

Malowanie proszkowe – to warto wiedzieć.

Czystość a dekoracyjny wygląd powłoki proszkowej

Malowanie jest sposobem dekoracji powierzchni produktu. Oczywiście służy przede wszystkim ochronie powierzchni przed czynnikami zewnętrznymi, lecz to efekt estetyczny decyduje o tym czy dany wyrób znajdzie nabywcę na coraz bardziej konkurencyjnym rynku. Rozwój technologii produkcji farb proszkowych jest nastawiony na osiągnięcie coraz to lepszych dekoracyjnie powłok i opracowywanie nowych efektów wizualnych. Bez zachowania właściwych warunków wykonywania powłok nie ma szansy na uzyskanie wysokiej jakości efektu końcowego. Szeroko pojęta czystość procesu malowania ma tu decydujące znaczenie. W niniejszym tekście postaram się opowiedzieć o tym, na co trzeba szczególnie zwracać uwagę żeby uniknąć wad powierzchni powodowanych zanieczyszczeniami.

I. Przygotowanie powierzchni

Przygotowanie powierzchni przed malowaniem jest procesem decydującym o wytrzymałości korozyjnej otrzymanej powłoki lakierniczej. Ma ono jednak również wpływ na jej walory dekoracyjne.

Przygotowanie mechaniczne

Najczęstszym mechanicznym sposobem przygotowania powierzchni jest obróbka strumieniowo ścierna. Jeżeli występuje ona jako jedyna operacja, bez chemicznego mycia i odtłuszczania, to powinniśmy być przygotowani na problemy. Materiał, z którego wykonane są detale do malowania jest dostarczany od producenta w różnej postaci, często ze względu na warunki transportu i przechowywania jest on konserwowany preparatami zawierającymi tłuszcze. Obróbka strumieniowo ścierna nie usuwa tłuszczu znajdujących się na powierzchni czyszczonego detalu, a w przypadku zawracania ścierniwa do ponownego użytku jest ono wręcz nośnikiem tłuszczu. Pozostałość tłuszczu na powierzchni detalu może powodować takie wady gotowej powłoki malarskiej jak:

- Słaba przyczepność powłoki do podłoża
- Wypływanie tłuszczu na powierzchnię powłoki w postaci przebarwień

Powstawanie żółtych plam jest szczególnie widoczne na jasnych powłokach. Najczęściej daje się obserwować w okolicach miejsc spawania, szczególnie w przypadku detali, gdzie po spawaniu powstają przestrzenie zamknięte i tłuszcz pod wpływem temperatury wypływa na powierzchnię powłoki podczas utwardzania.

Obróbka strumieniowo ścierna jest również stosowana do renowacji powłok (usuwania powłok częściowo zniszczonych). W takim przypadku należy zwrócić dodatkowo szczególną uwagę, by na powierzchni nie pozostały żadne pozostałości starych powłok. Mogą one podczas utwardzania w piecu reagować z nową powłoką tworząc zgazowania w postaci kraterów.

Przygotowanie chemiczne

Niezależnie od rodzaju materiału poddawanego przygotowaniu chemicznemu jest jedna ogólna zasada poprawności – po obróbce nie powinny pozostać na powierzchni żadne związki chemiczne niezwiązane z powierzchnią detalu. Dlatego też po chemicznej ingerencji w powierzchnię, płukanie i suszenie detalu ma podstawowe znaczenie dla jakości przygotowania pod malowanie. O ile stosujemy takie sposoby na odtłuszczenie i pasywację

powierzchni, które nie przewidują właściwego płukania, to sami szukamy kłopotów. Tym bardziej, że płukanie pozwala na przywrócenie powierzchni detalu obojętnego stanu pH. Wszystko, co pozostanie na powierzchni detalu po chemicznym przygotowaniu powierzchni, a nie powinno pozostać będzie wadą gotowej powłoki. Mogą to być:

- Zgazowania w postaci kraterów w wyniku reakcji pozostałości z farbą proszkową podczas utwardzania
- Zanieczyszczenia na powierzchni powłoki, w przypadku, gdy pozostałości po obróbce wypłyną na powierzchnię podczas utwardzania
- Zanieczyszczenia nieusunięte przez proces przygotowania powierzchni

Niedostateczne oczyszczenie powierzchni detalu w procesie przygotowania chemicznego może być również przyczyną wad powłoki powodowanych przez związki chemiczne znajdujące się w warstwie wierzchniej materiału. W procesach obróbki plastycznej dochodzi bowiem często do zanieczyszczenia materiału przetwarzanego trudnymi do usunięcia środkami smarnymi odgazowującymi podczas utwardzania napylonej powłoki proszkowej.



gazowanie podłoża



zanieczyszczenia w powietrzu

2. Aplikacja

Napylenie i utwardzenie farby proszkowej decyduje o walorach dekoracyjnych otrzymanej powłoki. Dlatego też tak wiele można popsuć przez brak właściwej dbałości o poszczególne parametry procesu.

Pomieszczenie malarni

Nigdy nie jest dość mówienia o tym, że w malarni powinno być czysto. Wszystko, co unoszone jest przez powietrze i krąży w pomieszczeniu malarni wcześniej, czy później zobaczymy jako wady gotowej powłoki. Jeśli nawet zaraz po uruchomieniu malarni nie mamy problemów z zanieczyszczeniami zewnętrznymi to, jeśli zbagatelizujemy problem na pewno się one pojawią. Aby ograniczyć występowanie tego problemu należy:

- Nie prowadzić w pomieszczeniu malarni jakichkolwiek prac niezwiązanych z procesem malowania przyczyniających się do powstawania zanieczyszczeń
- Odgrodzić szczelnie pomieszczenie malarni od innych procesów technologicznych (np. obróbka mechaniczna, spawalnia, itp.)
- Zabezpieczyć pomieszczenie malarni przed niekontrolowanym przepływem powietrza z zewnątrz poprzez otwarte otwory jak: bramy, drzwi i okna
- O ile to możliwe zapewnić w pomieszczeniu malarni lekkie nadciśnienie powietrza w stosunku do pozostałych pomieszczeń
- Zapewnić w pomieszczeniu malarni łatwą do utrzymania w czystości podłogę i regularnie ją odkurzać a okresowo zmywać

Sprężone powietrze i przewody powietrzne

Sprężone powietrze podawane do zasilania urządzeń aplikacyjnych powinno być suche i odolejne. Zła jakość powietrza zawsze będzie wpływać na jakość otrzymywanych powłok. Zawartość oleju w powietrzu zasilającym daje w rezultacie podobne wady powłoki jak źle odtłuszczone podłoże. Zbyt duża wilgotność powietrza zasilającego stanowi problem dla właściwego, jednorodnego podawania prowadząc do sklejaną się cząstek farby proszkowej i dalej do wad powłoki. Poza tym wilgotne powietrze wywołuje spiekanie się farby proszkowej wewnątrz przewodów na drodze od podajnika do dyszy natryskowej. To też może być przyczyną wad powłoki.

Sprzęt aplikacyjny, kabina natryskowa i systemy odzyskowe

Rodzaj stosowanego sprzętu aplikacyjnego i jego stan techniczny wpływają bezpośrednio na wygląd otrzymanych powłok.

Konstrukcja kabiny natryskowej powinna uniemożliwić wydostawanie się napyłanego proszku na zewnątrz do pomieszczenia malarni. W tym celu we wszystkich otworach kabiny wymuszony przepływ powietrza jest skierowany się do jej wnętrza. Wszystkie zanieczyszczenia unoszone w pomieszczeniu malarni są w rezultacie zasysane do wewnątrz kabiny i niesione przez pole elektrostatyczne osiadają na malowanych detalach. Problem występuje z różnym nasileniem w zależności od rodzaju stosowanego rozwiązania aplikacji. Napięciowy sprzęt aplikacyjny ładuje powietrze pomiędzy dyszą aplikatora a pokrywanym detalem. Nadaje ładunek farbie proszkowej z takim samym skutkiem jak np. nitkom z odzieży pracowników czy nitkom ze szmat służących do przecierania detali. W przypadku ładowania tarcowego ten efekt nie występuje, ponieważ pomiędzy aplikatorem a pokrywanym detalem nie ma pola elektrostatycznego. Nośnikiem ładunku są jedynie cząstki farby proszkowej.

Rozwiązanie systemu odzysku proszku ma wpływ na ilość zanieczyszczeń dostarczanych do aplikacji wraz z odzyskiwaną farbą proszkową. I tak, dla filtrowych systemów odzysku proszku wszystko, co trafi do kabiny natryskowej osiada na filtrach i pozostaje w obiegu razem z odzyskiwaną farbą. Z upływem czasu ilość zanieczyszczeń rośnie, ponieważ część z nich jest zbyt mała by zostać oddzielona od odzyskiwanego proszku za pomocą przesiewania. Systemy filtrowe są właściwe do stosowania głównie dla długich serii wymalowań w jednym kolorze. Zmiana koloru jest tu zawsze problemem i wiąże się z koniecznością zapewnienia kompletu filtrów dla każdego malowanego koloru, czy rodzaju farby. Dlatego też częstym wyborem jest rezygnacja z odzysku w przypadku malowania krótkich serii. Systemy cyklonowe odzysku farby, przystosowane są do częstych zmian kolorów, czy rodzajów farb. W systemach tych drobiny zanieczyszczeń są oddzielane od proszku odzyskowego i nie są kierowane do ponownego napyłania.

Stan sprzętu aplikacyjnego i jego właściwe użytkowanie pozwalają na zachowanie właściwej jakości napyłania. Brak bieżącej obsługi, utrzymywania w czystości i rezygnacja z wymiany zużytych elementów spowoduje, że nawet najdroższy sprzęt renomowanej firmy będzie malował byle jak.

3. Utwardzanie powłoki

Piece, w których utwardzane są farby proszkowe łączy jedna cecha mająca wpływ na ewentualne wady gotowej powłoki. Wszystkie piece, aby były izotermiczne muszą mieć wymuszony obieg powietrza a ruch powietrza przenosi zanieczyszczenia. Piece elektryczne, opalane olejem, czy gazem właściwie utwardzają farbę proszkową jedynie, gdy są utrzymywane w dobrym stanie technicznym i okresowo czyszczone. Nieszczelność wymienników cieplnych w piecach olejowych, czy gazowych jest dość częstym powodem występowania niespodziewanych problemów z jakością gotowej powłoki. Odrębnym

problemem są błędy w projektowaniu pieców do utwardzania farb proszkowych. Często izotermiczne warunki w piecu ma zapewnić bardzo duża wydajność przepływu powietrza. W takim przypadku dochodzić może w piecu do zdmuchiwania z detali nieutwardzonej farby proszkowej, która później pojawia się na innych detalach jako zanieczyszczenie.



smary na powierzchni detalu



silikon na powierzchni detalu

4. Polimery silikonowe

Polimery silikonowe są stosowane obecnie w większości produktów chemii przemysłowej dostępnych w codziennym użytku, od olejów smarnych, przez kity i pasty uszczelniające, po kosmetyki do pielęgnacji skóry. Utarło się ogólne przekonanie, że polimery silikonowe stwarzają ogromne problemy w malarniach proszkowych, prowadząc do bardzo poważnych wad powłoki, trudnych do zdiagnozowania i usunięcia. Wpływ wyrobów smarnych na bazie silikonu na malowanie proszkowe nie podlega dyskusji. Oleje silikonowe rozpylane z pojemników ciśnieniowych są najbardziej niebezpieczne, ponieważ ze względu na charakterystyczne dla polimerów silikonowych niskie napięcie powierzchniowe, łatwe jest osiągnięcie dużego rozdrobnienia cząstek w rozpylanym strumieniu. Drobne cząstki oleju są łatwo transportowane przez ruch powietrza po pomieszczeniu malarni i osiadając na powierzchni malowanych detali sprawiają kłopoty. Farba proszkowa nie jest w stanie zwilżyć powierzchni detalu w miejscach gdzie znajduje się kropla oleju, co po utwardzeniu powłoki daje efekt w postaci charakterystycznych oczek. Sposobem na walkę z problemem jest jedynie generalne sprzątnięcie i eliminacja źródeł ewentualnych zanieczyszczeń. Pozostałe polimery silikonowe nie są tak niebezpieczne dla procesu malowania. Jednoskładnikowe kity silikonowe są szeroko stosowane do uszczelniania wielu elementów metalowych, również elementów kabin proszkowych. Nie ma w pełni potwierdzonych danych świadczących o ich szkodliwym wpływie na jakość malowania. Podobnie jest z kremami do pielęgnacji rąk i pastami do mycia. O ile przez przeniesienie na rękach pracownika dojdzie do zabrudzenia powierzchni przed napyłaniem farby, to problem ze zwilżaniem powierzchni wystąpi. W innych przypadkach problem z wadami powłoki prawdopodobnie jest spowodowany, przez co innego.

5. Podsumowanie

Każdy z nas w sytuacjach kłopotliwych, kiedy potrzebne są szybkie decyzje i działania, szuka rozwiązań najprostszych. Dlatego też wydało mi się celowym zwrócenie uwagi na pewne aspekty procesu malowania proszkowego, decydujące o dekoracyjnej jakości uzyskiwanych powłok. Bieżąca praktyka wygląda tak, że w przypadku jakichkolwiek problemów z malowaniem proszkowym, jako pierwsza jest poddawana w wątpliwość jakość farby proszkowej. W drugiej kolejności jest to sprzęt aplikacyjny. Zanim zaczniemy szukać przyczyn problemów w czynnikach występujących w naszej malarni mija długi, bezproduktywnie stracony czas. Z moich doświadczeń dotyczących uzasadnionych reklamacji związanych z farbą proszkową, czy sprzętem aplikacyjnym wynika, że nie przekraczają one

kilku procent całej ilości zgłaszanych problemów z jakością uzyskiwanych powłok. O ile naszymi kontrahentami są rzetelni dostawcy farb, czy urządzeń aplikacyjnych, to raczej współpracujemy z nimi szukając przyczyn występowania problemów w naszej malarni. Składanie reklamacji nie zwalnia nas z odpowiedzialności za jakość naszej pracy. Nieuzasadnione egzekwowanie poprawy jakości dostarczanej farby czy naprawy sprzętu będzie prowadziło do usztywnienia stanowisk, a prawdziwe źródło problemu w naszej malarni nie zostanie wyeliminowane.

Teraz wiesz więcej – wybór należy do Ciebie.

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