

# WIADOMOŚCI OGÓLNE

## a. Cel badań

Na podstawie wyników badania własności fizyko-mechanicznych i fizykochemicznych, ochronnych, dekoracyjnych oraz odporności na działanie czynników atmosferycznych można ocenić jakość powłok malarskich przede wszystkim w celu prognozowania ich zachowania się w czasie eksploatacji. Zmiany tych własności w okresie użytkowania powłok świadczą o stopniu destrukcji spoiwa i zmniejszeniu własności ochronnych.

Na świecie stosowane są liczne metody i aparaty do wykonania poszczególnych badań. Przykładowo podać można, że do określenia stopnia przyczepności znanych i opisanych jest piętnaście sposobów przy użyciu różnej aparatury.

## Malowanie przez natrysk

Zgodnie z PN-79/C-81514 powietrze doprowadzone do pistoletu musi być odwodnione i pozbawione zanieczyszczeń mechanicznych. Średnica dyszy powinna wynosić 1,8—2,2 mm, a ciśnienie powietrza 0,25—0,35 MPa. Płytkę utrzymuje się pod kątem 45° do powierzchni stołu, odległość pistoletu wynosi 30—35 cm. Natrysk krzyżowy, cienkimi warstwami, powinien odbywać się z prędkością przesuwania pistoletu 8—15 cm/s.

Aby otrzymać przy natrysku powłoki lakierowe o jednakowej grubości, co jest bardzo istotne ze względu na różne własności powłok o różnych grubościach, celem jest użycie aparatu do otrzymywania serii płytek o powłokach jednakowej grubości. Powłoki takie otrzymuje się metodą natrysku za pomocą automatycznego urządzenia poruszającego pistolet lakierniczy ze stałą dowolnie ustaloną prędkością nad płytkami lakierowanymi.

Aparatura składa się ze stołu natryskowego z urządzeniem wyciągowym, pistoletu natryskowego umocowanego na wysięgniku, prowadnicy pi-

## b. Sposoby otrzymywania powłok do badań

### Malowanie pędzlem

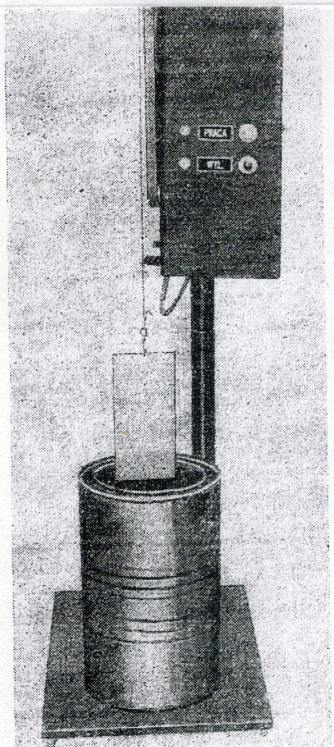
Próbkę badanego materiału malarskiego pobranego zgodnie z PN-71/C-81500 należy doprowadzić do właściwej lepkości przez dodatek odpowiedniego rozcieńczalnika. Lepkość materiału uzależniona jest od sposobu nanoszenia (pędzlem, natryskiem, przez zanurzenie) i powinna być każdorazowo określana. Średnica nasady pędzla okrągłego lub długość nasady pędzla płaskiego powinna być w granicach 20—30% szerokości malowanej płytki. Malowanie płytek dobranych zgodnie z PN-74/C-81513 odbywa się przez kilkakrotne pociągnięcie pędzla w prostopadłych kierunkach (na krzyż). Do badań przygotowuje się wymalowania jednowarstwowe lub wielowarstwowe.

stoletu, systemu kół zębatych sprzężonych z łańcuchem napędowym i silnika elektrycznego.

Natryskowaną płytkę umieszcza się na stole, uruchamiając pistolet ustawiony pod stałym kątem i na stałej wysokości. Przez kilkakrotne przesunięcie pistoletu nad szeregiem ustawionych płytek nakłada się na nie powłoki o jednakowej grubości.

### Malowanie przez zanurzenie

Sposób pokrywania płytek przez zanurzenie wymaga stosowania płytek zaopatrzonych w dwa otwory o średnicy 2—3 mm, umieszczonych na linii równoległej do krótszej ich krawędzi. Płytkę należy zanurzyć w badanym wyrobie lakierowym na głębokość 3/4 jej długości (rys. VI.1-1). Prędkość wynurzania powinna wynosić 5—10 cm/min, przy czym wynurzenie musi odbywać się bez wstrząsów. Po wynurzeniu płytkę należy zdjąć, ujmując za część nie pokrytą i zawiesić do suszenia. Lepsze wyniki osiąga się przy stosowaniu specjalnych aparatów wykorzystujących do zanurzania i wynurzania płytki napęd elektryczny.



Rys. VI.1-1. Aparat do nakładania powłok przez zanurzenie



## 5.9.2 Sprawdzanie grubości powłoki lakieru

Grubość powłoki lakierniczej musi być jednakowa na całej lakierowanej powierzchni. Przed lakierowaniem naprawczym lakiernik musi znać grubość już naniesionej powłoki lakierniczej.

Do tego celu służą różne metody pomiaru i przyrządy miernicze.

Ustala się różnice między grubościami:

- powłoki mokrej, patrz rozdz. 5.9.2.1
- oraz grubością powłoki suchej, patrz rozdz. 5.9.2.2

### 5.9.2.1 Ustalanie grubości mokrej powłoki

W praktyce rzadko ustala się grubość powłoki mokrej, ponieważ dostępne przyrządy miernicze uszkadzają mokrą powłokę. Jednak w momencie wprowadzania nowych lakierów znajomość naniesionej grubości powłoki mokrej może mieć istotne znaczenie; również początkujący lakiernicy powinni ją od czasu do czasu ustalać.

Ustalanie grubości mokrej powłoki ma dwie wady:

- uszkadza się mokrą powłokę; dlatego później konieczna jest praca wykończeniowa;
- wyliczenie końcowej grubości powłoki suchej nie jest do końca możliwe.

Grubość powłoki mokrej można ustalić za pomocą:

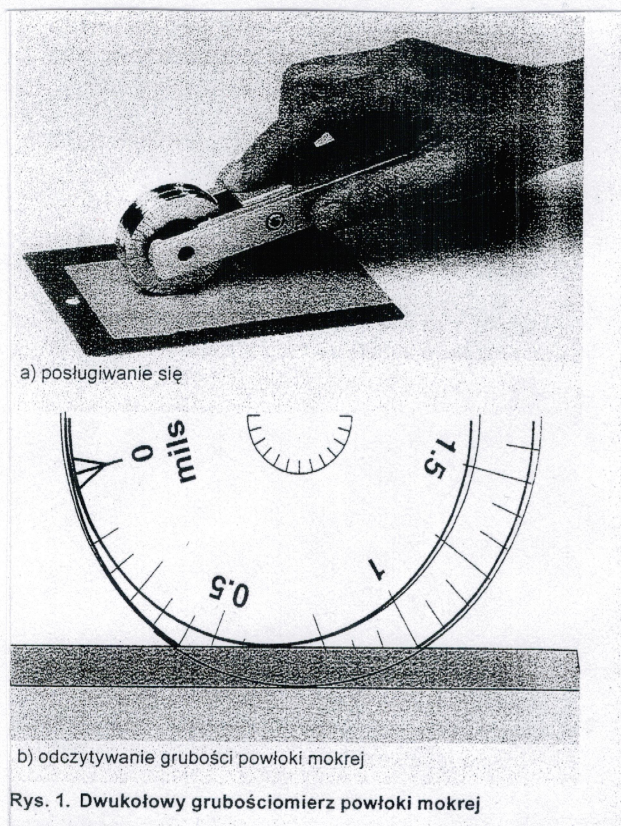
- grubościomierza powłoki mokrej z podwójnym kołem,
- grzeblenia mierniczego.

### Grubościomierz powłoki mokrej z podwójnym kołem

Grubościomierz powłoki mokrej z podwójnym kołem ma także nazwę **Inmont-Rad**. Składa się z mimośrodowej wewnętrznej tarczy, która leży między dwoma koncentrycznymi kołami, rys. 1, str.138

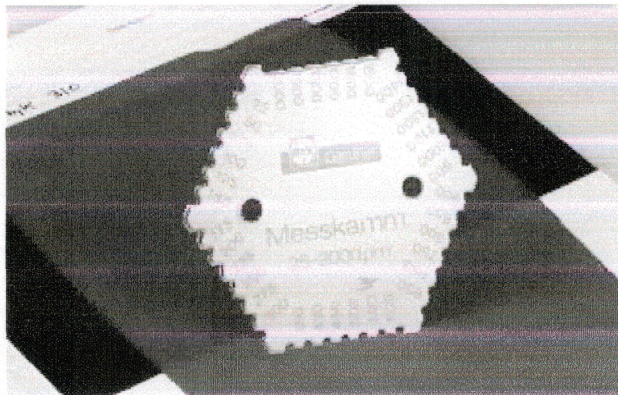
Podwójne koło toczy się po mokrej powłoce. Obserwuje się obracającą się skalę i odczytuje z niej grubość mokrej powłoki, tam gdzie na tarczy wewnętrznej pojawi się pierwszy ślad zwilżenia.

Dokładność wynosi  $\pm 2,5 \mu\text{m}$  lub 2,5 % wartości końcowej skali.





## Pomiar grubości warstwy lakieru mokrego



Pomiar grubości świeżo nałożonej warstwy mokrej materiału malarskiego jest bardzo ważny. Z jednej strony chodzi o zachowanie jakości wymalowania, z drugiej zaś warstwa zbyt gruba niepotrzebnie zawyża koszty malowania. W zależności od rodzaju powłoki zaleca się dobór odpowiedniej metody pomiaru warstwy mokrej. Firma BYK-Gardner oferuje proste przyrządy w postaci bardzo rozpowszechnionych i uniwersalnych grzebieni pomiarowych.

Grzebień jest przyrządem wykonanym na kształt sześcioboku regularnego, gdzie każdy bok stanowi linijkę z wyciętymi odpowiednio „ząbkami”. Grzebienie oferowane są w wersji metalowej (stal nierdzewna) lub z tworzywa sztucznego

### **Sposób wykonywania pomiaru:**

- wybierz odpowiedni bok sześciokąta odpowiadający zakresowi spodziewanego wyniku,
- ustaw grzebień tym bokiem na warstwie, zanurzając jego „ząbki” w materiale malarskim,
- zdejmij grzebień z powierzchni i odczytaj grubość,
- wynik wypada pomiędzy ostatnim suchym ząbkem a pierwszym mokrym,
- grzebienie z tworzywa sztucznego mogą pracować w temperaturze do 60° C



### 5.9.2.2 Ustalanie grubości suchej powłoki

Ustalenie grubości powłoki suchej w różnych miejscach jest dla lakiernika dużo ważniejsze niż ustalenie grubości powłoki mokrej, a w dodatku niezbędne, kiedy trzeba dokonać korekty w ramach prac wykończeniowych.

Grubość powłoki suchej można ustalić za pomocą:

- czujnika zegarowego,
- magnetycznego miernika grubości powłoki,
- uniwersalnego miernika grubości powłoki.

#### Czujnik zegarowy

Czujnik zegarowy (rys. →3) pracuje według czysto mechanicznej zasady:

- zarysowuje się powłokę suchą aż do warstwy, która jest pod spodem, albo do samego podłoża;
- czujnik mierniczy wsuwa się do szpary;
- wskazówka porusza się za pomocą przekładni i wskazuje grubość powłoki.

Niestety, w czasie pomiaru lakier ulega uszkodzeniu. Jeżeli jest to nowa powłoka lakiernicza, to należy ją naprawić.

Koszt naprawy jest bardzo duży. Dlatego czujnik zegarowy służy jedynie do mierzenia powłok, które będą naprawiane.

#### Uniwersalny miernik grubości powłoki

Za pomocą uniwersalnego miernika grubości ustala się grubość suchej powłoki, nie uszkadzając jej.

Inna zaleta:

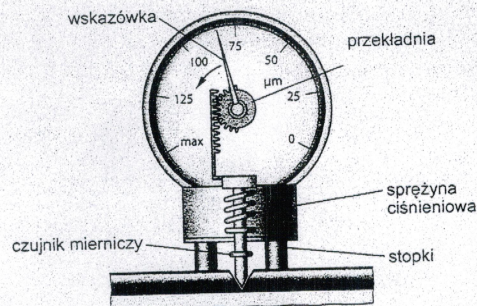
Te przyrządy miernicze mierzą grubość powłoki suchej również na podłożach nieżelaznych i niemetalowych, takich jak metal lekki, drewno czy tworzywa sztuczne. Pomiar opiera się na zasadzie echosondy z promieniem laserowym: urządzenie wysyła promień laserowy, który przenika przez powłokę i zostaje pionowo odbity przez podłoże.

Uniwersalny miernik grubości, rys. →2, wyposażony jest w czujniki, które:

- mierzą osłabienie energii
- lub mierzą czas, w jakim promień laserowy pokonuje drogę od przyrządu do podłoża i z powrotem.

Mikroprocesor wylicza z wyniku pomiaru grubość powłoki i pokazuje dane; rys. → 2.

Zakres pomiaru obejmuje od 2  $\mu\text{m}$  do 2000  $\mu\text{m}$ . Dodatkowo można zintegrować opcje miernicze, takie jak: pomiar połysku, przyleganie, twardość wnikań. Niektóre urządzenia miernicze mogą pokazywać wady, które są mikroskopijnie małe, np. pory, kraterki, rysy, blaszki i złuszczenia.



Rys. 3. Czujnik zegarowy

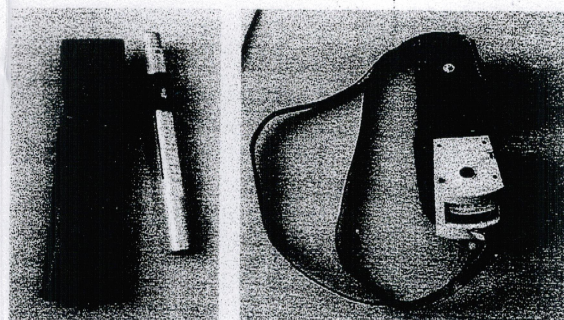
#### Magnetyczny miernik grubości powłoki

Za pomocą magnetycznego miernika grubości ustala się grubość suchej powłoki, nie uszkadzając jej przy tym.

Pole magnetyczne przenika suchą powłokę i wskazuje jej grubość:

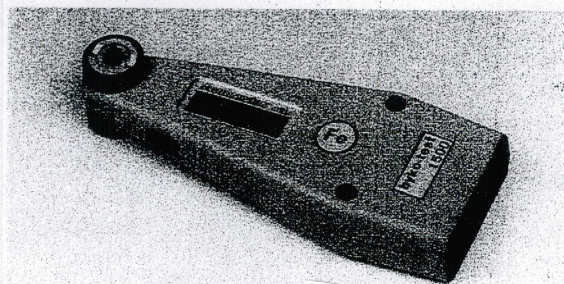
- po słyszalnym sygnale na stałej skali, rys. → 1a,
- za pomocą wskazówki, rys. → 1b,
- cyfrowo.

Grubościomierze magnetyczne są dokładniejsze niż czujnik zegarowy, łatwiejsze w obsłudze, ale droższe. Używa się ich jedynie do podłoży z metali żelaznych.



a) z sygnalizatorem akustycznym b) ze wskaznikiem

Rys. 1. Magnetyczny miernik grubości



Rys. 2. Uniwersalny miernik grubości



- Aby określić grubość lakieru, należy wykonać następujące czynności:
- dotknąć powierzchni lakieru czujnikiem znajdującym się w górnej prawej części obudowy;
- nacisnąć przycisk na obudowie oznaczony literą T (Test);
- odczytać podświetloną liczbę na skali i porównać ze wskazaniem odpowiadającym grubości oryginalnego lakieru testowanego samochodu;
- zwolnić przycisk oznaczony literą T (Test).

#### Ocena wyników

Grubość powłoki lakierowej została zilustrowana poglądowo na skali testera.



Rys. 9.14. Tester grubości lakieru TGL-3 firmy Delta Tech Electronics z Jasła, mierzy również grubość warstwy kitu szpachlowego

- Podświetlona liczba 1 (żółty) oznacza, że powłoka lakieru jest zbyt cienka, lakier jest położony bez odpowiedniego podkładu. W praktyce oznacza to wymieniony element.
- Liczby od 2 do 5 (zielony) odpowiadają grubości oryginalnego lakieru różnych marek samochodów.
- Liczby 6 i 7 oznaczają zbyt grubą warstwę lakieru, a nawet bardzo niewielką ilość kitu szpachlowego (liczba 7).
- Liczby 8, 9, 10 oznaczają, że pod lakierem jest kit szpachlowy, odpowiednio 1, 2, i 3 mm.
- Niepodświetlenie żadnej liczby podczas testu (kontrolka „Stan baterii” zaświeca się normalnie) oznacza, że pod lakierem jest ponad 3 mm kitu szpachlowego lub że testujemy element z tworzywa sztucznego bądź aluminium. Należy pamiętać iż samochody mające antykorozyjną warstwę cynku będą miały sumaryczną grubość lakieru grubszą właśnie o tę warstwę.