

Testowanie powłok



KRZYSZTOF TRAWCZYŃSKI

PRACOWNIK FIRMY MULTICHEM – PRODUCENTA MARKI PROFIX

ZACZĘŁO SIĘ W CENTRACH DYSTRYBUCYJNYCH NA FLORYDZIE, GDZIE NOWE SAMOCHODY W OCZEKIWANIU NA ZAŁADUNEK STAŁY MIESIĄCAMI NA PARKINGACH. ZAUWAŻONO, ŻE NA CZĘŚCI Z NICH W KRÓTKIM CZASIE POJAWIŁY SIĘ ZACZĄTKI KOROZJI. I TAK NARODZIŁY SIĘ PLANY PRZEPROWADZANIA TESTÓW OKREŚLAJĄCYCH WPEŁY WARUNKÓW KLI-MATYCZNYCH NA JAKOŚĆ I TRWAŁOŚĆ POWŁOK LAKIERNICZYCH



Powłoka lakiernicza składa się z kilku warstw, a każda z nich pełni konkretne zadanie. W zależności od przypisanej roli wyróżniamy warstwy: antykorozyjną, podkładu izolacyjnego oraz nawierzchniową dekoracyjną. Od powłok wymaga się dobrej przyczepności do różnych rodzajów podłoża oraz spójności poszczególnych warstw. W uproszczeniu mechanizm przylegania wygląda następująco: cząstki lakieru po nałożeniu na

powierzchnię ściśle przylegają do podkładu, a następnie tworzą się wiązania chemiczne na łączonych powierzchniach. W końcowym etapie lakier twardnieje i jest mechanicznie blokowany. Dlatego ważne jest, by podkład zapewniał przyczepność dla farby powierzchniowej. Dobra przyczepność do podłoża spowodowana jest występowaniem zjawiska adhezji (łac. *adhaesio* – przyleganie). Jest to stan, w którym dwie powierzchnie

łączą się razem w wyniku oddziaływań międzycząsteczkowych.

Najważniejszymi czynnikami wpływającymi na degradację materiału lakierniczego są: promieniowanie słoneczne, temperatura oraz wilgotność. Na podstawie tych zmiennych przygotowano szereg testów mających za zadanie jak najwierniej odwzorowywać warunki panujące przez cały rok w różnych strefach klimatycznych. Przeprowadzono wiele analiz

porównujących wyniki badań przeprowadzanych w warunkach naturalnych i laboratoryjnych. O ile promieniowanie UV o określonym widmie było w obu przypadkach podobne, to dla otrzymania zbliżonych wyników pozostałe parametry należało rozbić na kilka osobnych testów.

Na przestrzeni lat zmieniała się grubość powłoki lakierniczej głównie ze względu na oszczędność materiału i czas procesu produkcyjnego. Obecnie wynosi ona od 90 μm do 140 μm i różni się zależnie od elementu. Cienka warstwa ochronna wymaga starannego przeprowadzania testów. Wypracowaniem norm w tym zakresie zajmują się międzynarodowe komitety normalizacyjne, takie jak ISO czy ASTM. Testy pozwalają dokładnie dobierać poszczególne parametry, dzięki czemu możliwe jest wierne odtworzenie naturalnych warunków atmosferycznych odpowiadających różnym strefom klimatycznym.

Testy w warunkach naturalnych

Surowe warunki atmosferyczne są najlepszym egzaminatorem danej powłoki. Metody ekspozycji charakteryzuje norma motoryzacyjna ASTM G50, określająca badania korozyjne w warunkach naturalnych. Głównymi czynnikami atmosferycznymi powodującymi degradację materiału są: słońce, wysoka temperatura oraz wilgoć, a najlepszym regionem do przeprowadzania naturalnych testów klimatycznych pozostaje południowa Floryda. Miejsce to cechuje się sprecyzowanym klimatem, silnym nasłonecznieniem, wysoką temperaturą, dużą wilgotnością i bliskością oceanu, przez co w najlepszy sposób pozwala ocenić wytrzymałość testowanego materiału.

Testy w warunkach sztucznych

Dzięki specjalnym urządzeniom możliwe jest testowanie wpływu klimatu i światła na zachowanie powłok. Do takich badań należy test Kesternicha, opisany w normach ASTM G87 i ISO 3231. Pozwala on określić trwałość powłoki przy różnych temperaturach, wilgotności oraz symulacji kwaśnego deszczu. Deszcz, który okresowo zmywa brud i zanieczyszczenia z powierzchni lakieru, jest zarazem

czynnikiem przyspieszającym korozję. Krople deszczu padające na odstonięte i nagrzane w promieniach słonecznych powierzchnie szybko schładzają element, a nagłe zmiany temperatury powodują naprężenia materiału. Test pozwala zaplanować poszczególne parametry w zakresie temperatur od -70°C do 185°C oraz wilgotności od 10% do 98%.

Mgła solna

Nadwozie samochodu zabezpieczone jest nie tylko lakierem, ale również innymi powłokami, np. galwanicznymi. Przeprowadzając badanie, należy dobrać je do rodzaju powierzchni, do czego wymagana jest znajomość wielu norm. Należą do nich: ASTM B117 (ISO 9227), ASTM G85 (ISO 9227), ASTM B368 (ISO 9227 CASS), VDA 621-415, SAE J2334, DIN 50017, IEC 60068. W testach tych materiały poddawane są agresywnemu środowisku, jakim jest ciągła ekspozycja na mgłę solną lub kwaśną. Temperatura jest zależna od stosowanej normy (zwykle 35°C). Dzięki stosowaniu różnych kombinacji cykli temperaturowych oraz natężenia mgły można dość wiernie i szybko określić jakość zastosowanej powłoki.

Promieniowanie słoneczne

W świetle słonecznym docierającym do ziemi można wyróżnić trzy główne grupy: pasmo UV, promieniowanie widzialne oraz promieniowanie podczerwone. Materiał powinien być odporny na każdą z nich. Długotrwałe wystawienie na promieniowanie słoneczne wpływa na jakość powłoki, w tym także na kolor lakieru. Temperatury, zarówno wysoka, jak i niska, powodują naprężenia materiału, a w konsekwencji – na skutek rozszerzalności cieplnej – pęknięcia powłoki. Normy dotyczące wpływu promieniowania słonecznego to: ASTM D3451, ASTM 6695, ASTM D7869, ISO 16474-2, ISO 11341, ISO 4892-1, ISO 4892-2.

Przyczepność

Pierwszą z metod opisuje norma ASTM D6677, polegająca na cięciu powłoki za pomocą noża. Wykonuje się dwa przecinające się nacięcia w kształcie litery „X”. Ocena przyczepności jest subiek-

tywna i wymaga od osoby testującej dużej wprawy i doświadczenia. Łatwo jest uznać powłokę o wysokiej adhezji jako gorszą od warstwy bardziej kruchej.

Następny test stanowi modyfikację poprzedniego i jest wykorzystywany do oceny przyczepności jednej lub wielu warstw nałożonych na powierzchnię. Procedura polega na wycięciu prostopadłych linii aż do samego podłoża, a następnie nałożeniu samoprzylepnej taśmy na nacięcia i szybkim jej zerwaniu. Używane do tego celu noże są odpowiednio ustandaryzowane i mają kilka ostrzy, aby nacięcia były odpowiednio rozmieszczone. Powierzchnia po zerwaniu taśmy jest oceniana zgodnie z normą ASTM D3359 przez testera, który określa wynik jako pozytywny/negatywny albo nadaje mu odpowiednią wartość w skali 0-5.

Kolejne normy ASTM D4541 i ISO 4624 również dotyczą przyczepności. Grupa ta obejmuje testy odrywania, które pozwalają ocenić przyczepność jednej lub wielu powłok naniesionych na gładką powierzchnię. Do badanej próbki przykładają się specjalne urządzenie, które pod kątem prostym wywiera zmienne obciążenie, wywołując tym samym naprężenia rozciągające. Powstałe spękania na poszczególnych etapach przykładania siły określają trwałość danej powierzchni.

We wszystkich testach najważniejsze jest rozpoznanie, czy uszkodzenie należy do adhezyjnych (na granicy podłoża-powłoka) czy kohezyjnych (na granicy powłoka-powłoka).

Grubość

Normy ASTM B764 i DIN EN 16866 opisujące test STEP wykorzystuje się w przemyśle motoryzacyjnym i lotniczym, gdzie stosowane są elementy galwanizowane. Jest to jednoczesny pomiar grubości i różnicy potencjałów na danym elemencie. Grubość mierzona jest metodą kulometryczną za pomocą kulkoskopy. Pomiar polega na rozpuszczeniu powłoki na określonym podłożu przy użyciu elektrolitu, przez który przepływa prąd o kontrolowanym natężeniu. Grubość poszczególnych warstw określa się na podstawie różnicy potencjałów charakterystycznych dla każdej powłoki. ■