

SZYBY BEZPIECZNE EMALIOWANE METODĄ SITODRUKU

Sitodruk

Proces technologiczny w tej metodzie polega na nałożeniu warstwy emalii na poziomym stole maszyny drukarskiej, za pomocą rakla.

Szko emaliowane, podobnie jak szkło hartowane jest szkłem bezpiecznym.

Możliwości technologiczne

Maksymalny wymiar emaliowanego szkła:

1640 x 3040 - wzór

2000 x 4000 - pełne pokrycie szyby (bez wzoru)

Zakres grubości 5- 12 mm

Kolor emalii : dowolny RAL

Szyby hartowane emaliowane to szyby w których jedna z powierzchni co najmniej w 50% pokryte jest szklivem (emalią). Jedną z metod stosowaną w produkcji nanoszenia emalii na szkło jest sitodruk. Emalia ceramiczna stosowana do sitodruku podczas hartowania szyb wtapia się w ich powierzchnię tworząc trwałą powłokę. Sitodruk może być również naniesiony tylko na części szyby wyznaczonej dowolnym wzorem tworząc szybę dekoracyjną przezierną.

Możliwości dekoracyjne są bardzo szerokie, zapewnione przez szeroką paletę barw i rodzajów emalii

Rzeczywisty kolor emalii można określić oglądając wypaloną próbkę na szkłe. Odcień użytego szkła wpływa znacznie na ostateczny kolor emalii. Szkło emaliowane, podobnie jak szkło hartowane jest szkłem bezpiecznym. Strona emaliowana musi być zawsze umieszczona po stronie, na którą nie mają wpływu warunki atmosferyczne

W zależności od procesu produkcyjnego i koloru emalii szkło wyróżnia się większą lub mniejszą transmisją światła, a zatem nie jest nieprzezroczyste.

Jasne kolory emalii zawsze odznaczają się większą transmisją światła niż kolory ciemne.

Szkło emaliowane metodą sitodruku cechują następujące parametry:

- najcieńsza powłoka; największa przepuszczalność światła
- najlepsza jednorodność koloru, aczkolwiek nie można wyeliminować całkowicie mikro-otworów, cieni i smug

Szyby hartowane, pół-hartowane, emaliowane (jeżeli zamówienie tego nie specyfikuje) są znakowane w sposób trwały zgodnie z normą PN-EN 12150 symbolem producenta oraz numerem stosowanej normy .

OCENA WIZUALNA SZYB EMALIOWANYCH

Niniejsze wytyczne stosuje się do oceny jakościowej szkła pokrytego w całości lub częściowo powłoką emaliowaną , poddanej dalszej obróbce hartowania lub termicznego wzmacniania (pół-hart).

Pełne pokrycie szkła emalią

Powierzchnia szkła może być pokryta emalią na różne sposoby.

Ocenę jakościową należy zawsze przeprowadzać od strony powierzchni szkła nie pokrytego emalią, gdyż barwa własna szkła (zależna od dostawcy) wpływa na ostateczny kolor emalii. Strona pokryta emalią powinna zawsze być tak zamontowana aby nie była narażona na żadne warunki atmosferyczne (pozycja 2 lub dalsze).

Proces technologiczny metodą sitodruku polega na nałożeniu warstwy emalii na poziomym stole maszyny drukarskiej, za pomocą rakla. Farba po przejściu przez sito tworzy bardzo cienką warstwę. Grubość naniesionej warstwy farby ceramicznej jest generalnie najcieńsza w porównaniu z innymi metodami i w zależności od użytej farby może być warstwą przezroczystą lub nieprzezroczystą. Stosowanie tej metody powoduje, że od strony powierzchni emaliowanej widoczne są elementy związane z dalszym zastosowaniem szkła emaliowanego np.: uszczelnienia, kleje montażowe, izolacja, elementy montażowe. Typowym wynikiem dla tego procesu są występujące w gotowym wyrobie delikatne smugi na powierzchni farby wzdłużne oraz poprzeczne a także występujące sporadycznie delikatne cienkie linie spowodowane liniowym nanoszeniem farby na powierzchnię szkła. Krawędzie szkła w metodzie sitodruku pozostają zazwyczaj czyste ale mogą czasami na obrzeżach powierzchni występować niedomalowania (lokalne braki farby). Wskazane jest więc aby przed procesem produkcji określić jakie będzie zastosowanie szyb emaliowanych.

Jakość szkła emaliowanego

Jakość wykonania emalii na szkle ocenia się z odległości minimum 3m patrząc prostopadle na powierzchnię emaliowaną lub max pod kątem 30° w warunkach normalnego oświetlenia dziennego. Szyby badane ustawiane są na ciemnym tle. Powierzchnia oceniana nie może być bezpośrednio poddana działaniu światła słonecznego lub celowo podświetlana światłem przechodzącym. Jakość emalii ocenia się zawsze od strony nieemaliowanej. Jedynie przy szklach, które w zamówieniu określane są jako widoczne z obydwu stron ocenia się jakość obustronnie.

Do oceny jakościowej powierzchni szkła emaliowanego przyjmuje się takie same założenia jak przy ocenie szkła hartowanego lub termicznie wzmocnionego. Przy ocenie wad decydujące znaczenie będzie związane z położeniem wady tzn. czy dotyczy to strefy głównej czy brzegowej.

Strefa brzegowa : jest to pas o szerokości 15 mm wzdłuż obwodu szyby pokrytej emalią mierzony od krawędzi szyby. Wartości tolerancji dla szyb pokrytych w całości lub częściowo emalią zostały podane w poniższej tabeli .

Wady powierzchni emaliowanych dopuszczalne oraz niedopuszczalne dla powierzchni pokrytych całościowo lub częściowo		
Rodzaj wady	Strefa główna	Strefa brzegowa
Wady punktowe*	Ilość : max. 3 sztuki ale nie większe niż 25 mm ² ., suma wszystkich wad punktowych może wynosić : max 25 mm ² .	Szerokość : max 3 mm sporadycznie 5 mm; Długość : bez ograniczeń;
Rysy włosowe (tylko przy zmianie oświetlenia)	Dopuszczalne do 10 mm długości	Dopuszczalne/ bez ograniczeń
Chmury**	Niedopuszczalne	Dopuszczalne/ bez ograniczeń
Pozostałości wody	Niedopuszczalne	Dopuszczalne/ bez ograniczeń
Pozostałości farby na krawędziach	Nie dotyczy	Dopuszczalne dla szyb przeznaczonych do ram lub zespołów (zwykłe zatępienie krawędzi) niedopuszczalne jeżeli krawędzi gotowego wyrobu są widoczne (krawędzie są szlifowane lub polerowane)
Tolerancja wymiar.w dla szyb pokrytych częściowo lub w całości emalią w stosunku do wymiar.w szkła	W zależności od szerokości naniesionej emalii: Szerokość emalii: Tolerancja: ≤ 100 mm ±1,5 mm ≤ 500 mm ±2,0 mm ≤ 1000 mm ±2,5 mm ≤ 2000 mm ±3,0 mm ≤ 3000 mm ±4,0 mm ≤ 4000 mm ±5,0 mm	
Tolerancja położenia wzoru emalii ***	Wielkość nadruku: ≤ 2000 mm ±2,0 mm ≥ 2000 mm ±4,0 mm	
<p>* wady ≤ 0,5 mm („rozwieżdzone niebo“, „punktowe otwory w emalii“) są dopuszczalne i generalnie nie są uznawane za wady; Istnieje możliwość korekt/domalowań. Miejsca, w których dokonano korektę wad emalii przed procesem obróbki cieplnej (ESG lub TVG) lub po procesie za pomocą lakierów organicznych są dopuszczalne W przypadku lakierów organicznych jeżeli skorygowane wady będą znajdowały się w obszarze uszczelnienia zastosowanie szkła w termoizolacji nie jest dopuszczalne. Naprawione wady nie mogą być widoczne z odległości 3 m; ** Przy bardzo szczegółowych wzorach (raster o powierzchni mniejszej niż 5 mm) może wystąpić tzw. <i>Efekt Moira</i>. *** Tolerancje położenia emalii są mierzone od punktu bazowego określonego w zamówieniu; (jeżeli w zamówieniu punkt bazowy nie został określony przyjmuje się że stanowi go krawędź szkła)</p>		

Ocena koloru farby.

Kolor emalii nałożonej na powierzchnię szkła może czasami wykazywać odchylenie od dostarczonej próbki wzorcowej. Główne czynniki, które mogą wpłynąć na różnicę odcieni barw to rodzaj szkła, odpowiednie naświetlenie i sposób obserwacji.

Rodzaj szkła bazowego i wpływ barwy szkła.

Z reguły szkłem bazowym jest szkło float, czyli powierzchnia płaska i o wysokiej przepuszczalności światła. Dodatkowo może być użyte szkło na które zostały nałożone różne powłoki np. przeciwsłoneczne, refleksyjne lub szkło ornamentowe. Do tego nakłada się również barwa szkła, która jest zależna od grubości szkła jak i dostawcy. Do wykonania emalii używa się składników z materiałów nieorganicznych, które są odpowiedzialne za jej barwę. Substancje te zmieszane z bardzo drobno zmielonym szkłem tworzą farbę ceramiczną. W trakcie procesu wypalania w piecu farba wtapia się i utwardza na powierzchni nałożonej formatki szkła w temp. 600 - 620 °C. Ostateczny kolor emalii uzyskuje się więc po procesie hartowania lub wzmacniania termicznego, jednak ze względu na rozkład izoterm w piecu hartowniczym na powierzchni emaliowanej (a szczególnie przy dużych powierzchniach) nie zawsze otrzymuje się dokładnie barwę oczekiwaną. Dodatkową przyczyną różnicy w odcieniu koloru emalii może być rodzaj użytej technologii nakładania emalii.

Oświetlenie ocenianego obiektu

Warunki oświetlenia w zależności od pory roku, pory dnia oraz panujących warunków pogodowych mają bardzo duży wpływ na ocenę jakości użytych na obiekcie elementów emaliowanych. Oznacza to, że widmo światła, które poprzez różne czynniki (powietrze, powierzchnia szkła) wpływa na kolor, w zakresie widma widzialnego (400 - 700 nm) posiada zmienną intensywność. Już pierwsza powierzchnia szkła odbija część padającego światła w zależności od kąta jego padania. W zależności od użytej farby część kolorów w zakresie widma tego światła będzie odbijana część natomiast absorbowana. Tak więc w zależności od użytego źródła światła możemy otrzymać różną barwę ocenianej emalii.

Sposób obserwacji.

Oko ludzkie reaguje na kolory bardzo różnie. Przy kolorach niebieskich reakcja oka na różnice odchylenia barwy jest dużo mniejsza jak dla kolorów zielonych. Dalsza różnica może pojawić się w zależności od kąta patrzenia na ocenianą powierzchnię szkła, a także w jakiej odległości od siebie znajdują się porównywane powierzchnie.

Obiektywna ocena wizualnej różnicy koloru z powyższych względów nie jest możliwa.

Anizotropia

Anizotropia i pofalowania powstałe po rolkach mogą pojawić się na szkle termicznie obrabianym (hartowanym, termicznie wzmacnianym i giętym tradycyjnie bez hartu). Są to cechy szkła obrabianego termicznie i nie mogą być powodem reklamacji. Nabywca/Zleceniodawca ponosi ryzyko wystąpienia wymienionych wyżej efektów optycznych powstałych na skutek anizotropii i pofalowania po rolkach transportowych.

Pozostałe wytyczne stosowania szyb emaliowanych.

Użycie na emalii folii (laminacja) musi być wcześniej sprawdzone.

Dotyczy to w szczególności pokrycia foliami octanowymi, gdyż grubość tych folii powoduje zmianę właściwości optycznych. Folie takie można wykorzystać wyłącznie na pozycji 1 lub 4;

Kolory specjalne emalii np. metaliczne lub kombinacja wielu barw mogą być wykonane wyłącznie na specjalne zamówienie.

Ich wykonanie i zastosowanie muszą być w sposób szczególny uzgodnione z producentem. Późniejsze przetwarzanie szkła emaliowanego mającego wpływ na zmianę jego właściwości fizykochemiczne jest niedopuszczalne. Szyby emaliowane mogą być wykorzystane jako szyby pojedyncze lub laminowane (VSG) a także w zespoleniach (szyby termoizolacyjne). W tych zastosowaniach podlegają odpowiednim normom związanych z tymi produktami. Szyby emaliowane mogą zostać poddane testowi HST. O przeprowadzeniu takiego testu musi wcześniej poinformować zamawiający. Szyby emaliowane posiadają niższą wytrzymałość statyczną niż odpowiednie szyby hartowane i termicznie wzmacnione nie pokryte emalią. Wszystkie inne właściwości szyb pokrytych emalią podlegają następującym normom: EN - PN 12150 dla szyb hartowanych.