

Malowanie proszkowe – to warto wiedzieć.

Ile kosztuje farba proszkowa?

Odpowiedź na to pytanie jest z pozoru prosta – tyle ile jest w stanie zapłacić za nią odbiorca. Ten sposób myślenia jest w naszym kraju bardzo popularny i niestety dość często prowadzi na manowce. Wynikałoby z tego, że różnice w cenach jakie należy zapłacić za różne produkty o porównywalnych własnościach są wynikiem jedynie bardziej lub mniej zachłannej polityki poszczególnych producentów farb proszkowych. Niestety, prawda jest inna. Biorąc pod uwagę, że farby proszkowe są sprzedawane na kilogramy to dla końcowego odbiorcy ma bardzo wielkie znaczenie co znajduje się w kupowanej zawartości. Dlatego też postaram się w niniejszym tekście przybliżyć wpływ receptury farby i sposobu jej produkcji na koszt wytworzenia i jaki ma to wpływ na własności uzyskanej gotowej powłoki.

Z czego składa się farba proszkowa?

Pomimo stałego rozwoju bazy surowcowej do produkcji termoutwardzalnych farb proszkowych jako najbardziej popularne stosowane są od wielu lat w Europie następujące żywice:

- mieszanki żywic poliestrowych i epoksydowych używane do produkcji farb przewidzianych do wykorzystania wewnątrz pomieszczeń, bez narażenia na warunki atmosferyczne
- żywice używane do produkcji farb poliestrowych wykorzystywanych na zewnątrz pomieszczeń, odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania ultrafioletowego.

Ugruntowana popularność produktów opartych na wymienionych surowcach wśród użytkowników farb powoduje stały wzrost podaży ze strony wytwórców. Rynek jest okresowo niestabilny i staje się coraz bardziej konkurencyjny. Część firm produkująca farby proszkowe stara się znaleźć swój sukces idąc drogą na skróty dostarczając farby proszkowe w coraz niższych cenach przemilczając wpływ zmian w recepturze na rzeczywistą jakość produktu. Nie oszukujmy się - niższa cena nie jest jedynie oznaką zastosowania niższej marży czy obniżenia kosztów wytwarzania ale równie często jest spowodowana użyciem tańszych surowców czy zastosowaniem tańszych, prostszych technologii kosztem jakości .

Przykładowe zawartości procentowe poszczególnych składników w farbach proszkowych opartych na wspomnianych żywicach mogą wyglądać następująco:

1. Mieszanka poliestrowo epoksydowa
 - żywica poliestrowa – około 36%
 - żywica epoksydowa – około 24%
 - dodatki – około 0,5 %
 - pigmenty – około 19,5%
 - wypełniacz – maksymalnie do 20%
2. Farba poliestrowa
 - żywica poliestrowa – około 65%
 - utwardzacz Primid – około 3,4%
 - dodatki – około 2,5 %

pigmenty – około 19,5%
wypełniacz – maksymalnie do 20%

Oczywiście wielkości procentowe są podane jedynie dla zobrazowania pewnych proporcji a nie dokładnych wielkości. Odchyłki w podanych zawartościach procentowych przy rozpatrywaniu konkretnych receptur mogą być dość znaczne i to jest głównym czynnikiem cenotwórczym powodującym, że pewne produkty są droższe od innych. Każdy ze składników farby proszkowej cechuje ciężar właściwy mający wpływ na ciężar właściwy gotowego produktu.

Dla przykładu ciężary właściwe głównych substancji wykorzystywanych do produkcji farb proszkowych przedstawiają się następująco:

- Żywice poliestrowe i epoksydowe około 1,2 – 1,3 g/cm³
- TiO₂ dwutlenek tytanu (biel tytanowa) około 4,1 g/cm³
- CaCO₃ węglan wapnia (kreda) około 2,6 – 2,8 g/cm³
- BaSO₄ siarczan baru (baryt) około 4,3 – 4,6 g/cm³

Węglan wapnia i siarczan baru są stosowane jako wypełniacze w farbach proszkowych i są głównym składnikiem mającym wpływ na ciężar właściwy gotowego produktu. Są wielokrotnie tańsze od żywic i pigmentów. Dlatego zwiększanie ich zawartości w farbie jest tak kuszące. W zależności od koloru farby ilość potrzebnego do właściwej pigmentacji dwutlenku tytanu może się znacznie wahać i dla białych odcieni, gdzie konkurencja pomiędzy producentami jest szczególnie silna ma duży wpływ cenotwórczy na gotowy produkt.

Wpływ receptury na własności produktu

Farba proszkowa jako gotowy produkt jest kompromisem między oczekiwaniami odbiorcy a możliwościami technicznymi i technologicznymi producenta. Właściwie opracowana receptura zapewnia:

optymalne ładowanie się podczas napyłania pozwalające na równomierne pokrycie detalu, nawet o skomplikowanych kształtach a jednocześnie ograniczenie ilości farby trafiającej poprzez system odzyskowy do ponownego użycia
dobrą rozlewność zapewniającą ograniczenie do minimum efektu skórki pomarańczowej
dobre, równomierne pokrycie przy założonej grubości powłoki
wysoki procent efektywnego wykorzystania farby obniżając do minimum straty w systemach odzyskowych

Tak wygląda cel do którego wszyscy producenci powinni dążyć. Rezultatem byłby optymalny pod względem technicznym produkt dostarczany odbiorcy. Niestety jednak walka cenowa robi swoje i na codzień mamy do czynienia z następującymi kłopotami z farbą proszkową wywołanymi źle rozumianą oszczędnością:

- zbyt duża zawartość wypełniacza w farbie powoduje często niedostateczną rozlewność (m.in. powstawanie skórki pomarańczowej). Rezultatem jest również pogorszenie się własności elektrycznych farby prowadzące w rezultacie do trudności w równomiernym napyłaniu i zwiększania się ilości farby powracającej do powtórnego wykorzystania
- niedostateczna pigmentacja powoduje, że farba proszkowa staje się częściowo transparentna i dla uzyskania właściwego pokrycia konieczne jest zwiększanie

grubości napylanej warstwy. W przypadku szczególnie drogich pigmentów jest czasem konieczne stosowanie warstw podkładowych

- zbyt duża zawartość drobnych ziaren (o średnicy $< 10 \mu\text{m}$) w dostarczanej farbie powoduje pogorszenie zdolności ładowania i straty, zauważalne szczególnie w cyklonowych systemach odzyskowych

Lista możliwych oszczędności jest dłuższa lecz nie jest zasadne ich wyliczanie. Istotne dla użytkownika farb proszkowych jest by podejmował świadomą decyzję i nie był nastawiony na wybór produktu do zastosowania jedynie w oparciu o ofertę cenową.

Szczególny przypadek farb metalicznych

Proszkowe farby metaliczne są szczególnym przypadkiem spośród szerokiej gamy konwencjonalnych produktów opartych, co prawda na różnych komponentach lecz wytwarzanych w jednakowym procesie. Wymagają one dodatkowej operacji polegającej na dodaniu pigmentu metalicznego do gotowej farby proszkowej. Dodatkowa operacja oczywiście generuje dodatkowy koszt. Wynika z tego, że farby te muszą być droższe niż cała reszta oparta np. na systemie kolorów RAL. Dodatkowe zamieszanie wprowadza fakt, że farby metaliczne mogą być wytwarzane w drogim procesie „bonding’u” lub przez mieszanie na sucho. W „bonding’u” pigment metaliczny jest łączony trwale z farbą proszkową stanowiącą bazę a podczas mieszania na sucho możemy jedynie uzyskać produkt zawierający co prawda pigment metaliczny lecz niejednorodny pod względem zawartości i własności elektrycznych. Nie wdając się w bardziej szczegółowe dywagacje techniczne farby metaliczne mogą być jakościowo dobre lub nie. Te dobre są niestety droższe i nawet przy bardzo dużych kontraktach ich cena odbiega od cen farb nie poddanych „bonding’owi”. I tu niestety również spoglądanie jedynie na ofertę cenową prowadzi na manowce. Malowanie farbami proszkowymi mieszanymi na sucho jest drogie i pomimo niskiej ceny zakupu produktu rzeczywisty całkowity koszt wytworzenia powłoki może wyższy niż w przypadku produktów poddanych „bonding’owi”.

Oddzielmy ziarno od plew

Podczas swojej wieloletniej pracy spotykając się z użytkownikami farb proszkowych zauważyłem, że rachunek ekonomiczny nie zawsze jest podstawą do podejmowania racjonalnych decyzji o wyborze konkretnego produktu do zastosowania. Może być to częściowo wytłumaczone przez pewne niedoskonałości sprzętu aplikacyjnego użytkowanego w wielu polskich malarniach. W sytuacji gdy straty farby są powodowane przez błędy aplikacji czy niesprawnie działające systemy odzyskowe trudno jest rzetelnie ocenić i porównać własności oferowanych produktów. Wtedy jedynym wyznacznikiem staje się cena. A przecież prócz ceny jest jeszcze kilka innych ważnych czynników, które powinniśmy brać pod uwagę, jak np.: rzeczywista wydajność farby, stabilność w odzysku, minimalna grubość powłoki zapewniająca właściwe pokrycie, ilość braków wymagających powtórnego malowania. Dopiero rachunek ekonomiczny oparty na pełnej wiedzy o produkcie może być podstawą do podjęcia właściwej decyzji kupna. Bądźmy świadomi naszych decyzji. I dlatego jeśli stosujemy najtańsze produkty spełniające w pełni nasze oczekiwania, czy produkty z górnej półki cenowej, czy jakiegokolwiek inne to w każdym przypadku jest to tak samo dobra decyzja, o ile jest przemyślana i podjęta w oparciu o właściwą informację.

Dla umożliwienia wykonywania porównań produktów we własnym zakresie pozwalam sobie przekazać Szanownym Czytelnikom prostą metodę pomiaru ciężaru właściwego farby proszkowej, możliwą do wykonania przez każdego.

Dla ogólnego kosztu malowania ma dość duże znaczenie wiedza ile gramów będzie ważyć 1 m² nałożonej powłoki przy założonej grubości i ile wypełniacza udało się zmieścić w farbie? Czy różnica w cenie dwu produktów nie jest niwelowana przez różnicę w ich ciężarze właściwym?

Pomiar ciężaru właściwego farby proszkowej

Poniżej opisana procedura pomiarowa może być stosowana w równym stopniu przez dostawców surowców, producentów farb proszkowych i użytkowników farb. Pozwala ona porównać i w sposób wiarygodny znaleźć odpowiedź na pytanie: jaki jest rzeczywisty ciężar konkretnego produktu w jednostce objętości.

Zakres stosowania

Pomiar ciężaru właściwego małych próbek farb proszkowych oraz innych substancji wchodzących w ich skład

Opis metody

Dokładnie zważona próbka (ok. 15 g) badanej substancji zostaje zanurzona w cieczy nie będącej dla niej rozpuszczalnikiem. Ciężar cieczy jak i jej objętość zmienia się po dodaniu proszku pozwalając na dokładne określenie ciężaru właściwego danej substancji.

Oprzyrządowanie

- 1 – waga laboratoryjna o dokładności $\pm 0,01$ g
- 2 – menzurka z podziałką o pojemności 50 cm³

Odczynnik

Heksan lub inna ciecz o niskiej lepkości nie rozpuszczająca i nie spęczniająca badanej substancji.

Procedura

- Zważ czystą, suchą menzurkę i zapisz otrzymany wynik jako C_m . Potrzebny dla dalszych pomiarów ciężar właściwy używanej do testu cieczy (C_{mc}) możesz określić przez dodanie do menzurki jej dokładnie odmierzonej ilości 50 cm³ i ponowne zważenie. Otrzymany wynik zapisz jako C_{mc} .
- Zważ czystą, suchą menzurkę i zapisz otrzymany wynik jako C_m . Dodaj około 15 gram proszku do czystej, suchej, zważonej menzurki i powtórz ważenie. Zapisz otrzymany wynik jako C_{mp} . Następnie nalewaj do menzurki ciecz aż wyspany uprzednio proszek zostanie przez nią zalany i mieszaj do czasu gdy będzie on całkowicie zwilżony (znikną pęcherzyki powietrza z powierzchni ziaren proszku). Dodaj cieczy do poziomu 50 cm³ i ponownie zważ. Dodawanie cieczy powinno być wykonane w taki sposób by spłukać pozostałości proszku ze ścianek menzurki. Otrzymany wynik zapisz jako C_{mpc} .

Należy zwrócić szczególną uwagę podczas testu na właściwe zwilżenie proszku przez ciecz. Nawet niewielkie błędy mogą w tym przypadku powodować znaczne różnice w otrzymanych wynikach.

Obliczenia

Obliczenie ciężaru właściwego cieczy używanej w teście C_{wc} zgodnie z procedurą I przedstawia się następująco:

$$C_{wc} = (C_{mc} - C_m) / 50 \text{ [g/cm}^3\text{]}$$

Obliczenie ciężaru właściwego badanego proszku C_{wp} zgodnie z procedurą 2 przedstawia się następująco:

$$C_{wp} = \frac{C_{mp} - C_m}{50 - (C_{mpc} - C_{mp}) / C_{wc}} \text{ [g/cm}^3\text{]}$$

Dokładność i precyzja

Nie zostało to potwierdzone statystycznie lecz przeważnie właściwie wykonane dwa testy tego samego proszku różnią się od siebie o mniej niż 0,02 g/cm³.

Wnioski

Świat wokół nas oszalał. Zalewają nas dziesiątki tysięcy informacji, ofert, promocji, itp. Lecz patrząc trzeźwo nic tak bardzo się naprawdę nie zmienia w regułach kierujących produkcją i sprzedażą. Nikt nie chce dokładać do prowadzonego biznesu. Nie dajmy się zwariować i myślimy jasno dokonując naszych własnych przemyślanych wyborów. Czego Państwu i sobie życzę.

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