamiast go robić samemu?

Efektywne malowanie proszkowe

Zadzwoił telefon i w słuchawce odezwał się głos kolejnej osoby zainteresowanej konsultacjami i przeszkoleniem w zakresie malowania proszkowego. W drugim zadaniu rozmowy usłyszałem, że kontakt jest wywołany brakiem jakiegokolwiek wiedzy na wspomniany temat i potrzebą przeszkolenia malarza, który będzie nakładał powłoki. W kolejnym zdaniu osoba po drugiej stronie linii przeszła do opisu wyposażenia malarni, jakie jest właśnie w zaawansowanym przygotowaniu. Konstrukcja kabiny jest już gotowa, piec z płyt warstwowych jest aktualnie wykładany wełną mineralną, wszystko wykonywane samodzielnie. Przeprosiłem i odmówiłem pomocy. Ponieważ nie jest to odosobniony przypadek, pragnę się z tego wytłumaczyć.

Specyfika malowania proszkowego

Elektrostatyczne malowanie proszkowe nie jest nowym sposobem wykonywania powłok ochronnych. W przypadku technologii wytwarzania ponad pięćdziesięcioletnia historia stosowania na skalę przemysłową jest wystarczającym czasem żeby ustalić standardy bezpieczeństwa, zunifikować wymagania odnośnie sprzętu aplikacyjnego, jak również podzielić rynek pomiędzy firmy oferujące dobre, sprawdzone rozwiązania konstrukcyjne zabudowy malarni w niezbędne urządzenia technologiczne.

Z braku oddzielnych uregulowań prawnych, przepisy obowiązujące w naszym kraju w malarniach ciekłych, miały przez wiele lat zastosowanie również do malarni proszkowych. Było to niewątpliwie przesadą, bo farby rozpuszczalnikowe cechują się znacznie wyższym stopniem zagrożenia pożarem i wybuchem. Równocześnie nie oznacza to, że farby proszkowe są całkowicie niegroźne w stosowaniu i każdy może bez przygotowania oraz spełnienia odpowiednich zaleceń stać się konstruktorem własnej malarni. Co prawda, pożary i wybuchy zdarzają się w malarniach proszkowych niezwykle rzadko lecz przede wszystkim dlatego, że użytkowane w nich urządzenia technologiczne są dostarczane w ogromnej większości przez firmy profesjonalnie zajmujące się wytwarzaniem środków produkcji dla tego sektora rynku, świadome przepisów regulujących ich bezpieczną pracę. Wiedza potrzebna do właściwego zaprojektowania i wykonania urządzeń wyposażenia malarni proszkowej jest ogólnie dostępna. Jednak zazwyczaj osoby podejmujące samodzielne próby ich budowy na własny użytek, bardziej starają się kopiować rozwiązania oglądane w sąsiednich zakładach niż zgłębiać potrzebą wiedzę lub zwrócić się o fachową pomoc przed podjęciem kluczowych decyzji.

Należy po raz kolejny przypomnieć i zdecydowanie podkreślić, że na właściwy przebieg procesu elektrostatycznego nakładania farb proszkowych i uzyskania dobrej jakości powłok ochronnych mają wpływ następujące trzy czynniki:

- właściwe, skuteczne przygotowanie powierzchni przed malowaniem, zgodnie z planowanym, finalnym zastosowaniem pokrywanych powierzchni
- równomierne nałożenie farby proszkowej na pokrywana powierzchnię, o grubości warstwy zapewniającej właściwą ochronę

- skuteczne utwardzenie farby proszkowej poprzez dostarczenie ilości energii cieplnej zapewniającej pełne usieciowanie zawartych w farbie żywic, zapewniające uzyskanie pełnych, spodziewanych właściwości chemicznych i mechanicznych powłoki

Każdy z podanych powyżej etapów wykonania gotowej powłoki proszkowej ma na tyle istotny wpływ na osiągnięcie efektu końcowego, że dla dobrej jakości wymalowań potrzeba, by wszystkie były wykonane w sposób prawidłowy.

Elektrostatyka wymaga uwagi

Istotą aplikacji farb proszkowych jest wykorzystanie otaczających nas w przyrodzie zjawisk związanych z przepływem ładunków elektrycznych, ich przyciąganiem i odpychaniem, powstawaniem pól elektrycznych, itp. Jak bardzo destrukcyjne mogą być to siły, możemy poznać obserwując np. efekty niszczące błyskawic pojawiających się podczas burz lub na znacznie mniejszą skalę, śmiertelne niebezpieczeństwo wyładowań elektryczności statycznej dla osób z wszczepionym rozrusznikiem serca. Podczas ładowania farb proszkowych wysokim napięciem (zazwyczaj do ok. 95 kV) pomiędzy aplikatorem a malowanym elementem powstaje pole elektryczne, dochodzi do jonizacji powietrza i wyładowań koronowych. Ładowanie proszku za pomocą tarcia nie generuje, co prawda pola elektrycznego lecz również pozwala na przekazywanie bardzo dużych ilości ładunków elektrycznych. Obie wymienione metody przynoszą pożytek w postaci skutecznego napyłania proszku jedynie w przypadku, kiedy naładowane cząstki farby osiadają na powierzchni malowanego detalu mogą oddać swój ładunek poprzez właściwe uziemienie. Brak skutecznego uziemienia poprzez niekontrolowany wzrost potencjału elektryczności statycznej może prowadzić do powstawania iskrzenia, którego energia w szczególnych przypadkach dużej koncentracji proszku może wywołać wybuch mieszaniny proszek-powietrze. Skutkiem takiego wybuchu może być pożar malarni oraz poszkodowani ludzie znajdujący się w zasięgu wybuchu. Dlatego też wszystkie urządzenia biorące udział w procesie nakładania powłok powinny być skutecznie uziemione, tzn. oporność do uziemienia mierzona na ich powierzchni powinna być niższa od 1 MΩ. Ta zasada jest również stosowana do osób zatrudnionych w malarni, których obuwie powinno być wyposażone w podeszwy elektroprzewodzące.

Samodzielna budowa wyposażenia malarni przy braku doświadczenia w konstrukcji i wytwarzaniu urządzeń do aplikacji farb proszkowych może po prostu powodować powstanie realnego zagrożenia dla osób pracujących przy nakładaniu powłok i przebywających w pomieszczeniu, w którym odbywa się malowanie.

Dobra kabina proszkowa to klucz do sukcesu

Kabina malarska, w której nakłada się farby proszkowe musi spełniać określone wymagania, aby była bezpieczna w użytkowaniu i umożliwiała uzyskiwanie powłok dobrej jakości. Konieczność właściwego, skutecznego uziemienia jej elementów jest rzeczą niezwykle istotną dla efektywności malowania i uniknięcia powstawania wad powłoki generowanych przez różnego rodzaju zanieczyszczenia. Jednak kabina do malowania proszkowego musi być przede wszystkim właściwie zaprojektowana i wykonana. Głównym, charakterystycznym parametrem, który powinien być brany pod uwagę zawsze na etapie wstępnego projektu konstrukcji jest wymuszenie ruchu powietrza przez wszystkie otwory kabiny do jej wnętrza z prędkością minimalną ok. 0,5 m/s. Zakłada się, że przy takim przewietrzaniu, malowanie jest bezpieczne a farba proszkowa nie powinna wydostawać się podczas aplikacji na zewnątrz do pomieszczenia malarni. Przyjęcie takich założeń ma swoje konsekwencje w planowaniu otworów kabiny i uzależnieniu wydajności systemu wentylacyjnego od ich sumarycznej powierzchni. Ilość przepływającego przez kabinę powietrza ma również wpływ na konstrukcję systemów odzysku proszku zainstalowanych w kabinie, zespołów filtracyjnych, itp.

Duże zamieszanie w konstrukcji kabin do malowania proszkowego spowodowała koncepcja tzw. kabin otwartych, czyli stanowisk do malowania proszkowego składających się jedynie ze ścianki wyposażonej w system filtracyjno-odzyskowy o dużej wydajności. Przez wielu potencjalnych użytkowników coś, co w zamyśle jest rozwiązaniem kompromisowym do pokrywania detali o niestandardowych wymiarach, w cyklu jednostkowym lub krótkoseryjnym, zostało potraktowane jako sposób na osiągnięcie uniwersalnego patentu na malowanie proszkowe. Nic bardziej mylnego. Tego typu kabiny zawsze przysparzają wielu kłopotów z odzyskiem proszku, czystością pomieszczenia malarni i właściwą jakością uzyskiwanych powłok.

Malowanie proszkowe jest efektywne jedynie wtedy, gdy optymalizujemy zużycie materiałów powłokowych, co z kolei jest możliwe jedynie, gdy kabina malarska jest wyposażona w poprawnie działający system odzysku, pozwalający na zwracanie farby do ponownego użycia na tyle skutecznie, aby osiągnąć możliwie duże procentowe jej wykorzystanie. Oczywiście musi być również brany pod uwagę rachunek ekonomiczny oferowanych rozwiązań. Dlatego też optymalizacja konstrukcji kabin zajmuje wiele czasu firmom dostarczającym urządzenia dla malarni proszkowych. Dotyczy to również materiałów konstrukcyjnych, których zastosowanie ma znaczący wpływ na łatwość czyszczenia przy zmianie aplikowanych farb, czy kolejnych rozwiązań technicznych sposobu usuwania i redystrybucji farby zalegającej na podłodze kabiny.

Samodzielne wykonanie kabiny do malowania proszkowego zgodnie z przyjętymi zasadami dobrego projektowania nie jest niemożliwe. Wymaga jednak wiedzy, którą zdobywa się latami, często na bazie popełnianych błędów. Stąd może eksploatowanych jest tyle kabin proszkowych bardzo niedoskonałych, dostarczanych przez dostawców nazywających siebie na wyrost profesjonalistami.

Farbę proszkową należy właściwie utwardzić

Konstrukcja pieców stosowanych do usieciowania farb proszkowych opiera się na dwu prostych przesłankach. Powinny być izotermiczne, czyli w całej przestrzeni roboczej powinna być zachowana możliwie jednakowa temperatura oraz powinny móc dostarczyć pomalowanym powierzchniom wystarczającą ilość energii cieplnej. W przypadku pieców komorowych druga przesłanka sprowadza się do możliwości utrzymania właściwej temperatury, ponieważ czas przebywania w piecu jest regulowany przez obsługę. W przypadku linii malarskich długość części roboczej pieca musi być powiązana z prędkością przenośnika transportującego pomalowane elementy. Wydaje się to proste lecz dodatkowo należy brać również pod uwagę bezwładność cieplną układu wywołowaną przez konieczność zagrzania całego wsadu pieca do żądanej temperatury oraz potrzebę ograniczenia ruchu powietrza dla uniknięcia zagrożenia zdmuchiwania proszku z detali. Poza tym właściwa izolacja pieca ma kapitalne znaczenie dla warunków panujących w malarni. Przy podwyższonej temperaturze, nawet jeśli brak jest okien mogących pomóc w chłodzeniu (i zaciągnięciu zanieczyszczeń z zewnątrz), na pewno z czasem pojawią się wentylatory i inne urządzenia mieszające powietrze, skutecznie przenoszące do strefy aplikacji proszku zanieczyszczenia z całego pomieszczenia.

Do utwardzania farb proszkowych prócz typowych pieców konwekcyjnych, gdzie nośnikiem energii jest nagrzane powietrze, są stosowane również piece promiennikowe. Ich zastosowanie obniża sumaryczne koszty usieciowania powłok poprzez uniknięcie konieczności ogrzewania detali w całej ich masie. Z drugiej strony wymaga dużo więcej uwagi ze strony obsługi przy ustawianiu właściwych parametrów pracy. Na szczęście, z powodu dość szerokiej wiedzy potrzebnej do zaprojektowania takiego pieca i ograniczonej dostępności komponentów do jego wykonania, nie jest to popularna metoda utwardzania farb proszkowych wśród samorodnych wykonawców urządzeń malarni.

Ruch gorącego powietrza w piecach konwekcyjnych decyduje o równomiernym rozkładzie temperatury w całej przestrzeni roboczej. Niezależnie od stopnia komplikacji konstrukcji, uzyskanie w

miarę optymalnych wyników musi być poprzedzone próbami. Czasem nie do końca udany projekt można poprawić w czasie eksploatacji. Trudno jest jednak zaprojektować i wykonać piec do utwardzania farb proszkowych z grzaniem pośrednim (czyli z wymiennikiem ciepła) bez odpowiedniego doświadczenia lub uzyskania dokumentacji technicznej istniejącego, pracującego poprawnie rozwiązania. Z tego powodu większość tzw. „samoróbek” to piece z grzaniem bezpośrednim, ze względu na możliwy kontakt medium grzewczego z farbą proszkową mniej bezpieczne, stwarzające duże problemy w ustawieniu stabilnych warunków pracy, z zasady trudne do utrzymania w czystości.

Pozostałe zagadnienia budowy malarni proszkowej

Samodzielne budowanie i wyposażanie malarni proszkowej prócz wspomnianych powyżej problemów jest wrażliwe również pod względem spełnienia wprowadzonych odnośnymi przepisami i obowiązującymi wymaganiami BHP oraz wymaganiami środowiskowymi związanych z warunkami pracy, wykorzystaniem wody, utylizacją odpadów, itp. Z tego powodu zagadnienia te dość często nie są brane zbyt poważnie pod uwagę przy planowaniu i budowie tego typu zakładów. W rezultacie, warunki pracy w tak powstających malarniach są zazwyczaj bardzo ciężkie, przy bezpośrednim narażeniu osób malujących na wypadki przy pracy i zapadanie na choroby zawodowe. Nie mówiąc o skażeniu środowiska poprzez odprowadzanie zanieczyszczonej wody i niekontrolowanym wyrzucaniu odpadów po przygotowaniu powierzchni, wypalaniu w ogniskach zawieszek z osiadającej na nich farby, utylizowaniu odpadów farb proszkowych wraz ze śmieciami bytowymi i temu podobnych praktykach.

Wydaje się często, że potrzeba ciągłego wspomniania o efekcie cieplarnianym i zanieczyszczeniu środowiska dotyczy innych, nie nas. Niestety nie da się podzielić naszego globu ścianami i odgrodzić się od tych, którzy zapominają o coraz większych problemach z jakością powietrza, jakim oddychamy oraz stale malejącą dostępnością czystej wody do picia. Dlatego minimum tego, co może zrobić każdy z nas to sprzeciw dla powstawania zakładów niespełniających norm gwarantujących możliwie małą dokuczliwość prowadzonej działalności dla otaczającego środowiska. Do pełni obrazu dodajmy potrzebę podniesienia świadomości o szkodliwości wdychania pyłów farb proszkowych przez osoby bezpośrednio zaangażowanych w malowanie.

Niech każdy robi to, co umie

Stałym argumentem, jaki słyszę w rozmowach z osobami pragnącymi wyposażyć malarnię w sprzęt własnej konstrukcji jest brak pieniędzy na kupienie profesjonalnych urządzeń. Głównym problemem tej koncepcji jest jednak (prócz braku pieniędzy) brak możliwości wypełnienia wymagań stawianych profesjonalnym urządzeniom dla technologii malowania proszkowego. Wykonanie chałupnicze urządzeń w standardzie odpowiadającym dostępnym do zakupu urządzeniom profesjonalnym jest często droższe od oferty, jaką możemy uzyskać w ramach negocjacji od firm wyposażających malarnie. Biorąc pod uwagę ten fakt, pomysł jednostkowego wykonywania urządzeń dla naszego zakładu jest z założenia nieuzasadniony ekonomicznie. Z tego powodu niemal wszystkie pomysły na własnoręcznie wykonaną zabudowę malarni proszkowej, wiążą się ze znaczącym obniżeniem standardów jakościowych.

Zapytany przez osobę planującą, bądź będącą w trakcie samodzielnego wyposażania własnej malarni proszkowej o pomoc w formie konsultacji i szkolenia, zawsze mam problem z udzieleniem odmownej odpowiedzi w formie, która będzie grzeczna i zarazem właściwie zrozumiana przez rozmówcę. Powyżej starałem się opisać kilka kluczowych przyczyn, dla których zdecydowanie nie popieram tego typu aktywności. Tym bardziej, że w ramach mojej pracy odbyłem wiele wizyt w malarniach proszkowych, gdzie z powodu błędów konstrukcyjnych zainstalowanych tam urządzeń, czy złej

koncepcji całej zabudowy malarni nie można było uzyskać spodziewanej jakości powłok proszkowych. Podjęcie nietrafionych decyzji inwestycyjnych mści się przez wiele lat. Zazwyczaj do czasu amortyzacji urządzeń lub utraty cierpliwości osób decyzyjnych, mogących przyspieszyć potrzebne zmiany. Nikt z nas nie chce brać udziału w działaniach z góry skazanych na niepowodzenie.

W wielu malarniach z przyjemnością podejmuję się pomocy w poszukiwaniu źródeł problemów z jakością powłok, szkolenia obsługi i nadzoru malarni, czy poprawy efektywności procesu technologicznego. Zawsze też staram się odnosić z szacunkiem dla pracy konstruktorów odpowiedzialnych za konkretne rozwiązania zainstalowanych urządzeń. Dlatego też bardzo proszę o trochę więcej pokory ze strony wszystkich pragnących na własną rękę, za nieduże pieniądze wyposażyć malarnię proszkową w wątpliwej jakości, przeważnie po prostu niebezpieczne urządzenia. Nie widząc jakichkolwiek szans na powodzenie, ja do takich projektów swojej ręki nie przyłożę.

Wierzę, że zostałem dobrze zrozumiany.

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



Tensor Consulting 

Tensor Consulting Andrzej Jelonek
04-512 Warszawa, ul. Sępia 22
tel./fax +48 22 815 42 79, 22 812 09 50
e-mail: biuro@tensor.com.pl
www.tensor.com.pl

Tensor Consulting w oparciu o ponad 30-letnie doświadczenie w branży technologii malowania proszkowego oferuje:

- pełny zakres szkoleń pracowników i kadry zarządzającej malarni proszkowych w swojej siedzibie lub w zakładzie klienta
- optymalizację procesu nakładania powłok proszkowych w celu obniżenia kosztów malowania
- pomoc w planowaniu procesu i doborze wyposażenia malarni
- diagnozowanie i rozwiązywanie problemów z nakładaniem powłok proszkowych
- sprzedaż urządzeń do pomiaru grubości powłok przed i po utwardzeniu oraz pomiaru parametrów elektrycznych malowania proszkowego