

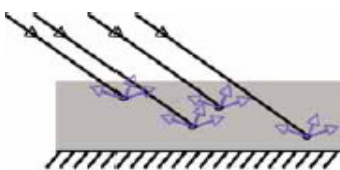
GONIOMETRYCZNE POMIARY BARWY I EFEKTÓW SPECJALNYCH



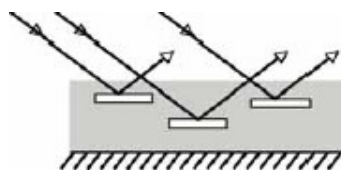
SPEKTROFOTOMETRY WIELOKĄTOWE DO POMIARÓW NA LAKIERACH SAMOCHODOWYCH METALICZNYCH I SPECJALNYCH

Powłoki lakierowe z efektem metalicznym

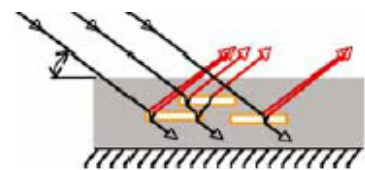
Producenci wielu wyrobów stosują powłoki lakierowe z efektami specjalnymi by przyciągnąć uwagę potencjalnych nabywców. W odróżnieniu od konwencjonalnych farb i lakierów typu solid, lakiery specjalne zmieniają swą barwę i wygląd wraz z różnym kątem obserwacji i różnymi warunkami oświetlenia. Powłoki interferencyjne wykazują wraz ze zmianą kąta widzenia różnicę w jasności a nawet wybarwienia i nasycenia barw. W ostatnim czasie wypuszczono na rynek pigmenty specjalne, dające efekt skrzecenia, gdy warunki oświetlenia zmieniają się z pochmurnego na słoneczne.



Pigmenty absorpcyjne.



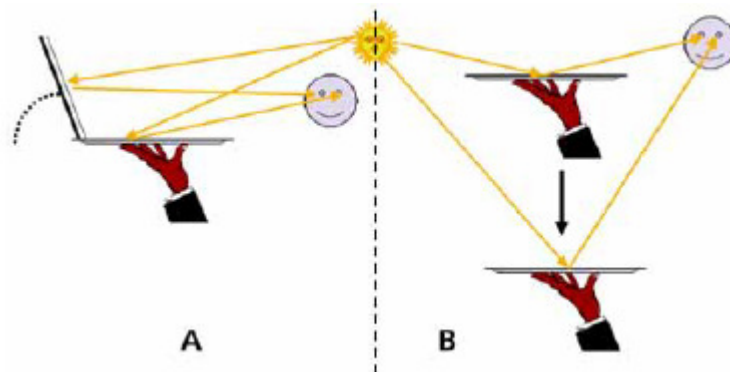
Pigmenty metaliczne.



Pigmenty interferencyjne.

Ocena wizualna powłok o efektach specjalnych

Lakiery metaliczne wykazują zmianę jasności w zależności od kąta obserwacji. Próbka takiego wymalowania musi być ustawiona pod odpowiednim kątem, by wykazać opisane zjawisko podczas oceny wizualnej. Efekt ten opisywany jest często jak tzw. „flop jasności”. Im większa różnica jasności pod kolejnymi kątami obserwacji tym lepsze akcentowanie konturów obiektu. Powłoki interferencyjne wykazują różnobarwność szczególnie dobrze wtedy, gdy zmienia się kąt padania promieni źródła światła.



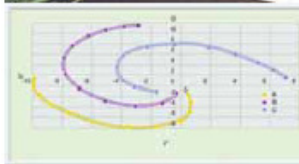
A: Ocena wizualna tradycyjnych powłok metalicznych

B: Ocena wizualna powłok specjalnych z efektem „fłopu koloru”

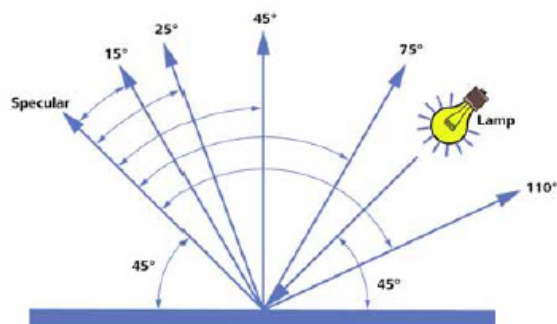
Pomiar barw lakierów o efektach specjalnych

Wielokątowy goniometryczny pomiar koloru

Normy ASTM, DIN oraz ISO definiują wielokątowy goniometryczny pomiar barwy jako obiektywną metodę opisu koloru lakierów metalicznych. Badania naukowe wykazują, że konieczny jest trój- a optymalnie pięciokątowy pomiar barwy powłoki. Geometria pomiaru wielokątowego opiera się na zdefiniowaniu i użyciu kątów aspekularnych, to jest nierównych kątowi odbicia promienia oświetlającego. Kąt ten przybiera wartości dodatnie, jeśli wyznaczany jest od kierunku promienia światła odbitego do normalnej. W pomiarze tym używa się oświetlenia kierunkowego a nie kolistego (cyrkumferencyjnego). Przyczyną jest fakt, że oświetlenie cyrkumferencyjne minimalizuje efekty kierunkowe powłoki, jak np. efekt „Venetian blind” oraz nierówności samej powłoki. Pomiar dwóch próbek mierzonych w oświetleniu cyrkumferencyjnym dałby wynik identyczny, podczas gdy ocena wizualna wskazuje na wyraźną różnicę próbek.



Special effect pigments travelling through several quadrants

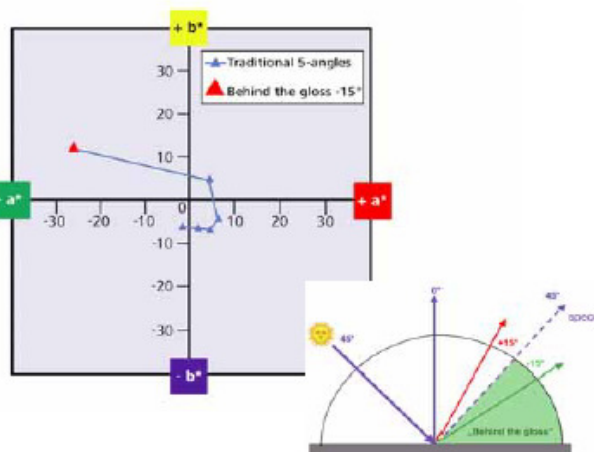


Do kontroli jakości barwy mogą być użyte parametry kolorymetryczne L^* , a^* , b^* , lub L^* , C^* oraz h° a także ΔE . Tolerancje są z reguły ostrzejsze dla kątów bliższych kątowi odbicia (15° oraz 25°) jak również dla kątów fłopu (75° oraz 110°) niż dla kąta 45° . By ustanowić jedyny parametr tolerancji, niezależny od barwy, należy użyć współczynników ważonych (weighted). Dlatego firmy motoryzacyjne ustanowiły specyfikacje na ΔE CMC lub ΔE bazujące na DIN 6175-2, gdzie użyto spektrofotometrów 3 lub 5 kątowych. Innym użytecznym współczynnikiem jest tzw. „flop index”, ukazujący zmianę w jasności lakieru metalicznego w funkcji kąta obserwacji.

W ostatnich latach nabrały na znaczeniu pigmenty specjalne nowej generacji. W niektórych z nich barwa zmienia się w szerokim zakresie w obszarze bardzo szerokiego kąta.

Pigmenty efektów specjalnych: barwa wędruje przez kilka kwadrantów.

By określić ściśle ścieżkę barwną takich pigmentów interferencyjnych, należy włączyć do analizy kąt oświetlenia i kąt obserwacji. Przemysłowa kontrola jakości w wersji spektrofotometru przenośnego przyczyniła się do wprowadzenia dodatkowego kąta -15° , mierzącego „za odbiciem”.



Pomiar „wędrowki barwy poza połysk” przy -15° odczytu spektrofotometrycznego.

Charakteryzacja typu FLAKE (płatki)

Oprócz zmian barwy, nasze postrzeganie wizualne powłoki lakierowej uwarunkowane jest domieszką metaliczną lub dodatkiem pigmentów specjalnych (np. xirallics) w lakierze. Ten ostatni pigment zmienia się wraz z warunkami oświetlenia i daje różne efekty np. w pełnym oświetleniu słonecznym i przy zachmurzonym niebie.



Bezpośrednie pełne światło słoneczne



Zachmurzone niebo

SPARKLE (skrzyenie)

Zjawisko typu sparkle lub glitter występuje w pełnym bezpośrednim oświetleniu słonecznym. Opisywane jest ono także jako sparkle, micro brilliance lub glint i powstaje w wyniku

- własności i charakteru odbicia światła przez każdy z pigmentów specjalnych,
- ilości pasty metalicznej,
- wielkości i rozkładu płatków (opiłków) aluminiowych.

Efekt typu sparkle zależy od kierunku oświetlenia.



Niski sparkle (glint)



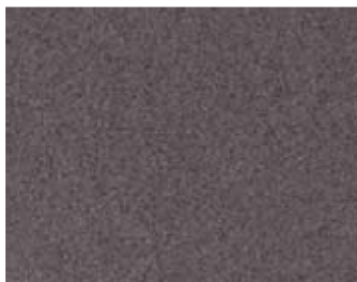
Wysoki sparkle (glint)

GRAININESS (ziarnistość)

Oprócz zjawiska sparkle, zachodzącego w bezpośrednim świetle słonecznym, obserwuje się innego rodzaju efekt, widoczny w rozproszonym świetle zachmurzonego nieba – tzw. optical texture (faktura optyczna) coarseness lub salt & pepper (ziarnistość lub „sól z pieprzem”). To wizualne „ziarno” zależy od średnicy płatków metalizacji oraz ich orientacji w powłoce, dając niejednorodny i nieregularny wzór. Kąt obserwacji nie odgrywa większej roli w analizie efektu „ziarna”.



Niska ziarnistość
(graininess, coarseness)



Wysoka ziarnistość
(graininess, coarseness)

Pomiar wielokątowy goniometryczny barwy oraz efektów specjalnych za pomocą spektrofotometru BYK-MAC

Tradycyjny pomiar 5 kątowy wylicza wartości parametrów barwy przez uśrednienie wartości reflektancji mierzonej na oświetlonej powierzchni okna pomiarowego i nie rozróżnia koloru bazy i odbicia na płatkach aluminium.

W rezultacie, dwie różne próbki mogą być odczytane jednakowo przez spektrofotometr 5 kątowy, choć wizualnie różnią się od siebie znacząco. Przyczyną tego stanu rzeczy jest efekt metalizacji aluminiowej w powłoce lakierowej.



Sample 1



Sample 2

Identyczny kolor lecz różne wrażenie wizualne.

	ΔL^*	Δa^*	Δb^*
-15°	-0.35	0.25	0.42
15°	0.16	0.19	0.43
25°	-0.65	0.20	0.48
45°	-0.10	0.05	0.00
75°	0.46	-0.11	-0.60
110°	0.69	-0.11	-0.89

	Sparkle 15°	Sparkle 45°	Graininess
Sample 1	6.9	4.2	6.5
Sample 2	11.8	6.1	10.2

Spektrofotometr BYK-mac mierzy kolor powłoki pod 6 kątami przy oświetleniu pod kątem 45 stopni. By zasymulować efekt metaliczny w warunkach pełnego bezpośredniego oświetlenia słonecznego, zastosowano zespoły diód typu LED emitujące białe światło pod różnymi kątami. Oświetlenie rozproszone, stosowane w analizie „graininess”, zrealizowano za pomocą sfery pokrytej siarczanem baru BaSO₄. Detekcja sygnału odbywa się za pomocą kamery o wysokiej rozdzielczości, umieszczonej pionowo nad powierzchnią próbki.

