

Malowanie proszkowe dla opornych cz. V

ILE DIABŁÓW SIĘ ZMIEŚCI NA ŁEBKU SZPILKI

Minął właśnie czas kolejnych egzaminów dojrzałości i po raz kolejny słyszymy narzekania na obniżenie poziomu wymagań wobec abiturientów. Podczas rekrutacji na wyższe uczelnie po znowu będziemy świadkami problemów z zapewnieniem odpowiedniej ilości kandydatów dla miejsc przygotowanych na wyższych uczelniach technicznych. Ktoś zapyta: co to ma wspólnego z malowaniem proszkowym? Odpowiedź nie jest trudna. Wraz z niechęcią do nauki przedmiotów ścisłych i obniżeniem ogólnego poziomu wykształcenia technicznego coraz mniej sceptycznie przyglądamy się otaczającemu nas światu i coraz mniej krytycznie przyjmujemy przedstawiane nam nowinki. Niestety rzeczywistość jest racjonalna do bólu i dlatego potrzeba czasem podyskutować z niektórymi zabiegami marketingowymi aktualnie istotnymi dla środowiska powłok proszkowych. W niniejszym tekście, w miarę moich możliwości parę niedomówień i nieporozumień postaram się wyjaśnić.

Wszystko po staremu

Czy to się komuś podoba czy nie, wiele w malowaniu proszkowym w ostatnim czasie się nie zmieniło. Im kto bardziej stara się udowodnić że jest inaczej, tym zapewne bardziej jest szerzeniem takiej informacji jest zainteresowany. Patrząc na farby proszkowe w aspekcie technologii wytwarzania jesteśmy w dalszym ciągu w latach dziewięćdziesiątych XX wieku. Jedynym odstępstwem od tej reguły jest stale rozwijany i udoskonalany proces łączenia pigmentu metalicznego z materiałem powłokowym (tzw. bonding), zapewniający jednorodność i powtarzalność uzyskiwanego efektu wizualnego tak popularnych dzisiaj powłok metalicznych. Niewiele zmienia się również w przypadku własności surowców używanych do produkcji. Co prawda, stają się one coraz bardziej przyjazne dla środowiska i mniej szkodliwe dla człowieka lecz w tym przypadku główny zauważalny ostatnio progres był związany z niezwykle wysokim wzrostem kosztów energii na rynkach światowych. Spowodował on wzrost zainteresowania ofertą żywic termoutwardzalnych wymagających do pełnego usieciowania niższych niż dotychczas temperatur utwardzania. Sprawa przestała jednak być istotnym kluczem do sukcesu w biznesie wraz z globalnym kryzysem ekonomicznym skutkującym drastycznym obniżeniem kosztów nośników energii. Przeglądając zagraniczne piśmiennictwo na temat technologii malowania proszkowego możemy również odnieść wrażenie, że jesteśmy świadkami pewnej stagnacji. Trudno bowiem znaleźć ciekawe informacje mogące w istotny sposób zmienić nasz sposób myślenia. Wiele miejsca za to zajmują relacje z użytkownika konkretnych rozwiązań i opis wynikających z tego tytułu profitów dla firm inwestujących w takie a nie inne urządzenia, czy technologie.

Aktualny stan rynku doprowadził do specyficznej sytuacji, w której brak istotnego postępu technicznego zastąpiony został przez oferty kolejnych produktów tworzonych raczej w celu schlebienia oczekiwaniom klientów niż rzeczywistego rozwoju technologii.

Farby antybakteryjne

Własności srebra zostały docenione już kilka tysięcy lat temu przez starożytnych Egipcjan, którzy używali go do zachowania świeżości magazynowanej żywności chroniąc ją przed pleśniami i grzybami. Podobnie postępowali Fenicjanie używając srebrnych naczyń na wodę w celu zabezpieczenia jej przed drobnoustrojami. Na XIV wiek datuje się w kościele katolickim zastosowanie srebra do wyrobu kielichów liturgicznych i tac przeznaczonych do podawania komunii, dla zapobieżenia ewentualnemu przenoszeniu chorób pomiędzy księżmi a parafianami. W czasach dzisiejszych srebro ma wiele

zastosowań przede wszystkim w medycynie, np. jako elementy zastawek sercowych. Po przeprowadzeniu kompleksowych badań okazało się, że srebro jest w stanie niszczyć ponad 650 rodzajów mikroorganizmów. Nie tak dawno, kilka lat temu podjęto próby wykorzystania własności srebra również w przemyśle farb proszkowych. Autor niniejszego tekstu na fali zainteresowania nowinkami był kiedyś również entuzjastą pomysłu nowej broni w walce z bakteriami. Po ochłonięciu przyszedł jednak czas na refleksję.

Farby proszkowe wykorzystywane do wykonywania powłok na elementach metalowych przeznaczonych do użytkowania w szpitalach i innych placówkach opieki zdrowotnej muszą być przede wszystkim odporne na działanie wszelkiego rodzaju środków, szeroko stosowanych do utrzymania w czystości i zapewnienia odpowiednich warunków w pomieszczeniach wymagających dezynfekcji. Konsekwencją tego jest spodziewana odporność na promieniowanie ultrafioletowe oraz wielokrotne zmywanie środkami chemicznymi. I gdzie tu jest miejsce na zbawienne działanie cząstek srebra. Niezależnie od tego ile bakterii będzie się namnażać na powłoce proszkowej (czy będzie to kilkakrotnie mniej lub więcej) i tak elementy pomalowane należy poddać dezynfekcji. O ile będziemy chcieli żeby dodatek srebra był aktywny, cząstki metalu powinny znaleźć się na powierzchni powłoki żeby mieć jak najlepszy kontakt z bakteriami zapobiegając ich namnażaniu. Czy jednak na tej powierzchni pozostaną po pierwszym porządnym myciu? Czy metaliczne srebro w kontakcie ze środkami chemicznymi pozostanie aktywne? Po zastanowieniu wydaje się, że pomysł wykorzystania srebra jako dodatku antybakteryjnego w farbach proszkowych ma znaczenie drugorzędne i jest zabiegiem bardziej marketingowym niż zaleceniem wynikającym ze względów technicznych. Dodatkowego problemu dostarcza brak jednoznacznych badań wykluczających niepożądane działanie nanocząsteczek srebra na organizm ludzki przy ryzyku wdychania farby w stanie sproszkowanym podczas aplikacji. Jak zwykle w takich sytuacjach i w tym wypadku rynek samoistnie reguluje jakość zaferowanych rozwiązań. Pomimo podsycanego zainteresowania, podaż farb antybakteryjnych jest stale dość ograniczona. Dużo bardziej dla „szpitalnych” zastosowań są pożądane farby o odpowiedniej wytrzymałości na działanie środków chemicznych, nie zmieniające koloru pod wpływem promieniowania ultrafioletowego, również odporne na ścieranie. Używana dość często nazwa farby antybakteryjne wydaje się więc być często zwykłym nieporozumieniem.

Podkład proszkowy zamiast cynkowania

Warstwa cynku na stalowej powierzchni to znany od lat znakomity sposób na opóźnienie procesu korozji. Cynkowanie ogniowe, czy galwaniczne ma jednak pewne wady. Jest technologią stosunkowo drogą i wymagającą znacznych inwestycji. Dlatego też powstał pomysł stworzenia tańszej alternatywy – proszkowego podkładu o własnościach powłoki cynkowej. Trzeba przypomnieć, że idea nie jest nowa i ma już kilkunastoletnią historię. Początek był niezwykle obiecujący. Uzyskano na próbkach malowanych w systemie dwuwarstwowym (podkład proszkowy + farba nawierzchniowa) odporność w teście na kwaśną mgłę solną nawet do 3 tysięcy godzin, co jest wynikiem doskonałym. Sposób na uniknięcie cynkowania został szeroko rozpropagowany i oferowany przez większość dostawców farb proszkowych. Minęły jednak lata i spojrzenie na metaliczny cynk jako dodatek do farb proszkowych uległo weryfikacji.

Zaczęło się od problemów z aplikacją farb, które ze względu na dużą procentową zawartość pyłu metalicznego cechował wysoki ciężar właściwy, dochodzący do 3 g/cm³. Dla niezorientowanych jest to ponad dwa razy więcej niż przykładowo dla lakieru bezbarwnego. Dodatkowo, jak wiadomo każdy dodatek do farby niebiorący udziału w tworzeniu powłoki pogarsza jej własności mechaniczne i szczelność. Farby zawierające znaczną domieszkę cynku niedostatecznie zwilżają pokrywany powierzchnię, bardzo źle znoszą zginanie, tłoczenie a konieczność nałożenia drugiej powłoki niesie za

sobą ryzyko niedostatecznej przyczepności międzywarstwowej. Podkłady cynkowe mieszane na sucho (pył cynkowy zmieszany i nie połączony z farbą), oferowane w bardzo konkurencyjnych cenach pogrzyły ostatecznie techniczne uzasadnienie zastępowania powłok ogniowych czy galwanicznych przez farby proszkowe. Powstające z tego typu produktów niejednorodne powłoki o nieokreślonych własnościach nie dają jakiegokolwiek gwarancji czasu eksploatacji. Więc po co wydawać na nie pieniądze?

Okazało się jednocześnie, że znakomite własności ochronne posiadają podkłady nie zawierające jako dodatku metalicznego cynku. Położenie nacisku na szczelność powłoki, jej rozlewność i dobrą penetrację farby podczas utwardzania, pozwoliło na opracowanie farb o dobrych własnościach mechanicznych, doskonałej odporności korozyjnej, łatwych do aplikacji, przystosowanych do wieloletniej eksploatacji. Niestety w obiegowym języku dalej pokutuje stereotyp podkładu cynkowego jako antidotum na wszelkie problemy z korozją stali eksploatowanej w warunkach atmosferycznych mimo, że dziś są to już puste słowa.

Proszkowe powłoki samoczyszczące

Choć nazwa brzmi trochę zagadkowo, to sama idea jest jak najbardziej godna uwagi. Wydłużenie czasu pomiędzy koniecznym czyszczeniem powłoki to mniej zużywanych środków czystości, oszczędność czasu potrzebnego na okresowe zabiegi pielęgnacyjne, wydłużenie czasu eksploatacji. Pomysł na to jak takie powłoki uzyskać został zaczerpnięty prosto z tropikalnej flory. Na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku niemieccy botanicy Wilhelm Barthlott i Christoph Neinhuis pracujący na uniwersytecie w Bonn odkryli pewną własność liści lotosu. Posiadają one wyjątkową zdolność samooczyszczania. Sekret tkwi w tym, że są one pokryte wzniesieniami komórek, które wysycone są hydrofobowymi kroplami wosku o średnicy około 1 nanometra, odpychającymi wodę. Struktura ta pozwala na osiągnięcie niesamowitego efektu fizycznego - kropelki wody spadające na liść lotosu, ze względu na swoje napięcie powierzchniowe, zmieniają się w większe krople o kształcie pereł lub łez. Jeśli powierzchnia liścia jest nawet lekko pochylona krople spływają zabierając ze sobą wszelkie zanieczyszczenia, więc liście lotosu same się oczyszczają. Nawet lepkie zanieczyszczenia jak miód lub olej nie są w stanie oprzeć się temu zjawisku. Dlaczego by nie wykorzystać tego w technice, tym bardziej, że w dyspozycji mamy nowe narzędzie - nanotechnologię. Okazało się, że można stworzyć farby, dachówki, tkaniny, których powierzchnie posiadają zdolność do samooczyszczania się. Farby proszkowe reklamowane jako samoczyszczące są dostępne na rynku i szeroko reklamowane jako nowa jakość w technologii XXI wieku.

Drugą, mniej nagłaśnianą stroną medalu w przypadku powłok samoczyszczących są ich własności użytkowe. Dla pełnej jasności, nie myślę o trwałości samej powłoki proszkowej stanowiącej warstwę ochronną przed warunkami zewnętrznymi lecz o rzeczywistym czasie korzystania ze szczególnych własności cienkiej warstwy nanocząsteczek decydujących o możliwości samooczyszczania. Tak się niestety składa, że jak dotychczas wszelkie zastosowane rozwiązania są skuteczne do czasu pierwszego przetarcia szmatą, czy czasem nawet dotknięcia palcami do powłoki. Po takim potraktowaniu zbawienny hydrofobowy efekt zanika i nasza powierzchnia szybko przestaje się różnić od jakiegokolwiek innej pomalowanej mniej niezwykłą farbą proszkową. Czy warto zatem stosować produkty oferujące nietrwały efekt samooczyszczenia skuteczny tylko przez chwilę, pozostaje wyborem kupującego. Nowe rozwiązania za czas jakiś pokażą na ile jest możliwe dopracowanie samej idei. Rewolucja w tym zakresie jest jeszcze przed nami.

Malowanie proszkowe płyt MDF

W roku 1993, po wysłuchaniu optymistycznej prezentacji na temat możliwości malowania proszkowego płyt MDF pomyślałem, że właśnie otwiera się nowy, bardzo obiecujący rynek zastosowania farb proszkowych. Niedługo potem wymalowano w jednej z zaprzyjaźnionych malarni wiele wzorów powłok na panelach MDF, pokazywanych później w wielu krajach w celu promocji nowej technologii. Był to czas, kiedy wydawało się, że w standardowo wyposażonej malarni proszkowej malującej elementy metalowe, po niewielkiej adaptacji uda się wykonywać powłoki również na materiałach drewnopochodnych. Że zastosowanie odpowiedniego podkładu elektroprzewodzącego, uszczelniającego pory powierzchni płyty będzie stanowić wystarczające zabezpieczenie przed skutkami obróbki termicznej związanej z konwekcyjnym utwardzaniem farby proszkowej. Przez pewien czas nawet się to udawało. Niestety dość szybko pojawiły się problemy nie do pokonania. Stres temperaturowy jakiemu była poddawana płyta MDF podczas utwardzania i ograniczona szczelność powłoki, pozwalająca na wymianę gazową pomiędzy wewnętrzną strukturą materiału a otoczeniem obniżyły bardzo znacznie wartości użytkowe tak wykonanych wymalowań. Zaczęto więc szukać innych rozwiązań.

Znana od kilku lat, oferowana obecnie metoda malowania proszkowego płyt MDF ma niewiele wspólnego z technologią z lat 90-tych. I to jest jej największa słabość. Stosowane dziś piece z promiennikami podczerwieni, lampy ultrafioletowe, specjalne farby proszkowe, bardzo restrykcyjne parametry powlekania i utwardzania, te wszystkie czynniki powodują, że koszt implementacji tej technologii staje się niezwykle wysoki. Przez to jej opłacalność zawęża się jedynie do produkcji wielkoseryjnej podobnych wymiarowo elementów. Podjęcie decyzji o zastosowaniu malowania proszkowego płyt MDF skutkuje obecnie koniecznością wybudowania nowej, bardzo ściśle specjalizowanej linii technologicznej. Firmy oferujące produkty powłokowe będące jednocześnie właścicielami praw do konkretnych wariantów technologii ich aplikacji, stają się partnerem odbiorcy/producenta na dobre i złe. Wymiennosc technologii pomiędzy poszczególnymi graczami na rynku jest ograniczona lub nie istnieje. Decyzja o wyborze konkretnego kontrahenta, z którym rozpoczniemy współpracę i niezwykle kosztowną inwestycję w urządzenia technologiczne stanowi więc duże ryzyko i powinna być ona bardzo dobrze przemyślana. Tym bardziej, że pod względem technicznym również obecnie dostępna technologia nie jest jeszcze w pełni doskonała. W dalszym ciągu w nałożonych powłokach mogą powstawać pęknięcia pogarszające szczelność i własności ochronne wymalowania.

Całkiem odrębną kwestią jest sam materiał poddawany obróbce, czyli płyta MDF. Jako przetworzony organiczny materiał drewnopochodny z zasady nie jest w swojej strukturze w pełni jednorodny. Dla technologii malowania proszkowego przydatna jest tylko niewielka część z produkowanych obecnie płyt MDF, tych o wymaganym i jednorodnym zagęszczeniu. Wiadomo oczywiście, że są droższe od pozostałych. Dodatkowo zakład wykonujący malowanie proszkowe płyt MDF musi być wyposażony w magazyn o kontrolowanej wilgotności powietrza, pozwalający na standaryzację własności surowca kierowanego do malowania.

Biorąc pod uwagę kilkanaście lat rozwoju technologii malowania proszkowego płyt MDF w odniesieniu do ilości zrealizowanych zastosowań w przemyśle, to sukces mamy jeszcze zdecydowanie przed sobą. Biorąc pod uwagę zainteresowanie ze strony potencjalnych użytkowników wydaje się, że na ten sukces jesteśmy skazani. Sprawą otwartą pozostaje jednak uproszczenie istniejącej technologii tak, by stała się dostępna dla szerszych rzesz użytkowników. W przemyśle meblarskim, jak w każdym innym potrzebna jest elastyczność, czyli możliwość reakcji na zapotrzebowanie klienta. Głównie tej elastyczności brakuje obecnie oferowanej technologii malowania proszkowego płyt MDF.

Dlaczego tak?

Każde rozwiązanie techniczne czy technologia wytwarzania niosą ze sobą dwie podstawowe informacje. Zazwyczaj, jako potencjalni użytkownicy dowiadujemy się głównie o zaletach wynikających z zastosowania oferowanych rozwiązań. Ta mniej dobra informacja o niedoskonałościach, które w mniejszym lub większym stopniu ograniczą uzyskane korzyści przeważnie jest skrywana. Patrząc z punktu widzenia konsumenta jest to dość ryzykowne. Nie ma bowiem na obecnym poziomie techniki takiej możliwości, by klient podejmujący decyzję o zakupie był równorzędnym partnerem dla sprzedawcy. To sprzedawca jest specjalistą w wąskim zakresie technologii, którą oferuje. Kupujący, czy chce tego, czy nie musi polegać na jego informacji. Dlatego też szczególnego znaczenia nabiera w tej nierównej walce wiedza techniczna i zdrowy rozsądek. Stąd pomysł na trochę prowokacyjny charakter niniejszego tekstu. Czasem zbyt bezkrytyczna wiara w super rozwiązania prowadzić nas może na manowce i w konsekwencji być powodem nietrafionych decyzji i strat finansowych.

© mgr inż. Andrzej Jelonek

Tensor Consulting

ajelonek@tensor.com.pl