

L'ottimizzazione della protezione e produttività in ambienti difficili grazie alla tecnologia brevettata Avantguard

Primer allo zinco attivato per migliorare l'efficienza dell'applicazione e ridurre la manutenzione dei beni industriali in ambienti molto corrosivi.

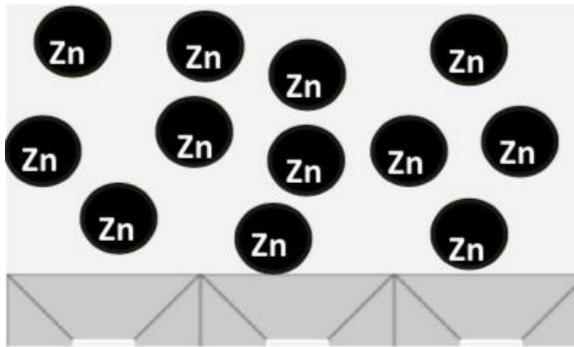
I beni industriali come le turbine eoliche offshore e le piattaforme petrolifere oppure le centrali elettriche, sono esposti agli ambienti più corrosivi del nostro pianeta. Le atmosfere saline e chimiche permanentemente corrosive, le oscillazioni estreme di temperatura e umidità, l'impatto e l'abrasione rendono la corrosione una sfida importante. La manutenzione di questi beni può essere costosa, specialmente le strutture in luoghi di difficile accesso o le strutture che richiedono l'interruzione dell'attività durante i lavori di riparazione. La scelta corretta del sistema di rivestimento anticorrosivo può aumentare significativamente la durata degli asset, ridurre i costi di manutenzione, abbassare i costi di applicazione e migliorare la sostenibilità.

Questo documento esamina le prestazioni dei primer epossidici di zinco Avantguard, un nuovo tipo di rivestimento allo zinco che utilizza una tecnologia unica di zinco attivato per aumentare le prestazioni e superare i limiti delle attuali tecnologie di rivestimento. La tecnologia dello zinco attivato si avvale dell'attivazione dello zinco nel rivestimento per la lotta contro la corrosione. Questo aumenta la protezione galvanica, di barriera e di inibizione del rivestimento, così come le sue proprietà meccaniche, senza aumentare il contenuto di zinco. Il risultato è un rivestimento che fornisce la stessa o migliore protezione contro la corrosione rispetto ai tradizionali zincanti epossidici e zincanti inorganici, ma è significativamente più facile da applicare e richiede meno mani e uno spessore di film secco inferiore.

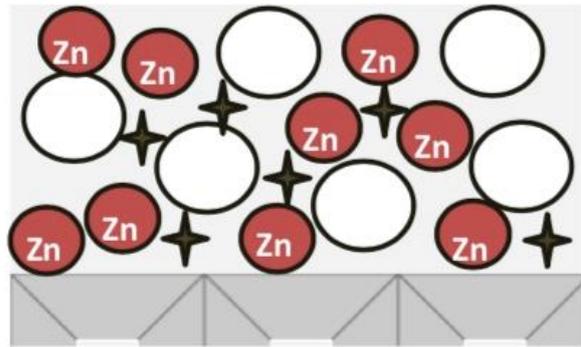
Vi sono molti vantaggi ad utilizzare i primer Avantguard in ambienti corrosivamente aggressivi. Le superiori prestazioni anticorrosione dei rivestimenti di zinco attivato possono aumentare la longevità del sistema fino al 50%, estendendo la durata delle risorse e riducendo i requisiti di manutenzione. Inoltre, poiché i rivestimenti sono facili da applicare ed essicano rapidamente, la produttività è più alta e l'applicazione è più affidabile, il che comporta anche una riduzione dei costi di manutenzione e di costruzione. Inoltre, lo spessore del film secco richiesto è inferiore e consente di fornire la stessa protezione o perfino maggiore. Questo consente di utilizzare meno vernice riducendo le emissioni di VOC fino al 30%.

Protezione migliorata in ambienti aggressivi

Nei rivestimenti tradizionali ricchi di zinco, lo zinco agisce come elemento sacrificale. Poiché lo zinco è meno nobile del ferro, quando il rivestimento è esposto a elementi corrosivi, come l'acqua o l'ossigeno, lo zinco si corrode al posto del ferro lasciando intatto l'acciaio. Questo processo, noto come effetto galvanico, dipende dal trasferimento di corrente galvanica da parte del primer di zinco. Negli epossidici di zinco convenzionali, tuttavia, questo trasferimento di corrente può presentare alcuni problemi. Un normale rivestimento epossidico di zinco presenta uno spessore di circa 60-80 micron. Tuttavia, la ricerca mostra che solo lo zinco nei primi 20-30 micron di un epossidico convenzionale fornisce una protezione galvanica. Quindi solo 1/3 dello spessore totale del rivestimento. Anche con carichi di zinco relativamente alti (80% o più) una grande quantità di zinco rimane inutilizzata. Avantguard è diverso. Grazie alla sua tecnologia brevettata di zinco attivato utilizza completamente lo zinco contenuto, fornendo una migliore protezione contro la corrosione. Ciò si ottiene combinando gli elementi utilizzati negli epossidici allo zinco convenzionali con due nuove sostanze - sfere di vetro e un attivatore proprietario di Hempel.



Zinco epossidico senza tecnologia di zinco attivato
zinco attivato



Avantguard: Zinco epossidico con tecnologia di zinco attivato

La combinazione di questi elementi chiave e la giusta scelta di resine, pigmenti, riempitivi e additivi nei prodotti Avantguard assicura che venga attivata una quantità maggiore di zinco in tutto il rivestimento. Come risultato, Avantguard fornisce una protezione galvanica significativamente più efficiente, così come una maggiore inibizione e un effetto barriera aumentato.

- *Protezione galvanica*
Tutto lo zinco è attivato per tutta la durata di vita del rivestimento. Questo blocca la corrosione dell'acciaio in modo più efficace e riduce la corrosione da infiltrazione se il rivestimento subisce danni meccanici durante il periodo operativo.
- *Effetto barriera (bassa permeabilità all'acqua)*
In caso di danni meccanici, i prodotti del processo di attivazione dello zinco di Avantguard riempiono qualsiasi spazio all'interno del film, sigillandolo e migliorando le proprietà di barriera all'acqua del rivestimento.
- *Effetto di inibizione*
I sali di zinco contengono alti livelli di ioni. Questi vengono catturati all'interno del rivestimento mentre si diffondono dall'ambiente attraverso il film, riducendo la concentrazione di agenti corrosivi che possono raggiungere la superficie dell'acciaio.

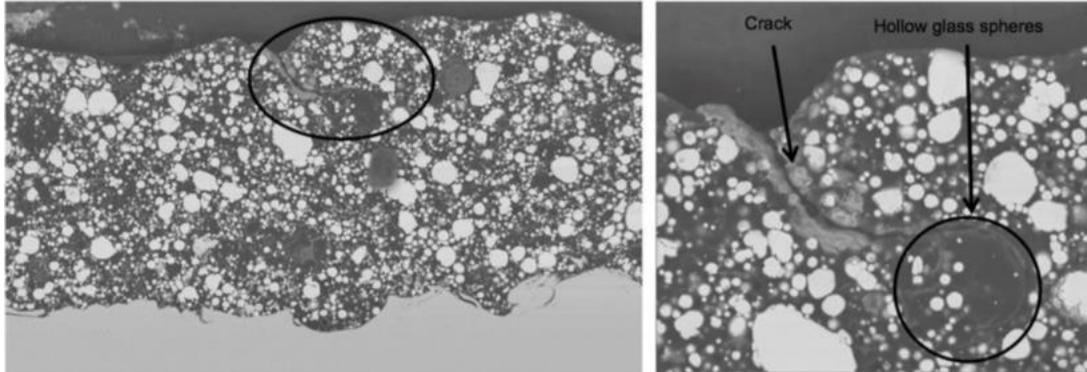
Come risultato di questi miglioramenti, gli epossidici di zinco Avantguard superano gli epossidici di zinco convenzionali nella protezione dell'acciaio contro la corrosione. Quando i sistemi Avantguard vengono testati con metodi di prova per la protezione dalla corrosione - comprese le prove in nebbia salina (ISO 12944 parte 6), le prove di corrosione ciclica (ISO 20340 - NORSOK M-501 revisione 6), le prove di permeabilità all'acqua (SSPC vernice 20 tipo II) e le prove di resistenza ai cicli termici (NACE cracking test) - superano gli epossidici allo zinco convenzionali poiché soddisfano i requisiti di prova per un tempo di prova più lungo oltre a soddisfare i requisiti di prova con spessori del film inferiori.

Maggiore forza meccanica

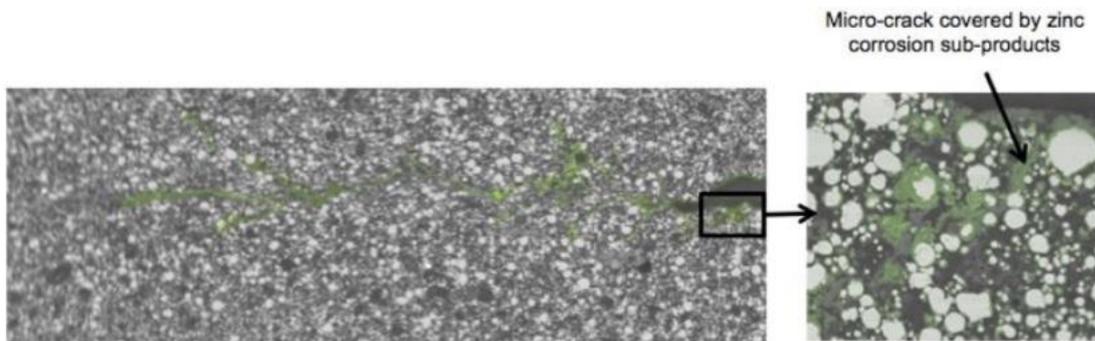
Le strutture industriali in acciaio sono spesso esposte a forti sollecitazioni meccaniche, come fluttuazioni estreme di temperatura o danni meccanici da impatto e abrasione. Tradizionalmente, i primer ricchi di zinco sono sempre stati il punto debole dal punto di vista meccanico nei sistemi di rivestimento protettivo allo zinco. Lo stress meccanico e il danneggiamento possono favorire la formazione di microfessure che in seguito si trasformano in vere e proprie crepe con conseguente corrosione. Questo è un problema comunemente riscontrato sia nelle resine epossidiche allo zinco sia nei primer allo zinco inorganico.

Nei sistemi basati su Avantguard, la combinazione unica di sfere di vetro cave e il processo di attivazione dello zinco consentono di superare questo problema. Se si forma una crepa, le sfere di

vetro assorbono la maggior parte dell'impatto della crepa iniziale e ne impediscono lo sviluppo. Inoltre, i sottoprodotti formati durante il processo di attivazione dello zinco occupano lo spazio lasciato dalla microfessura, impedendo l'ulteriore sviluppo della crepa stessa. Questo riduce significativamente l'infiltrazione della ruggine e assicura che il rivestimento mantenga le sue prestazioni anticorrosive più a lungo.



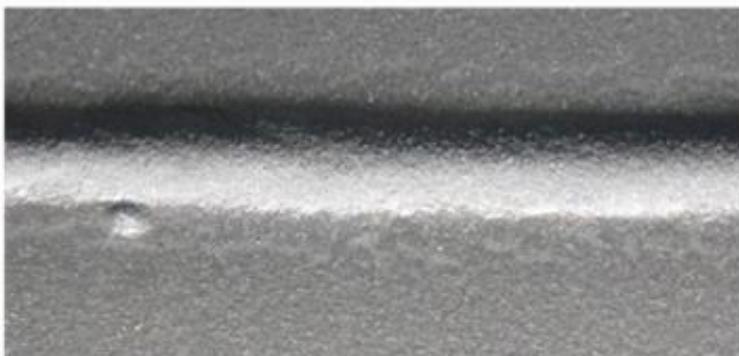
Le sfere di vetro del rivestimento assorbono l'impatto della crepa iniziale e ne impediscono la propagazione. (L'immagine a destra mostra un ingrandimento della crepa vista a sinistra).



Le sfere di vetro cave si formano alla base di una crepa e impediscono che si ingrandisca. (L'immagine a destra mostra un ingrandimento della crepa vista a sinistra).



Zinco epossidico senza tecnologia di zinco attivato

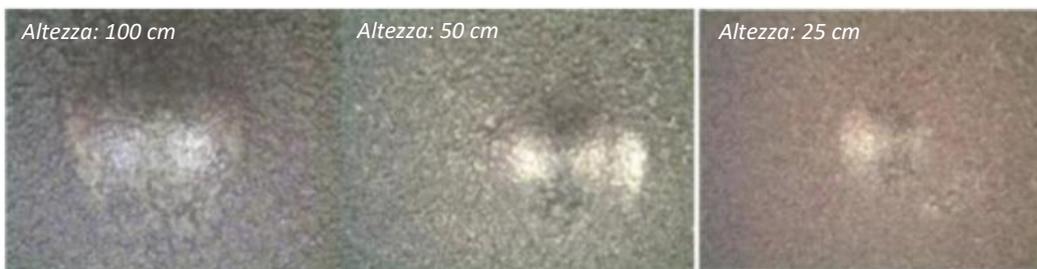


Avantguard:
zinco epossidico con tecnologia di zinco attivato

Per valutare la resistenza meccanica, sono stati applicati pannelli in acciaio con una saldatura centrata con un sistema a rivestimento singolo. Dopo la catalisi, i pannelli sono stati esposti al test di thermal cycling NACE TM0304 per 150 cicli (2 ore di esposizione a 60°C e 2 ore di esposizione a -20°C).



Zinco epossidico senza tecnologia di zinco attivato



Avantguard: zinco epossidico con tecnologia di zinco attivato

Nella prova d'urto, i pannelli d'acciaio sono stati applicati con un sistema a rivestimento singolo. Dopo la catalisi, i pannelli sono stati sottoposti alla prova d'urto ad altezze di 25 cm, 50 cm e 100 cm.

Aumento della produttività durante l'applicazione

Per assicurare una forte protezione galvanica, i primer di zinco sono in genere formulati con un'alta concentrazione di pigmenti di zinco (80% o più). Nonostante ciò le prestazioni del film sono molto scarse: i valori di adesione sono bassi, il rischio di fessurazione è alto come del resto la viscosità. Di conseguenza la preparazione della superficie è impegnativa e le condizioni durante l'applicazione devono essere ideali per poter assicurare un rivestimento finito di alta qualità e affidabile. Se questi criteri non sono soddisfatti le prestazioni del rivestimento possono essere gravemente compromesse. Inoltre, i rivestimenti convenzionali ricchi di zinco sono lenti ad essiccare e questo ritarda l'applicazione dello strato successivo del sistema. Ecco perché i rivestimenti convenzionali ricchi di zinco sono difficili e lunghi da applicare e possono provocare un ritardo nei tempi del progetto con risultati spesso inaffidabili nelle prestazioni del sistema di rivestimento finito.

I prodotti Avantguard non risentono di questi inconvenienti. Assicurano buona stabilità del rivestimento, ritenzione dei bordi e formazione del film, anche a temperature e umidità elevate, possono tollerare fino al 25% in più di spessore del film secco, il che riduce significativamente la probabilità di fessurazioni e migliora la qualità del rivestimento finale.

Avantguard può anche essere formulato con un intervallo di ricopertura di soli 45 minuti a 20°C, il 50% più veloce della maggior parte dei primer di zinco standard alla stessa temperatura. Questo lo rende ideale per i sistemi ad alta produttività: quando viene usato con altri prodotti ad essiccazione rapida, permette agli applicatori di rivestire più sezioni in un solo turno, per una maggiore produttività sia nelle nuove costruzioni sia nelle situazioni di manutenzione.

Una sfida per gli standard di protezione dalla corrosione

Gli standard industriali che definiscono la progettazione, i test e la durabilità dei sistemi di rivestimento anticorrosivi sono solitamente basati sulle prestazioni della tecnologia di rivestimento convenzionale. La tecnologia dello zinco attivato in Avantguard ridefinisce la protezione dalla corrosione combinando e migliorando i tre metodi di protezione galvanica, l'effetto barriera e l'effetto inibizione. Con questa miscela unica di metodi di protezione, i sistemi di rivestimento basati su Avantguard hanno dimostrato di superare i requisiti di prova di standard ben noti, come ISO 12944 e NORSOK. Questo è stato dimostrato grazie al superamento dei requisiti di prova per una durata prolungata (con un'estensione dell'operatività del sistema) o al superamento dei criteri di prova con requisiti di sistema ridotti (ad esempio con uno spessore inferiore del film o un numero inferiore di strati).

Questo si rivela utile sotto vari aspetti. Estendendo la protezione degli asset, i costi operativi legati alla manutenzione si riducono fino al 30% per tutta la durata di vita dell'asset. Inoltre, riducendo i requisiti del sistema, l'investimento di capitale e l'impatto ambientale possono essere ridotti. I costi dei materiali possono essere fino al 15% più bassi, per esempio, e le emissioni di VOC possono essere ridotte del 30%. Allo stesso tempo, il tempo di applicazione può essere ridotto fino al 30% e di conseguenza i tempi di completamento del progetto sono più rapidi.

Conclusione: Vantaggi per proprietari di asset, appaltatori e applicatori

Grazie alla tecnologia dello zinco attivato e alla nuova combinazione di polvere di zinco, sfere di vetro cave e attivatore brevettato, i primer Avantguard di Hempel hanno dimostrato di raggiungere migliori prestazioni contro la corrosione, migliore robustezza meccanica e proprietà di applicazione rispetto agli epossidici di zinco convenzionali e ai primer di zinco inorganico. Questo ha dei vantaggi significativi per i proprietari, gli operatori e gli applicatori.

In ambienti corrosivamente aggressivi, l'uso di un primer Avantguard può aumentare la durata di un sistema di rivestimento anticorrosivo e ridurre i requisiti di manutenzione. In termini di costi operativi generali, questo può significare un risparmio significativo, specialmente su beni che sono di difficile accesso o strutture che devono essere chiuse quando viene eseguita la manutenzione. Per gli appaltatori, la prestazione documentata dei rivestimenti Avantguard consente di offrire migliori garanzie per le attrezzature e le strutture che ne usufruiscono. Per gli applicatori, l'applicazione più facile e la velocità di essiccazione più rapida dei rivestimenti di zinco attivato permettono di aumentare la produttività - e quindi la redditività - sia nelle nuove costruzioni sia nelle situazioni di manutenzione.