

Charakterystyka powłok metalizacyjnych



Metalizacja to zaawansowany proces o szerokim zastosowaniu przy produkcji i podczas prac konserwacyjnych. Oferuje doskonałej jakości powłoki dostosowane do wymagań konkretnej inwestycji i może spełniać różne funkcje:

- podwyższenia odporności na ścieranie;
- regeneracji zużytych części maszyn;
- zabezpieczenia przed korozją;
- dekoracyjną.

Jej uniwersalność wynika z możliwości wykorzystania rozmaitych komponentów i z zastosowania odmiennych metod przeprowadzania samego procesu. Czemu zawdzięcza swoje uznanie wśród ekspertów i praktyków? Jej właściwości ochronne, regeneracyjne czy dekoracyjne są oceniane bardzo wysoko ze względu na jakość powłoki.

Właściwości wizualne

W niektórych przypadkach powłoki metalizacyjne są bardziej chropowate niż oryginalne podłoże, które zostało poddane obróbce strumieniowo-ściernej. Odczyty mierników profilu powierzchni mieszczą się w zakresie od 2.5 do 38 μ m. Powłoki aplikowane wysokoenergetyczną metodą plazmową i detonacyjną mieszczą się w przedziale od 1.5 do 2.2 μ m. Powłoki powstałe wskutek zastosowania standardowej metody plazmowej mieszczą się w zakresie od 2.5 do 12.5 μ m. Powyższe wyniki zależą od wielkości wykorzystanego proszku. Im mniejsze są ziarna, tym gładziej będzie powłoka.

Powłoki powstałe przy użyciu drutów lub prętów wykazują zazwyczaj większą chropowatość o parametrach w przedziale od 7.5 do 25 μ m. Natomiast powłoki stworzone za pomocą metody płomieniowej mogą osiągać wyniki 25-38 μ m. Taka szorstkość jest charakterystyczna dla struktur porowatych i niespoistych.

Wytrzymałość na rozciąganie

Wytrzymałość na rozciąganie zależy od siły wiązania między powłoką, a podłożem (czyli przyczepności / adhezji) oraz oddziaływania międzycząsteczkowego (czyli spoistości / kohezji). Warto tu zwrócić uwagę na fakt, że przyczepność łączy w sobie wszystkie trzy kategorie wiązań: mechaniczne, metalurgiczno-chemiczne i fizyczne. Kiedy roztopiona cząsteczka dociera do odpowiednio przygotowanego podłoża, dostosowuje się do jego powierzchni i przywiera do nierówności. W ten sposób zachodzi wiązanie mechaniczne. Gdy ma miejsce topnienie lub dyfuzja, dochodzi do wiązania metalurgiczno-chemicznego. Przyczepność cząsteczki do podłoża na zasadzie oddziaływania cząsteczkowego jest właściwością fizyczną. Należy podkreślić, że odpowiednie przygotowanie podłoża ma w związku z tym kluczowe znaczenie dla zwiększenia wytrzymałości powłoki na rozciąganie.

Naprężenia szczątkowe

Tak, jak inne rodzaje powłok, również powłoki metalizacyjne posiadają określone naprężenia szczątkowe. Wynikają one z procesu stygnięcia i krzepnięcia powłoki. Mogą być przyczyną pęknięć i rozwarstwień. Naprężenia szczątkowe istnieją wewnątrz struktury, nie są zaś wynikiem działania sił zewnętrznych. Co istotne, takie naprężenia rzadko są przyczyną problemów w powłokach o małej grubości i ich obecność jest wysoce niepożądana dopiero w grubszych powłokach. Do sposobów zmniejszających naprężenia szczątkowe należą: podgrzanie podłoża, wybór materiału o niskiej kurczliwości, poddanie podłoża obróbce strumieniowo-ściernej i/lub szorstkowaniu.

Twardość

Powłoki metalizacyjne mają strukturę heterogeniczną, składającą się z materiału użytego do metalizacji, tlenków i z pustej przestrzeni. W efekcie makrotwardość takiej mieszanki ma niższą wartość niż odpowiednik użytego materiału w oryginalnej formie. Twardość powłoki metalizacyjnej określa się za pomocą testów makro i mikrotwardości. Makrotwardość odnosi się do całej powłoki i mierzy się ją za pomocą twardościomierzy Brinella lub Rockwella. Wyniki nie oddają jednak wartości rzeczywistych, lecz bardziej wskazują na jakość powłoki wykonanej z danego materiału. Mikrotwardość dotyczy właściwości pojedynczych cząstek i można ją zbadać wykorzystując metodę Knoop (statystyczną).

Naprężenia ściskające

W powłokach metalizacyjnych naprężenia ściskające przeważają nad rozciągłością. Często ich wartość przewyższa wartość rozciągłości trzy lub czterokrotnie. To ważna cecha powłok metalizacyjnych, na którą mają wpływ warunki klimatyczne (w szczególności temperatura) podczas aplikacji.

Odporność na uszkodzenia

Powłoki metalizacyjne zwiększają odporność na uszkodzenia miękkich lub wystużonych powierzchni. Ochrona dotyczy następujących rodzajów uszkodzeń: 1) erozji wynikającej z przepływu gazu lub oddziaływania cząstek stałych 2) uszkodzeń wskutek drgań lub niewielkich poślizgów 3) ścieralności ślizgowej 4) łączonej ścieralności uderzeniowej i ślizgowej 5) kawitacji 6) zużycia ściernego. Powłoki metalizacyjne wykazują lepszą odporność na uszkodzenia niż oryginalny materiał wykorzystany do procesu. Dzieje się tak za sprawą porowatej struktury oraz, w przypadku pokryć metalicznych, obecności tlenków.

Plastyczność (elastyczność)

Plastyczność powłok metalizacyjnych zależy od wiązań mechanicznych między poszczególnymi warstwami oraz od spoistości, czyli oddziaływania między cząsteczkami. Jeśli wiązanie między cząsteczkami ulegnie uszkodzeniu, powłoka traci swą spoistość. Zazwyczaj przyjmuje się, że elastyczność powłok metalizacyjnych wynosi ok. 2% i rzadko przekracza tę wartość.

Odporność na korozję



Wykorzystanie powłok metalizacyjnych do ochrony przed korozją konstrukcji stalowych i żelaznych jest jednym z ich najważniejszych zastosowań. Wymienione właściwości stanowią listę zalet powłok, które doskonale sprawdzają się w roli warstw zabezpieczających i znacznie podnoszą jakość oraz trwałość powlekanych elementów.