

Malowanie proszkowe – to warto wiedzieć.

Co robić jak trzeba poprawić

Malowanie proszkowe jest technologią ekologiczną, oszczędną, wydajną, nowoczesną. Można tę wyliczankę korzyści płynących z elektrostatycznego napyłania termoutwardzalnych farb proszkowych kontynuować dość długo. Jest jednak jeden poważny mankament związany z malowaniem proszkowym – są to ewentualne konieczne do wykonania poprawki gotowej powłoki. W jaki sposób wykonywać te poprawki w przypadku stwierdzonych wad bądź niedomalowań? Kiedy opłaca się poprawiać, a kiedy trzeba wykonywać powłokę od nowa? Jak trwałe są takie powłoki? Tego typu pytania są stawiane na tyle często, że warto pochylić się nad problemem wykonywania poprawek powłok proszkowych i przejrzeć wypracowaną w tej dziedzinie praktykę.

Akceptowana jakość powłoki

Dla uniknięcia kosztownych nieporozumień ogólne zasady dotyczące wymaganej jakości zamawianej powłoki powinny być jasno zdefiniowane, udokumentowane i wiadome wszystkim stronom zaangażowanym w zlecenie. Końcowy odbiorca powinien być poinformowany o tym, jaki efekt wizualny jest możliwy do uzyskania za pomocą powłok proszkowych, a próbki wymalowań powinny być przez niego zaakceptowane. Należy określić i ustalić wymaganą grubość powłoki, jak również dopuszczalne jej odchyłki. Pomijając własności ochronne powłoki, które z założenia powinny spełniać stawiane im wymagania, najczęstszym powodem problemów podczas odbioru wykonanych wymalowań są wady w wyglądzie powierzchni i na to należy zwracać szczególną uwagę. Zjawiskiem budzącym wiele wątpliwości jest występująca zwykle na powierzchni powłok proszkowych tzw. skórka pomarańczowa, odróżniająca tego typu wymalowania na pierwszy rzut oka od nakładanych farbami ciekłymi. Występowanie tego zjawiska w ograniczonym zakresie nie może być uważane za wadę powłoki, ponieważ jest nierozzerwalnie związane z zastosowanym sposobem aplikacji farby. Dla zobiektywizowania i ułatwienia odbioru jakościowego powłok wprowadza się standardy obowiązujące poszczególne rodzaje zastosowań, bądź normy zakładowe przypisane konkretnym wyrobom. Jako przykład inicjatyw zakończonych dużym sukcesem można podać opracowane przez Instytut GSB i Stowarzyszenie Qualicoat systemy wymagań technicznych wykonywania powłok z przeznaczeniem do stosowania w aluminiowych systemach architektonicznych.

Procedury poprawkowe

Przed podjęciem decyzji o poprawianiu wadliwie wykonanej powłoki należy sobie najpierw odpowiedzieć na pytanie, czy to się opłaci. W przypadku, gdy koszt wytworzenia powłoki jest niewielkim procentem wartości pokrywanego przedmiotu wydaje się logiczne, że należy podjąć starania by nałożoną wadliwie powłokę naprawić. Istnieją wtedy dwie możliwości: radykalna polegająca na chemicznym, mechanicznym, bądź termicznym zdjęciu nałożonej powłoki i rozpoczęciu procesu nakładania od początku oraz mniej kosztowna polegająca na poprawianiu istniejącej powłoki. W przypadku wyboru drugiego rozwiązania mamy do dyspozycji dwa najbardziej rozpowszechnione sposoby postępowania: nałożenie drugiej warstwy farby proszkowej lub wykonanie poprawek farbą ciekłą. O procesach zdejmowania powłok pisałem w artykule „Utrzymanie zawieszek w malarniach proszkowych”, dlatego też w niniejszym tekście zajmę się pozostałymi, proponowanymi rozwiązaniami.

Niezależnie od tego jaki zastosujemy sposób, aby poprawić wadliwą powłokę należy wykonać przed podjęciem ostatecznej decyzji odpowiednią ilość prób dla potwierdzenia słuszności dokonanego wyboru.

Nałożenie drugiej warstwy farby proszkowej

Jedną z bardzo ważnych zalet wymalowań proszkowych jest możliwość nałożenia drugiej warstwy farby bez ryzyka utraty wyglądu pokrycia oraz pogorszenia własności gotowej powłoki. Zwykle przemalowanie jest właściwie powtórzeniem procesu nakładania pierwszej warstwy i w sytuacjach kiedy bywa to konieczne jedyna różnica w aplikacji może być spowodowana koniecznością skorygowania ustawień warunków napyłania. W każdym przypadku, gdy nakładana jest druga warstwa farby proszkowej bardzo ważne jest by napyłana była jednolita powłoka o właściwej grubości na całej powierzchni wykonanego uprzednio wymalowania. Odstępstwo od tej reguły skutkuje zawsze nierównym, chropowatym i nieciąglym wyglądem otrzymanej gotowej powłoki. Należy również pamiętać, że wraz ze wzrostem grubości nałożonej warstwy maleje jej elastyczność i udarność, co dla niektórych zastosowań może mieć bardzo poważne konsekwencje.

Farby proszkowe różnią się między sobą zdolnością przylegania pomiędzy nałożonymi warstwami. Farby produkowane w oparciu o żywice epoksydowe mogą stwarzać kłopoty przy przemalowaniu zwłaszcza gdy są wygrzewane zbyt długo lub w zbyt wysokiej temperaturze. Z drugiej strony przemalowywanie powłok poliestrowych i mieszanek poliestrowo epoksydowych nie stwarza zwykle większych problemów. W przypadku pokrywania drugą warstwą większej ilości uprzednio malowanych przedmiotów zawsze dobrze jest sprawdzić przed podjęciem ostatecznej decyzji jak przedstawia się przyleganie międzywarstwowe na kilku wybranych elementach.

Decyzja o tym czy myć detale przed przemalowaniem powinna być podejmowana w zależności od sytuacji konkretnej malarni. Czasem nakładanie drugiej warstwy po umyciu jest jak najbardziej prawidłowe. W innych przypadkach mogą po myciu pozostać na powierzchni pozostałości mające wpływ na pogorszenie przyczepności międzywarstwowej.

Bardzo ważne dla powodzenia nakładania drugiej warstwy farby proszkowej jest dobre uziemienie napyłanych elementów. Jest to zwykle trudniejsze niż w przypadku nakładania pierwszej warstwy. Dlatego też przy zawieszaniu elementów wymagana jest szczególna staranność. Dobre rezultaty najczęściej osiąga się przez wykorzystanie tych samych punktów kontaktu, co przy pierwszym malowaniu.

Usuwanie uszkodzeń

Jeżeli na gotowej powłoce mamy wady w postaci: placków nagromadzonej farby będących rezultatem nierównomiernego podawaniem proszku, rybiń oczek wywołanych wsteczną jonizacją, małych wypukłości powstałych w wyniku zanieczyszczenia malowanego elementu, bądź farby, to konieczne jest wyrównanie i oczyszczenie powierzchni przed kolejnym malowaniem. Wszelkie nierówności będą bowiem widoczne po przemalowaniu. Usuwanie wymienionych wad najlepiej wykonać za pomocą papieru ściernego o odpowiedniej granulacji. Należy pamiętać, że papiery o większym ziarnie co prawda szybciej usuną defekty powłoki lecz pozostawiają głębokie rysy trudne do pokrycia podczas kolejnego malowania. W zależności od kształtu czyszczonego elementu i rodzaju wad powłoki prace mogą być prowadzone ręcznie lub wspomagane narzędziami. Najczęściej do tego typu prac wykorzystywane są szlifierki oscylacyjne.

Wszystkie prace z wykorzystaniem papieru ściernego generujące powstanie pyłu powinny być prowadzone z dala od urządzeń biorących udział w malowaniu proszkowym. Ruch powietrza w malarni jest na tyle intensywny, że brak zachowania właściwej ostrożności

spowoduje z pewnością powstawanie kolejnych wad powłoki podczas wykonywania następnych wymalowań.

Poprawki farbami ciekłymi

Czasami konieczne jest wykonanie poprawek z pomocą farb ciekłych. Dzieje się tak, gdy na gotowej powłoce pozostają niedomalowane ślady po zawieszaniu czy niewielkie nieciągłości powstałe w wyniku pęknięć, bądź oddziaływania efektu klatki Faraday'a. Poza tym w wielu wypadkach korekty powłoki są konieczne już po zabudowaniu pomalowanych elementów w finalnym produkcie. Szczególnie, gdy brak jest właściwego nadzoru nad ich transportem, magazynowaniem i montażem.

W przypadku pokrywania śladów po zawieszkach niezbyt łatwo widocznych w gotowym produkcie wystarczy czasem wykonać retusz za pomocą pędzelka. Stosowanie malowania natryskowego do napraw powłoki w miejscach widocznych powinno być dobrze przemyślane i wykonane z dbałością, ponieważ na powierzchni mogą powstać charakterystyczne cienie po tej części strumienia farby, która osiągnie pyłosuchość przed osiągnięciem malowanej powierzchni.

Na wybór właściwego materiału do wykonywania ciekłych poprawek na powłokach proszkowych wpływają następujące czynniki:

- skład chemiczny farby proszkowej
- specjalne wymagania, jak odporność na warunki atmosferyczne i odporność chemiczna
- wymagania odnośnie czasu utwardzania
- ilość wymaganych poprawek powłoki

Ciekłe farby dwuskładnikowe nakładane na powłoki proszkowe gwarantują optymalną przyczepność do podłoża. Ujemną stroną ich stosowania jest konieczność dokładnego mieszania składników, ograniczony czas pracy po zmieszaniu oraz wyższy koszt zakupu. Prawdopodobnie najszerzej wykorzystywanymi farbami ciekłymi do wykonywania tego typu poprawek są schnące na powietrzu materiały akrylowe. Są one ekonomiczne w użytkowaniu, zapewniają dobrą przyczepność do większości powłok proszkowych, są relatywnie łatwe w stosowaniu i schną bardzo szybko. Dla prac, gdzie planuje się niezbyt duże zużycie farb proponowane są często konfekcjonowane w opakowania aerozolowych.

Zastosowanie konkretnej farby ciekłej do wykonania poprawek na powłoce proszkowej powinno być poprzedzone próbami przyczepności. Do produkcji farb proszkowych stosuje się żywice o różnych własnościach wzbogacane dodatkami, czasami mającymi wpływ na pogorszenie adhezji kolejnych warstw. Na powodzenie wykonania poprawek mają także wpływ rozpuszczalniki stosowane do produkcji ciekłych materiałów zaprawowych. W niektórych przypadkach poprawę przyczepności można uzyskać zwiększając zawartość rozpuszczalnika w farbie, bądź przecierając powłokę proszkową rozpuszczalnikiem przed malowaniem. Po wykonaniu naprawy powłoki należy zwrócić uwagę by przed pakowaniem, czy np. montażem był zapewniony czas niezbędny do wyschnięcia i utwardzenia się farby.

Metoda mieszana

W wielu przypadkach najlepiej jest wykonać poprawki ciekłe tym samym materiałem malarskim, co oryginalna powłoka proszkowa. Otrzymane pokrycie może być wtedy identyczne z pierwotnym, przynajmniej pod względem koloru. Metoda polega na zmieszaniu farby proszkowej ze specjalnie dobraną mieszanką rozpuszczalników w odpowiedniej proporcji i wykonaniu pędzlem, bądź natryskowo wymaganych poprawek. Ograniczeniem stosowania tej metody jest brak możliwości uzyskania jakichkolwiek efektów specjalnych powłoki, jak: obniżenie połysku, uzyskanie powłoki strukturalnej, czy nawet pełne odwzorowanie wyglądu powłok metalicznych. Wykonywanie poprawek przytoczoną metodą

dla uzyskania pełnej wytrzymałości farby wymaga utwardzenia nałożonej farby w piecu w warunkach wymaganych dla pierwotnej powłoki proszkowej.

Ponowne utwardzanie

Dość częstą wadą powłoki dotyczącą głównie transparentnych, bądź bezbarwnych farb proszkowych są siatkowe pęknięcia, pojawiające się w przypadku zbyt krótkiego czasu lub zbyt niskiej temperatury utwardzania. Niedokończony sieciowanie skutkuje niedostatecznymi własnościami mechanicznymi i dużą wrażliwością na stres temperaturowy. Problem dotyczy wszystkich farb proszkowych lecz na powłokach kryjących jest trudny do zaobserwowania. Recepta naprawcza jest prosta. Pomalowane elementy należy włożyć z powrotem do pieca i powtórnie wygrzać w warunkach zgodnych z zaleceniami producenta farby proszkowej. W pewnych przypadkach może okazać się, że zbyt długie działanie wysokiej temperatury będzie miało ujemny wpływ na własności powłoki. Dlatego też warto wykonać próby przed przystąpieniem do ponownego grzania większej ilości źle utwardzonych elementów.

Podsumowanie

Jeśli przytoczone powyżej sposoby na wykonanie poprawek na powłokach proszkowych nie sprawdzą się w konkretnej sytuacji zaistniałej w Państwa malarni, to pozostaje rozwiązanie radykalne – zdjęcie powłoki i ponowne przygotowanie powierzchni oraz malowanie. Pomimo znacznego kosztu jest to rozwiązanie zapewniające najlepsze rezultaty. Szczególnie, gdy element, na którym powłoka wymaga naprawy, ze względu na wymagania technologiczne nie może być pokrywany zbyt grubo lub kiedy musimy wykonać większe naprawy powłok strukturalnych.

Dla usystematyzowania sposobów postępowania podczas napraw powłok proszkowych dane w formie syntetycznej zostały zebrane w tabeli I.

Dbałość o właściwą czystość w malarni, przestrzeganie instrukcji dostarczanych przez producentów sprzętu aplikacyjnego oraz zaleceń dostawców farb proszkowych zmniejsza do minimum prawdopodobieństwo występowania wad wykonywanych powłok. Jak byśmy tego nie komentowali, w przypadku malowania proszkowego wykonywanie poprawek nie jest sytuacją normalną. Wiele nieprawidłowości można zaobserwować już na etapie napyłania i po prostu błędnie pokryte elementy odmuhać z farby. Jedynym wyjątkiem od reguły, gdzie wpływ człowieka na proces malowania jest zdecydowanie ograniczony są niedomalowania w punktach styku z zawieszkami. I niech tak pozostanie.

Życzę Państwu jak najmniej prac poprawkowych.

Tekst powstał w oparciu o materiały Tigerwerk i „The Complete Finisher’s Handbook” wydane przez Powder Coatings Institute.

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

rodzaj uszkodzeń powłoki	sposób naprawy	zalety	zalecenia	sprzęt/narzędzia
małe niedoskonałości powierzchni	oczyszczenie papierem ściernym	prosta operacja, minimalne wymagania odnośnie sprzętu i kwalifikacji	stosuj właściwy papier ścierny, usuwaj z powierzchni powstały pył i zanieczyszczenia	operacja ręczna bądź wspomagana (np. szlifierka oscylacyjna)
zbyt cienka powłoka, odchyłki koloru/połysku, zanieczyszczenia w farbie	ponowne malowanie	minimalne nakłady pracy na naprawę powłoki	zapewnij dostateczne uziemienie, sprawdź przyczepność pierwotnej powłoki i przyczepność międzywarstwową, poprawiaj zawsze całą powierzchnię	aplikacja jak w przypadku oryginalnej powłoki
zła przyczepność, zbyt gruba warstwa, farba nie może być przemalowana	chemiczne zdejmowanie powłoki	całkowite usunięcie wadliwej powłoki	sprawdź wpływ środka chemicznego na materiał pokrytego elementu, zapewnij właściwe obchodzenie się z niebezpiecznymi związkami chemicznymi	zbiorniki na chemikalia, sprzęt do utylizacji odpadów
	mechaniczne zdejmowanie powłoki (obróbka strumieniowo-ścierna)	całkowite usunięcie wadliwej powłoki	weź pod uwagę możliwość mechanicznego uszkodzenia powierzchni elementu podczas zdejmowania powłoki	sprzęt do obróbki strumieniowo-ścierniej, odpowiednie ścierniwo
	termiczne zniszczenie powłoki	całkowite usunięcie wadliwej powłoki	weź pod uwagę możliwość termicznego uszkodzenia powierzchni elementu podczas zdejmowania powłoki	piec do pirolizy, urządzenia do oczyszczenia powierzchni z pozostałości powłoki
małe niedomalowania, ślady po zawieszkach	poprawki farbami ciekłymi	prosta operacja, minimalne wymagania odnośnie sprzętu i kwalifikacji	sprawdź przyczepność do poprawianej powłoki oraz uzyskany efekt wizualny	farba ciekła lub rozcieńczalnik do oryginalnej farby proszkowej, sprzęt aplikacyjny, kabina malarska
niedostatecznie utwardzone powłoki	ponowne wygrzewanie	minimalne nakłady na naprawę powłoki, nie wymagane ponowne malowanie	sprawdź odporność oryginalnej powłoki na powtórne wygrzewanie	piec do utwardzania jak w przypadku oryginalnej powłoki

tabela I