

Zwiększona ochrona i wydajność w trudnych warunkach dzięki opatentowanej technologii Avantguard

W jaki sposób podkłady z aktywowanym cynkiem zwiększają wydajność aplikacji i zmniejszają nakłady na konserwację konstrukcji przemysłowych w wysoce korozyjnych środowiskach.

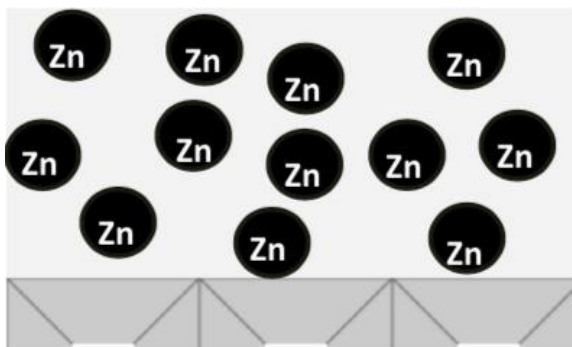
Od morskich turbin wiatrowych i platform wiertniczych po kopalnie i elektrownie, konstrukcje przemysłowe są narażone na działanie najbardziej korozyjnych środowisk na naszej planecie. Stale korozyjna atmosfera solna i chemiczna, ekstremalne wahania temperatury i wilgotności, a także uderzenia i ścieranie sprawiają, że korozja stanowi poważne wyzwanie. Utrzymanie tych aktywów może być kosztowne. Mowa tu szczególnie o konstrukcjach znajdujących się w trudno dostępnych lokalizacjach, bądź obiektach wymagających wyłączenia z eksploatacji na czas prac remontowych. Właściwy wybór antykorozyjnego systemu malarskiego może znacznie wydłużyć okres eksploatacji tych aktywów, ograniczyć koszty utrzymania, obniżyć koszty aplikacji i poprawić zrównoważony rozwój.

W niniejszym artykule przeanalizowano działanie podkładów epoksydowych Avantguard. Ten nowy rodzaj powłoki cynkowej obejmuje unikalną technologię aktywowanego cynku w celu zwiększenia wydajności i przewyższenia ograniczeń stosowanych aktualnie technologii powłok malarskich. Technologia cynku aktywowanego aktywuje większą ilość cynku w powłoce w walce z korozją. Zwiększa to ochronę galwaniczną, barierową i inhibicyjną powłoki, jak również jej właściwości mechaniczne, a wszystko to bez zwiększania zawartości cynku. W rezultacie otrzymujemy powłokę, która zapewnia taką samą lub lepszą ochronę antykorozyjną niż tradycyjne epoksydy cynkowe i nieorganiczne podkłady cynkowe. Jednocześnie jest ona znacznie łatwiejsza w aplikacji i nie wymaga mniejszej ilości warstw lub grubości suchej warstwy.

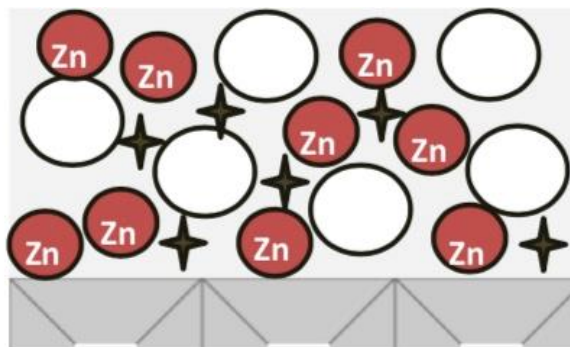
Korzyści z zastosowania farb podkładowych Avantguard w środowiskach agresywnych korozyjnie jest wiele. Doskonałe właściwości antykorozyjne powłok z aktywowanym cynkiem mogą zwiększyć żywotność systemu nawet o 50%, wydłużając okres eksploatacji i zmniejszając wymagania w zakresie konserwacji. Ponadto ze względu na fakt, iż powłoki są łatwe do nakładania i szybko wysychają, wzrasta wydajność, a aplikacja staje się bardziej niezawodna, co obniża koszty utrzymania i budowy. Aby zapewnić taką samą lub wyższą ochronę, wymagana jest mniejsza grubość suchej warstwy. Pozwala to na zużycie mniejszej ilości farby, co może zmniejszyć emisję LZO nawet o 30%.

Poprawa ochrony w agresywnych warunkach środowiskowych

W tradycyjnych powłokach wysokocynkowych, cynk działa jako element samopoświęcający się. Ponieważ cynk jest mniej szlachetny niż żelazo, w przypadku gdy powłoka jest narażona na działanie czynników korozyjnych, takich jak woda lub tlen, korozji ulega cynk zamiast żelaza, pozostawiając stal nienaruszoną. Proces ten, znany jako efekt galwaniczny, jest uzależniony od transferu prądu galwanicznego przez podkład cynkowy. Jednakże w przypadku konwencjonalnych epoksydów cynkowych wspomniany transfer prądu może być wyzwaniem. Grubość powszechnie stosowanej cynkowej powłoki epoksydowej wynosi około 60-80 mikronów. Badania wykazują jednak, że w przypadku konwencjonalnego epoksydu cynkowego ochronę galwaniczną zapewnia jedynie cynk w pierwszych 20-30 mikronach powłoki. To zaledwie 1/3 całkowitej grubości powłoki. Nawet przy stosunkowo wysokim obciążeniu cynkiem (80% lub więcej) niewykorzystana pozostaje znaczna jego część. Avantguard to zupełnie inny produkt. Jego opatentowana technologia aktywowanego cynku w pełni wykorzystuje zawartość cynku, zapewniając w ten sposób lepszą ochronę przed korozją. Zdołano to osiągnąć poprzez połączenie elementów stosowanych w konwencjonalnych epoksydach cynkowych z dwiema nowymi substancjami – kulkami szklanymi i zastrzeżonym przez Hempel aktywatorem.



Epoksyd cynkowy bez technologii aktywowanego cynku



Avantguard: Epoksyd cynkowy z technologią aktywowanego cynku

Połączenie tych kluczowych elementów oraz właściwy dobór żywicy, pigmentów, wypełniaczy i dodatków w produktach Avantguard sprawiają, że większa ilość cynku jest aktywowana w całej powłoce. W rezultacie Avantguard zapewnia znacznie skuteczniejszą ochronę galwaniczną, a także lepszy efekt inhibicji i efekt bariery.

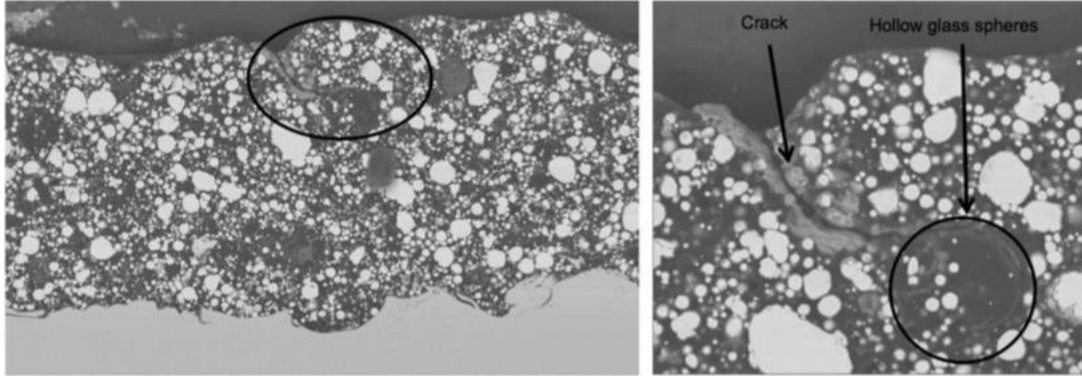
- Ochrona galwaniczna**
Cały cynk jest aktywowany przez cały okres użytkowania powłoki. Pozwala to skuteczniej powstrzymać korozję stali i ograniczyć korozję pełzającą w przypadku mechanicznego uszkodzenia powłoki podczas eksploatacji.
- Efekt bariery (niska przepuszczalność wody)**
W przypadku wystąpienia uszkodzeń mechanicznych związki powstałe w wyniku unikalnego procesu aktywacji cynku w Avantguard wypełniają wszelkie przestrzenie w warstwie, uszczelniając je i zwiększając właściwości bariery wodnej powłoki.
- Efekt inhibicji**
Sole cynku zawierają duże ilości jonów. Są one wychwytywane przez powłokę, ponieważ dyfundują z otoczenia przez warstwę, zmniejszając stężenie czynników korozyjnych, które mogą dotrzeć do powierzchni stali.

Dzięki tym udoskonaleniom epoksydy cynkowe Avantguard znacznie przewyższają konwencjonalne epoksydy cynkowe w zakresie ochrony stali przed korozją. Kiedy systemy Avantguard są testowane zgodnie z metodami testowania ochrony antykorozyjnej – włączając w to badania w komorze solnej (ISO 12944 część 6), testy korozji cyklicznej (ISO 20340 - NORSOK M-501 wersja 6), testy przepuszczalności wody (SSPC Paint 20 Typ II) i testy odporności na cykle termiczne (NACE cracking test) – przewyższają one konwencjonalne epoksydy cynkowe albo poprzez spełnienie wymagań testowych dla dłuższego okresu badania, albo poprzez spełnienie wymagań testowych przy niższej grubości warstwy.

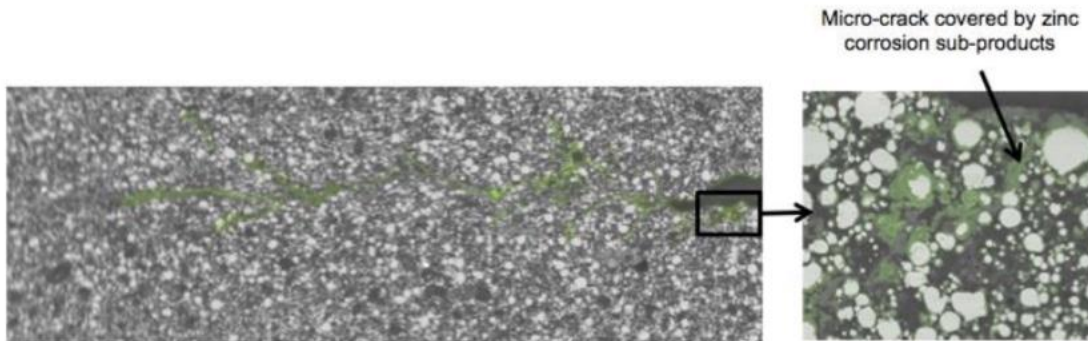
Zwiększona wytrzymałość mechaniczna

Przemysłowe konstrukcje stalowe często narażone są na znaczne obciążenia mechaniczne, takie jak ekstremalne wahania temperatury lub uszkodzenia mechaniczne spowodowane uderzeniami i ścieraniem. Tradycyjnie podkłady bogate w cynk stanowiły najłabszy mechanicznie punkt w systemach malarskich, których ochronę stanowił cynk. Naprężenia i uszkodzenia mechaniczne mogą powodować powstawanie mikropęknięć, które w efekcie prowadzą do rzeczywistych pęknięć, a następnie do korozji. Jest to częsty problem zarówno w przypadku epoksydów cynkowych, jak i nieorganicznych podkładów cynkowych.

W systemach opartych na produktach Avantguard unikalne połączenie kulek szklanych i procesu aktywacji cynku pozwala przewyciężyć ten problem. W przypadku powstania pęknięcia szklane kulki pochłaniają większość uderzenia z początkowego pęknięcia i powstrzymują jego rozwój. Ponadto przestrzeń po mikropęknięciu zajmują produkty cząstkowe powstałe podczas procesu aktywacji cynku, zapobiegając jego przeobrażeniu się w poważne pęknięcie. Znacznie zmniejsza to pęczanie rdzy i sprawia, że powłoka dłużej zachowuje swoje właściwości antykorozyjne.



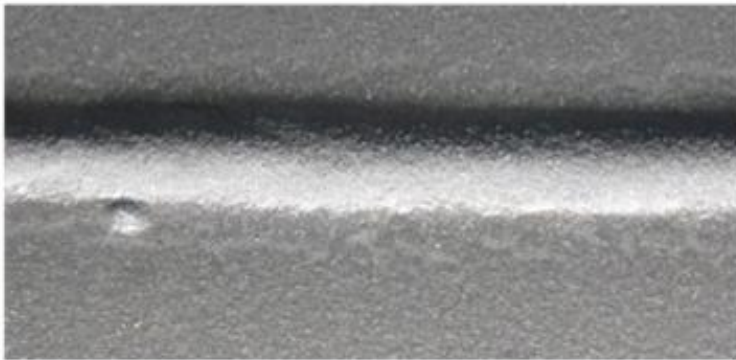
Szklane kulki w powłoce absorbują uderzenie początkowego pęknięcia i powstrzymują jego propagację. (Zdjęcie po prawej stronie pokazuje powiększenie pęknięcia widocznego po lewej stronie).



Szklane kulki umiejscowione u podstawy pęknięcia i powstrzymują je przed powiększaniem się. (Zdjęcie po prawej stronie pokazuje powiększenie pęknięcia widocznego po lewej stronie).



Epoksyd cynkowy bez technologii aktywowanego cynku



*Avantguard:
epoksyd cynkowy z technologią aktywowanego*

W celu oceny wytrzymałości mechanicznej panele stalowe z wyśrodkowanym spawem pokryto systemem jednowarstwowym. Po utwardzeniu panele zostały poddane testowi cykliczności termicznej NACE TM0304 przez 150 cykli (2 godziny ekspozycji w temperaturze 60°C i 2 godziny ekspozycji w temperaturze -20°C).



Epoksyd cynkowy bez technologii aktywowanego cynku



Avantguard: epoksyd cynkowy z technologią aktywowanego

W trakcie próby udarności na panele stalowe nałożono system jednowarstwowym. Po utwardzeniu płyty poddano próbie udarności na wysokości 25 cm, 50 cm i 100 cm.

Zwiększenie wydajności podczas aplikacji

W celu zapewnienia silnej ochrony galwanicznej podkłady cynkowe są zwykle formułowane z wysokim stężeniem pigmentów cynkowych (80% lub więcej). Prowadzi to jednak do bardzo złych właściwości powłoki, takich jak niskie wartości przyczepności, wysoki potencjał pęknięcia

powierzchniowego i wysoka lepkość. W związku z tym przygotowanie powierzchni to zadanie zakrojone na szeroką skalę, a warunki podczas aplikacji muszą być idealne, aby zapewnić wysoką jakość i niezawodność ukończonej powłoki. Jeśli te kryteria nie zostaną spełnione, wydajność powłoki może być poważnie zagrożona. Ponadto konwencjonalne powłoki bogate w cynk schną bardzo powoli, co opóźnia nakładanie kolejnych warstw w systemie. Sprawia to, że nakładanie konwencjonalnych powłok bogatych w cynk to zadanie trudne i czasochłonne, co może prowadzić do opóźnień w realizacji projektu i często skutkuje nierzetelnymi parametrami ukończonego systemu malarskiego.

Produkty Avantguard nie wywołują tych problemów. Zapewniają one dobrą stabilność powłoki, dobre pokrycie krawędzi i formowanie powłoki nawet w wysokiej temperaturze i wilgotności, a także tolerują do 25% większą grubość suchej warstwy, co znacznie zmniejsza prawdopodobieństwo pęknięcia i poprawia końcową jakość powłoki.

Avantguard może być również aplikowany już po 45 minutach w temperaturze 20°C, czyli o 50% szybciej niż większość standardowych podkładów cynkowych w tej samej temperaturze. Dzięki temu produkty Avantguard doskonale nadają się do systemów o wysokiej produktywności: w połączeniu z innymi produktami szybkoztwardzalnymi umożliwiają malarzom pokrycie większej ilości sekcji w ciągu jednej zmiany, co zwiększa produktywność zarówno w przypadku konstrukcji nowych, jak i wykonywania prac związanych z konserwacją.

Wyzwanie dla standardów ochrony przed korozją

Normy przemysłowe określające projektowanie, testowanie i trwałość antykorozyjnych systemów malarskich opierają się zazwyczaj na wydajności konwencjonalnej technologii powłok. Technologia aktywowanego cynku w Avantguard na nowo definiuje ochronę antykorozyjną, łącząc i wzmacniając trzy metody ochrony: ochronę galwaniczną, efekt bariery i efekt inhibicji. Dzięki temu unikalnemu połączeniu metod ochrony systemy malarskie oparte na produktach Avantguard przewyższają wymagania testowe znanych norm, takich jak ISO 12944 i NORSOK. Zostało to wykazane poprzez spełnienie wymagań testowych przy wydłużonym czasie (co wskazuje na przedłużenie okresu użytkowania systemu) lub spełnienie wymagań testowych przy zredukowanych wymaganiach systemowych (np. przy mniejszej grubości powłoki lub mniejszej liczbie warstw).

Korzyści płyną z wielu stron. Dzięki wydłużeniu okresu ochrony konstrukcji, koszty operacyjne związane z konserwacją są niższe nawet o 30% w przeciągu całego okresu ich użytkowania. Ponadto poprzez zmniejszenie wymagań systemowych można obniżyć nakłady inwestycyjne i znacznie przyczynić się do ochrony środowiska. Koszty materiałów mogą być na przykład niższe nawet o 15%, a emisja LZO może zostać zredukowana o 30%. Jednocześnie czas aplikacji może zostać skrócony nawet o 30%, co prowadzi do szybszej realizacji projektu.

Wnioski: Korzyści dla właścicieli inwestycji, wykonawców i firm malarskich

Dzięki technologii aktywowanego cynku i nowatorskiemu połączeniu pyłu cynkowego, pustych szklanych kulek i opatentowanego aktywatora, podkłady Avantguard firmy Hempel wykazują lepsze właściwości antykorozyjne, wytrzymałość mechaniczną i właściwości aplikacyjne w porównaniu z konwencjonalnymi epoksydami cynkowymi i nieorganicznymi podkładami cynkowymi. Niesie to za sobą istotne korzyści dla właścicieli, operatorów i firm malarskich.

W środowiskach agresywnych korozyjnie, zastosowanie podkładu Avantguard może zwiększyć żywotność antykorozyjnych systemów malarskich i zmniejszyć wymagania związane z konserwacją. W odniesieniu do ogólnych kosztów operacyjnych może to oznaczać znaczne oszczędności, zwłaszcza w przypadku inwestycji trudno dostępnych lub obiektów, które na czas wykonywania prac związanych z utrzymaniem muszą zostać wyłączone z eksploatacji. Dzięki udokumentowanej

wydajności powłok Avantguard wykonawcy są w stanie oferować korzystniejsze warunki gwarancji na dostarczany sprzęt i konstrukcje. Łatwiejsze nakładanie i szybsze schnięcie aktywowanych powłok cynkowych umożliwia firmom malarskim zwiększenie produktywności – a tym samym rentowności – zarówno w przypadku nowych konstrukcji, jak i prac związanych z utrzymaniem/konserwacją.