

# Przyrządy - mierniki do badania powłok lakierowych

data aktualizacji: 2013.05.28



W poniższej publikacji zostaną omówione podstawowe mierniki umożliwiające badanie parametrów powłok lakierniczych.

Powłoki nakładane w celach ochronnych czy ozdobnych powinny spełniać zakładane przez projektantów parametry dotyczące ich wyglądu, jakości, grubości, wytrzymałości itd. Istnieje szeroka gama urządzeń do sprawdzania prawidłowości założonych parametrów, niektóre z nich mogą być stosowane tylko w laboratoriach, inne również podczas cyklu produkcyjnego czy też podczas ostatecznej kontroli. Lista sprawdzanych parametrów może być bardzo długa, a pojedyncze parametry mogą być kontrolowane kilkoma sposobami w zależności od wyboru normy odniesienia. Z tego powodu, aby badanie mogło być uznane za wiarygodne, sposób jego przeprowadzenia oraz zastosowane przyrządy powinny znajdować oparcie we właściwej normie (ISO, PN, DIN, BS, NF, ASTM, .....).

Wybrana do prowadzenia badania norma powinna podawać:

- warunki i sposób prowadzenia badania,
- rodzaje przyrządów i zasadę ich działania,
- sposoby interpretacji wyników.

Najczęściej badane parametry powłok: grubość warstwy mokrej i suchej; twardość; odporność na uderzenia, zadrapania i ścieranie; połysk; kolor; rozciągliwość; tłoczność; elastyczność; przyczepność.

Istotną grupę przyrządów związaną z powłokami stanowią urządzenia do badania parametrów materiału powłokowego przed jego nałożeniem: lepkości, czasu schnięcia, rozcieralności, siły krycia.

## **Pomiar grubości powłok**

(PN-93/C-81515; ISO 2808; DIN 50981)

Pomiar grubości powłok mokrych

Metoda znajduje zastosowanie przy pomiarach mokrych warstw nakładanych powłok. Przyrządy dają tylko przybliżone wskazania odnośnie grubości badanej mokrej warstwy i stosowane są głównie

w celu sprawdzenia czy nie występują znaczne odchyłki w stosunku do założonych grubości. Pomiar polega na przyłożeniu przyrządu do podłoża poprzez mokrą warstwę i odczycie wartości pomiędzy wielkościami pierwszego zanurzonego i ostatniego czystego "zęba" przyrządu. Odmianą "grzebieni" pomiarowych są krążki składające się z trzech kółek, przy czym środkowe osadzone jest mimośrodowo w stosunku do zewnętrznych. Przy obrocie po mokrej warstwie, miejsce ubrudzenia wewnętrznego krążka pozwala odczytać na skali wartość grubości powłoki. Krążki umożliwiają pomiary na powierzchniach zakrzywionych oraz określenie grubości bardzo cienkich powłok (bliskich zera).

**Pomiar grubości warstwy suchej**

**Mierniki mechaniczne - Zasady odrywania magnesu**

Ta zasada jest stosowana do pomiarów grubości powłok na podłożach stalowych. Grubość badanej powłoki wywiera wpływ na zmianę siły przyciągania magnetycznego stałego magnesu, działającą przez powłokę na stalowe podłoże. Wartość grubości badanej powłoki jest odczytywana na skali, w miejscu zatrzymania się wskazówki, po oderwaniu stałego magnesu od badanej powłoki. Zakresy pomiarowe, w zależności od wersji wykonania wynoszą od 20  $\mu\text{m}$  do 20 mm. Poważną wadą jest dość duży błąd pomiaru, rzędu +/- (5 ... 15%) mierzonej wartości oraz brak możliwości kalibracji.

**Mierniki elektroniczne - Zasada indukcji magnetycznej**

Mierniki elektroniczne, pracujące w oparciu o zasadę indukcji magnetycznej, znajdują zastosowanie do pomiarów grubości wszelkich nie ferromagnetycznych powłok np.: lakiery, farby, tworzywa sztuczne, emalie, powłoki z gumy, ceramiczne i galwaniczne (z wyjątkiem niklu) na żelazie i stali. Kształty badanych próbek mogą być dowolne. Stosownie dobierane sondy pomiarowe umożliwiają badanie grubości powłok na obiektach o małych i dużych rozmiarach, rurach, szczelinach czy prętach.

Również zakresy pomiarowe sond są dobierane w zależności od potrzeb użytkownika.

### **Zasada prądów wirowych**

Metoda ta znalazła zastosowanie do pomiarów grubości powłok izolacyjnych na nie ferromagnetycznych podłożach metalowych. Mierzone powłoki mogą być wykonane z farby, plastiku i emalii. Mogą być także anodyzowane. Mierniki elektroniczne w stosunku do mechanicznych posiadają dodatkowe możliwości. Oprócz samego pomiaru grubości powłoki, umożliwiają przechowywanie odczytanych danych, ich obróbkę statystyczną oraz prowadzenie dokumentacji pomiarowej w postaci wydruków wyników pomiarów lub opracowań graficznych w postaci historiogramów. Wydruki mogą być dokonywane na podręcznej drukarce lub w postaci bardziej wyczerpującej, po transferze danych do komputera.

**Mierniki ultradźwiękowe**

Mierniki umożliwiają nieniszczący pomiar grubości powłok z farb, lakierów, plastików i innych pokryw izolacyjnych na podłożach drewnianych, plastikowych, szklanych, ceramicznych i innych, jak również powłok polimerowych na metalach.

Cechą specjalną mierników jest możliwość pomiaru zarówno grubości całkowitej powłoki wielowarstwowej, jak i grubości poszczególnych warstw.

Mierniki mogą również współpracować z drukarkami i komputerami.

**Mierniki ingerencyjne - Zasada nacięć klinowych**

Ta metoda pomiarowa jest stosowna do mierzenia grubości powłoki farby na podłożach metalowych, drewnianych, plastikowych itp. Ponadto metoda ta może być stosowana do odczytywania grubości poszczególnych powłok w pokryciach wielowarstwowych.

Nacięcie jest robione poprzez powłokę do podłoża przy użyciu metalowego ostrza o określonym kącie

pochylenia. Wbudowany w miernik mikroskop służy pośrednio do odczytu wielkości grubości powłoki.

### **Pomiar twardości powłok**

Metody wahadłowe (ISO 1522; DIN 53157; ASTM 4366; BS 3900 E5)

Metody wahadłowe należą do grupy nieniszczących pomiarów twardości powłok z farb, lakierów, plastiku itp. na powierzchniach płaskich próbek.

Wahadło Persoza i wahadło Koniga

Obydwie metody oparte są o tę samą zasadę działania tzn. wahadła podpartego kulistą powierzchnią na badanej powłoce. W zależności od stopnia twardości powłoki, zmienia się ilość wychyleń wahadła w określonych granicach. W przypadku powłok bardziej miękkich, ilość wychyleń będzie mniejsza. Różnica polega na innych rozmiarach i ciężarze wahadeł a co za tym idzie różnych okresach i wielkościach wychyleń.

Metody ołówkowe (ASTM D3363, ECCA T4)

Metody wykorzystują właściwość zostawiania śladu przez ołówek o twardości mniejszej niż twardość badanej powłoki. Badanie może być przeprowadzone przy użyciu zestawu ołówków (6B - 9H). Aby zapewnić stałość parametrów pomiarowych, ołówki mogą być instalowane w wózkach z napędem ręcznym lub elektrycznym.

Metoda nacięć (ISO 2815; DIN 53153)

Zasada pomiaru polega na badaniu stopnia pionowego zagłębienia się narzędzia w badany materiał. Wyniki mogą być odczytywane na podstawie pozostawionego przez narzędzie śladu lub odczytywane bezpośrednio na skali przyrządu.

Twardościomierz Buchholza

Badanie polega na odczycie przy pomocy mikroskopu i lampy, długości śladu pozostawionego przez ciężarek o określonych normą kształcie i wadze.

Metoda zadrapań (ISO 1518, BS 3900 E5)

Badanie polega na próbie wykonania na badanej powłoce rysy przy zastosowaniu specjalnych narzędzi i przy wypełnieniu warunków przewidzianych dla danego rodzaju badania. Stopień odporności na powstanie rysy określa stopień twardości danej powłoki.

Do przeprowadzenia badań służą urządzenia CLEMEN: ręczne, z przekładnią, automatyczne.

Pomiar połysku (ISO 2813, ISO 7668, DIN 67530, ASTM C346, ASTM D523)

Połysk jest określany jako odbity promień świetlny, którego intensywność jest zależna od kąta padania promieni ze źródła światła oraz od fizycznych właściwości badanych powierzchni.

Powierzchnie o dużym połysku odbijają większą część promieni pod kątem odpowiadającym kątowi ich padania, natomiast powierzchnie matowe odbijają promienie padające pod różnymi kątami (rozpraszają).

Połyskomierze mogą być wyposażone w źródła światła wysyłające promienie pod różnymi kątami, stosownie do rodzaju badanej powierzchni.

20° : powierzchnie lustrzane;

60° : powierzchnie normalne;

85° : powierzchnie matowe.

Pomiar koloru (ISO 7724, DIN 5033, DIN 5036, DIN 6174, ASTM D1925, ASTM D 2244)

Miernik umożliwia cyfrową identyfikację i porównanie kolorów, zgodną z międzynarodowymi

normami i pozwala na ich jednoznaczne rozróżnienie. Otrzymywanie kolejnych powtarzalnych wyników zapewnia ich stałość w przeciwieństwie do oceny wizualnej, mogącej ulegać zniekształceniom w zależności od zmieniających się warunków obserwacji.

Po wprowadzeniu do pamięci miernika wybranych wzorców kolorów, zapisanych w postaci danych liczbowych, podczas dokonywania badań kolejnych próbek otrzymujemy liczbowe wartości rozbieżności układów kolorymetrycznych.

Urządzenie wyposażone jest w pamięć pomiarów oraz złącze umożliwiające ich transfer do drukarki lub komputera. Programy komputerowe umożliwiają obróbkę zebranych danych od opracowania statystycznego po analizy umożliwiające dobór składników kolorów.

### **Badanie przyczepności powłok do podłoża**

Przyczepność (adhezja) jest zdolnością przywierania suchej warstwy powłoki do materiału podłoża. Istnieje kilka metod sprawdzania przyczepności powłok. Jedne polegają na wizualnej ocenie a inne wymagają zastosowania mierników.

#### Metoda odrywowa (PN-ISO 4624, ASTM D 4541)

Metoda znajduje zastosowanie do oceny przyczepności jedno- lub wielowarstwowego zestawu powłok lakierowych, w tym farb i podobnych produktów, przez pomiar minimalnego naprężenia rozciągającego potrzebnego do oderwania powłoki od podłoża.

Pomiar polega na wyznaczeniu siły odrywania przyklejonych do powłoki stempli. Odrywanie może być dokonywane w zależności od rodzaju zastosowanego przyrządu: ręcznie, hydraulicznie lub pneumatycznie. Wartość siły odrywania wyznaczona jest na skali przyrządu. Naprężenie rozciągające wytwarzane przez przyrząd powinno działać prostopadle do podłoża i rosnać z równomierną prędkością.

#### Metoda siatki nacięć (PN-EN-ISO 2409; Pn-80/C-81531)

Metoda stosowana do porównania wyników i do szacunkowej oceny przydatności powłoki. Może być także stosowana do oceny wg zasady dobry/zły. Badanie polega na wykonaniu specjalnym nożem nacięć prostopadłych do siebie. W wyniku nacięcia otrzymujemy siatkę o 25 kwadratach. Rodzaj noża (rozstaw ostrzy) dobierany jest w zależności od grubości badanej powłoki.

Ocenę wyglądu należy przeprowadzić po przeszcotkowaniu powłoki pędzlem w miejscu nacięć oraz po próbie odrywania naciętej powłoki za pomocą taśmy klejącej.

### **Agencja Anticorr Sp. z o.o.**

Artykuł jest przedrukiem z materiałów konferencyjnych III Ogólnopolskiej Konferencji "Lakiernictwo samochodowe - najnowsze technologie, zgodne z przepisami UE. Za zgodą autora i organizatorów.

Źródło: