



Authors/Autori
Chip Palmer
ETHOX CHEMICALS



Artur Palasz
SPEKTROCHEM COATINGS
LABORATORY



Protection of waterborne paints against freezing with the use of surfactant additive

Protezione delle pitture a base acquosa contro il gelo grazie all'uso degli additivi tensioattivi

Introduction

Temperatures drop during winter, especially in the northern US or in the northern European countries. At this time, waterborne paints based on polymer latex binders are also transported to paint stores and construction sites. Sometimes, heating failures in vehicles or in warehouses cause frost to affect paint buckets. During unloading of paints, accidental freezing may also occur, which is difficult to avoid. Waterborne paints based on polymer dispersions (latex binders) are sensitive to frost. Each label bears the “protect from freezing” notice, and collective packaging usually includes a characteristic penguin with the same information. This happens because the polymer dispersions that bind latex paints do not withstand the pressure of ice formed during freezing and the dispersed polymer particles become deformed and coagulate, which leads to paint failure, ranging from an increase in its viscosity to a complete failure manifested by the formation of a rubbery “hockey puck” coagulates, granular structure, unmixable solidification (Fig. 2 for examples of post-freezing failure of two commercial paints).

E-Sperse® FT 600 additive

The solution to protecting latex paints against accidental and uncontrolled freezing is the E-Sperse® FT 600

Introduzione

Durante l'inverno, la temperatura diminuisce molto, specialmente negli Stati Uniti del Nord o nei paesi del Nord Europa. In questa stagione, le pitture a base acquosa contenenti i leganti lattice polimerico vengono fornite anche ai venditori di prodotti vernicianti e ai cantieri edili. A volte, l'assenza di riscaldamento nei veicoli o nei magazzini causa la formazione di gelo che influisce negativamente sulla qualità della pittura nei secchi. Anche durante le operazioni di scarico delle pitture può aver luogo il congelamento, che risulta difficile da evitare.

Le pitture a base acquosa basate sulle dispersioni polimeriche (leganti a base lattice) sono sensibili al gelo. Ogni etichetta riporta l'avviso “protezione dal gelo” e le confezioni familiari includono solitamente il caratteristico pinguino che riporta le stesse informazioni. Ciò accade perché le dispersioni polimeriche che legano le pitture a base di lattice non sopportano la pressione del ghiaccio durante il congelamento e le particelle polimeriche disperse si deformano e coagulano, causando la degradazione della pittura, che si manifesta in un aumento della viscosità fino al deterioramento totale che avviene con la formazione coaguli “come disco da hockey”, di una struttura granulare e



Fig. 1

PROTECT PAINTS FROM FREEZING

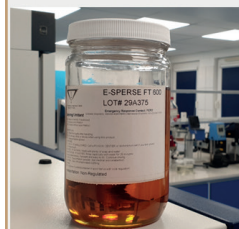


STORAGE: Store in a dry area. **Protect from freezing.** Protect from temperatures above 110°F for extended periods of time. Extreme temperatures may cause paint to become unusable.

Fig. 2



ETHOX E-SPERSE® FT 600 TYPICAL PROPERTIES



Properties	Typical value
Appearance	Dark Amber Liquid
Ionic Nature	Non-Ionic
Solubility	Celar in Water
1% Cloud Point	74.5 °C
HLB	15.1
Active content	~98%
VOC	0.1%

Fig. 3

additive from Ethox Chemicals, LLC in South Carolina. It is a surfactant providing excellent wetting and dispersing properties, which, thanks to the stabilization of pigment and filler particles and, above all, the stabilization of polymer particles in the binder, protects latex paints against failure caused by freezing-thawing. The additive is also recommended as an additive to extend the open time and wet edge. The basic characteristics of the technical properties are shown in Figure 3.

Case studies

To demonstrate the performance of the additive in a latex paint formulation, case studies were carried out using it in

con la solidificazione non miscelabile (Fig. 2 in cui si osserva la degradazione post congelamento di due pitture commerciali).

Additivo E-Sperse® FT 600

La soluzione per proteggere le pitture a base di lattice dal congelamento accidentale e incontrollato è rappresentata dall'additivo E-Sperse® FT 600 di Ethox Chemicals, LLC nella Carolina meridionale. Si tratta di un tensioattivo che fornisce eccellenti proprietà di bagnabilità e di dispersione e che, grazie alla stabilizzazione del pigmento e delle particelle di riempitivo e, soprattutto alla stabilizzazione delle particelle polimeriche nel legante, protegge le pitture a base di lattice dalla degradazione causata dal gelo/disgelo. L'additivo è consigliato anche come additivo per allungare i tempi di ripresa e la bagnabilità del contorno. Le caratteristiche di base delle proprietà tecniche sono illustrate in Figura. 3.

Casi studio

Per verificare la prestazione dell'additivo in una formulazione di pittura a base di lattice sono stati compiuti dei casi studio utilizzando lo Spektrochem Lab, un centro tecnico indipendente che fornisce informazioni sulle materie prime

URAI®

Prodotti chimici
per l'industria
dal 1948

Via Gaetano Donizetti, 14
20057 Assago (MI)
Tel. +39 02892399
urai@urai.it - www.urai.it

I NOSTRI PARTNER ESCLUSIVI
PER LA DISTRIBUZIONE:

arxada

ELEMENTIS
A global specialty chemicals company

Lubrizol

KRONOS

HELIOS RESINS

Sunruns 旭阳

PQ Corporation

HALOX

EUCHEMY

HUQPU 霍普

安耐建新材料有限公司
Anhui Black Cat Material Science Co., Ltd.

EGG
KIMYA

FUTAEAL
Silicon industry

MIWON

E MOLTI ALTRI...



INNOVATIVE SOLUTIONS
FOR A BETTER LIFE

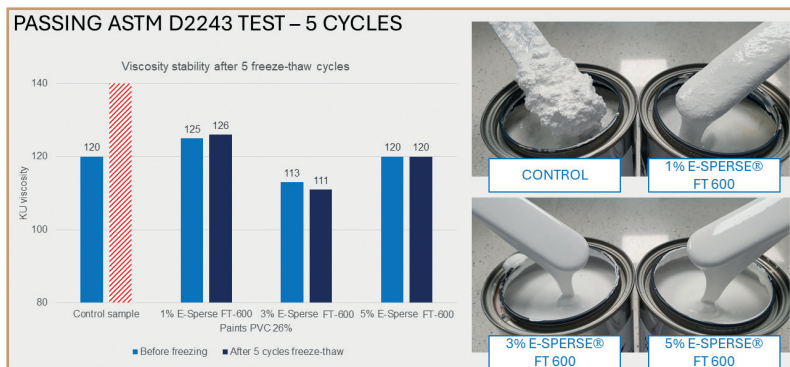


Fig. 4 - Results of paint viscosity changes measured with a Stormer Viscometer, comparing paints before freezing and paints after 5 freeze-thaw cycles in accordance with ASTM D2243

Risultati delle variazioni della viscosità della pittura, misurate con il viscosimetro Stormer, comparando le pitture prima della fase di congelamento e dopo 5 cicli di gelo-disgelo secondo ASTM D2243

The Spektrochem Lab, as an independent technical center providing knowledge about raw materials and waterborne paint recipes. For this purpose, a latex paint formulation PVC 26% based on 100% acrylic polymer latex was developed, in which the effectiveness of E-Sperse® FT 600 as a freeze/thaw additive was checked. The formulations were prepared as a base for a tinting medium. The paints were prepared by mill-base grinding by Cowles-dissolver containing fillers and titanium dioxide in a vehicle (with additives, e.g. wetting and dispersing additives, in-can preservative, defoamer), which were combined in the let-down process with an acrylic binder and other additives (e.g. thickeners). The additive was added to the paints in amounts of 1%, 3%, and 5% by weight based on the total formulation, and the dosing was carried out at the let-down stage before the final viscosity adjustment using rheological additives. A control sample without E-Sperse® FT 600 was also prepared for comparison.

ASTM D2243 freeze/thaw test

To assess the freeze/thaw resistance of waterborne paints, the standard test method ASTM D2243-20 Standard Test Method for freeze/thaw resistance of water-borne coatings is used, in which liquid paints in 16 US fl. oz. resin-lined metal cans are placed at 0° F and then thawed at 73.5° F in the lab, thus subjecting them to 5 freeze/thaw cycles. After completion, the samples are assessed with a rating from 0 to 10, where 0 means complete failure and 10 means no failure (good consistency paint that can be measured on a Stormer Viscometer).

As can be seen in the graph and photo in Figure 4, the control sample shows a failure caused by 5 freeze/thaw cycles, which makes viscosity measurement impossible. The control sample is clearly damaged.

e sulle formulazioni delle pitture a base acquosa. A tal fine, è stata messa a punto una formulazione di pittura a base di lattice PVC al 26% e costituita da lattice polimerico acrilico al 100%, al fine di controllare l'efficacia di E-Sperse® FT 600 come additivo gelo/disgelo. Le formulazioni sono state preparate come base di un veicolo colorante.

Le pitture sono state preparate mediante macinazione nel mulino con l'ausilio del solvente Cowles contenente riempitivi e biossido di titanio in un veicolo (con additivi, ad esempio additivi bagnanti e disperdenti, conservanti in barattolo, antischiuma), che sono stati combinati nella procedura di impasto e un legante acrilico insieme ad altri additivi (ad esempi inspessenti). L'additivo è stato aggiunto alle pitture nelle quantità percentuali dell'1%, 3% e 5% in peso, in base alla formulazione totale e il dosaggio è stato eseguito nella fase dell'impasto prima della regolazione finale della viscosità utilizzando gli additivi reologici. A titolo di confronto è stato preparato anche un campione di controllo privo di E-Sperse® FT 600.

Test del gelo/disgelo ASTM D2243

Per valutare la resistenza al gelo/disgelo delle pitture a base acquosa, si adotta il metodo di test standard ASTM D2243-20 per la resistenza ai cicli di gelo/disgelo dei rivestimenti a base acquosa, in cui le pitture liquide vengono collocate nei barattoli di metallo rivestiti internamente di resine, 16 US fl.oz a 0° F per poi essere scongelati a 73,5° F in laboratorio e poi sottoposti a 5 cicli di gelo/disgelo. Al completamento i campioni sono stati valutati con un punteggio da 0 a 10, dove 0 sta per totale degradazione e 10 nessuna degradazione (pittura a consistenza corretta che può essere misurata con il viscosimetro Stormer).

In Figura 4 sono presentati i risultati delle variazioni della viscosità della pittura, misurate con il viscosimetro Stormer, comparando le pitture prima della fase di congelamento e dopo 5 cicli di gelo/disgelo secondo ASTM D2243.

Come si può osservare nel grafico e nella foto di Figura 4, il campione di controllo presenta una degradazione completa causata da 5 cicli di gelo/disgelo, che rende impossibile la misura della viscosità.

Il campione di controllo è chiaramente danneggiato. Tuttavia, se si analizzano le foto dei campioni E-Sperse® FT 600, si osserva che l'aggiunta dell'1-5% migliora la resistenza ai cicli di gelo/disgelo.

Le pitture contenenti l'1% di E-Sperse® FT 600 dopo 5 cicli di gelo/disgelo, tuttavia, includono coaguli visibili sulla spatola, ma la viscosità può essere misurata e le variazioni della viscosità risultano impercettibili rispetto al campione non sottoposto ai cicli di gelo/disgelo.

Nel caso dei campioni contenenti l'additivo in quantità pari



However, if we analyze the photos of samples from E-Sperse® FT 600, we can see that the addition of 1% to 5% improves the freeze/thaw resistance. Paints with 1% E-Sperse® FT 600 after 5 freeze/thaw cycles, however, contain coagulates visible on the spatula, however, the viscosity can be measured and changes in viscosity are imperceptible compared to the sample not subjected to freeze/thaw cycles. In the case of samples with the additive at a dose of 3% and 5%, the absence of coagulants is visible, and the viscosity of the samples is also practically unchanged when comparing paints after 5 freeze/thaw cycles and paint samples not subjected to testing (Fig. 4). To extend the scope of assessment of the impact of 5 freeze/thaw cycles and the additive on paint coatings, the gloss of paint coatings was assessed before and after 5 freeze/thaw cycles. For this purpose, coatings were obtained from samples by automatic drawdown on BYK cards, which after conditioning at 73.5 °F and 50% relative humidity for 3 days, the gloss at 60° C was measured using a Rhopoint Novo-gloss Trio gloss meter. The results are shown in Figure 5.

As shown in Figure 5, coagulum in the control sample is still visible on the coating, which also explains the significant reduction in the gloss of the coatings after 5 freeze/thaw cycles. Paint coatings with E-Sperse® FT 600 at a dose of 1% have moderate inclusions and low gloss. Paint coatings with the additive at a dose of 3% and 5% do not have inclusions or coagulum, which shows that the performance of this additive also allows you to maintain a smooth coating. Interestingly, it can be noticed that the surfactant significantly increases the gloss of the coatings as the dose in the formulation increases. Comparing the results of the influence of the given 5 cycles of freeze/thaw resistance on gloss changes, the additive protects paints from damage against freeze/thaw and maintains the original gloss of the coatings, additionally, the property of the additive can be used to control gloss when formulating recipes.

Summary

In summary, E-Sperse® FT 600 is a great addition to latex paints to make them resistant to freeze/thaw, especially in the winter when it is difficult to control unpredictable situations with the potential effect of freezing the paints and their failures.

This additive allows preventive protection of latex paints against failure caused by freeze/thaw and can also be used as a gloss regulator to increase the gloss of coatings and as an open time/wet edge extender.

al 3 e al 5%, risulta chiara l'assenza di coagulanti e la viscosità dei campioni rimane praticamente invariata rispetto alle pitture sottoposte a 5 cicli di gelo/disgelo e ai campioni non sottoposti ai test (Fig. 4).

Per ampliare il quadro della valutazione dell'impatto esercitato dai 5 cicli di gelo/disgelo e dell'additivo sui rivestimenti, la brillantezza dei rivestimenti è stata valutata prima e dopo i 5 cicli di gelo/disgelo. A tal fine, i rivestimenti sono stati ricavati dai campioni con applicazione automatica su schede BYK, dopo il condizionamento a 73,5° F e umidità relativa al 50% per 3 giorni. La brillantezza a 60° C è stata misurata utilizzando il glossmetro Rhopoint Novo-gloss Trio. I risultati sono presentati in Figura 5.

Come mostrato in Figura 5, il coagulo nel campione di controllo è ancora visibile sul rivestimento, il che spiega anche la riduzione significativa della brillantezza del rivestimento

dopo 5 cicli di gelo/disgelo. I rivestimenti contenenti E-Sperse® FT 600 a una quantità dell'1% presentano inclusioni moderate e brillantezza ridotta. I prodotti contenenti l'additivo nella quantità del 3 e del 5% non presentano inclusioni o coagulazione, il che dimostra che la prestazione di questo additivo consente anche di mantenere un rivestimento uniforme. È

interessante notare che il tensioattivo aumenta in modo significativo la brillantezza dei rivestimenti con l'incrementare della quantità nella formulazione. Comparando i risultati dell'influsso esercitato dai 5 cicli di resistenza al gelo/disgelo sulle variazioni della brillantezza, l'additivo protegge le pitture dal danneggiamento contro il gelo/disgelo e mantiene la brillantezza originale dei rivestimenti, oltre al fatto che la proprietà dell'additivo può essere utilizzata per controllare la brillantezza nella formulazione.

Conclusioni

Per concludere, E-Sperse® FT 600 è un'aggiunta importante alle pitture a base di lattice per renderle resistenti ai cicli di gelo/disgelo, in particolare in inverno quando è difficile tenere sotto controllo situazioni imprevedibili con l'effetto potenziale di congelare le pitture degradandole. Questo additivo permette di proteggere preventivamente le pitture a base di lattice dalla degradazione causata dal gelo/disgelo e può essere utilizzato anche come regolatore della brillantezza per aumentarla nei rivestimenti e permette di allungare i tempi di ripresa e la lavorazione dei margini.

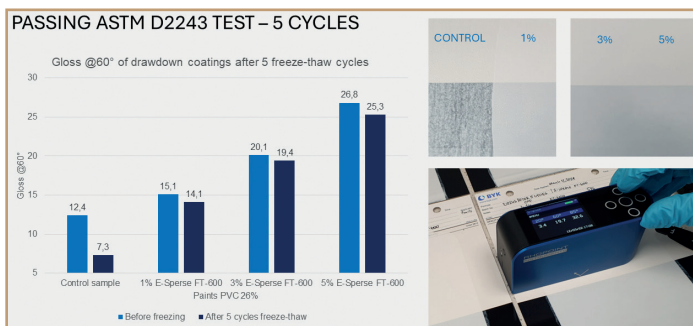


Fig. 5