

Is your waterborne 2k epoxy formulation giving you a headache? Here is the cure!

La formulazione epossidica bicomponente a base acquosa provoca il mal di testa? Esistono i rimedi!



Dr. Florian Lunzer - Allnex

INTRODUCTION

Epoxy resins have been widely recognized for many decades as excellent protective coatings which provide corrosion and chemical resistance, particularly when applied direct-to-metal. Conventional solventborne epoxy coatings are two-component (2K) systems that are cured with an amine curing agent or hardener. More recently, to address the need for coating systems to reduce the content of volatile organic compounds (VOC), water-based (wb) epoxy coating formulations have been developed. Surfactants are used to enable dispersion of hydrophobic liquid and solid epoxy resins, respectively. Water-soluble amines (very hydrophilic) are used as hardeners. As a result, initial generations of water-based epoxy coatings are more hydrophilic and, consequently, do not provide the level of corrosion protection achieved with conventional solvent-based systems^[1]. Significant progress has been made in improving the performance of waterborne epoxy coatings since they were first introduced to the market. Even so, interest in these systems has not grown as rapidly as might be expected given the ever stricter regulatory limits on VOC content and the increasing expectation of end users for more sustainable or 'greener' solutions. Thus, users of water-based epoxy coatings were surveyed to determine what specific issues they have with water-based epoxy coating systems. Interestingly, many of the complaints related to the hardeners, and particularly their rheology. Traditional waterborne hardeners have a very high solid content in their form of delivery – 80% is usual – and must be diluted before use. Applicators complain that upon dilution to achieve the desired viscosity for pigmentation (20-30% solids), they face a viscosity increase rather than a decrease when the first quantities of water are added. The phase inversion point is only passed when larger amounts of water are added, and only then does the viscosity begin to drop. In addition, at concentrations less than 25% solids, many hardeners are unstable and

INTRODUZIONE

Le resine epossidiche sono da molti decenni ormai ampiamente note come eccellenti rivestimenti protettivi che offrono resistenza alla corrosione e agli agenti chimici, in particolare quando applicati direttamente sul metallo. I rivestimenti convenzionali epossidici a base solvente sono sistemi bicomponenti (2K) reticolati con ammina o indurente. Recentemente, per soddisfare la richiesta di sistemi di rivestimento a basso contenuto di composti organici volatili (VOC), sono state messe a punto nuove formulazioni di rivestimenti epossidici a base acquosa (wb). I tensioattivi sono impiegati per realizzare dispersioni di resine epossidiche idrofobe, rispettivamente liquide e solide. Le ammine idrosolubili (molto idrofile) sono utilizzate come indurenti. Di conseguenza, le nuove generazioni di rivestimenti epossidici a base acquosa sono più idrofile e, non forniscono quel grado di protezione dalla corrosione ottenibile dai sistemi a base solvente^[1].

Da quando i rivestimenti epossidici a base acquosa sono stati lanciati sul mercato, sono stati conseguiti progressi molto significativi nel miglioramento della loro prestazione. Eppure, l'interesse per questi sistemi non è cresciuto così rapidamente come ci si sarebbe aspettati alla luce delle restrizioni normative sulle emissioni VOC e dei requisiti crescenti degli utilizzatori finali alla ricerca di soluzioni "più ecocompatibili" o più sostenibili. Quindi, gli utilizzatori di rivestimenti epossidici a base acquosa sono stati intervistati per conoscere le loro problematiche specifiche sul tema dei sistemi di rivestimento epossidici a base acquosa. È interessante osservare che molte lamentele riguardano gli indurenti e in particolare la loro reologia. Gli indurenti a base acquosa convenzionali presentano un elevato contenuto solido nella forma in cui vengono prodotti, solitamente per l'80% e devono essere diluiti prima di essere utilizzati. Gli applicatori lamentano che durante la diluizione per ottenere la viscosità desiderata ai fini della pigmentazione (20-30% solidi), essi

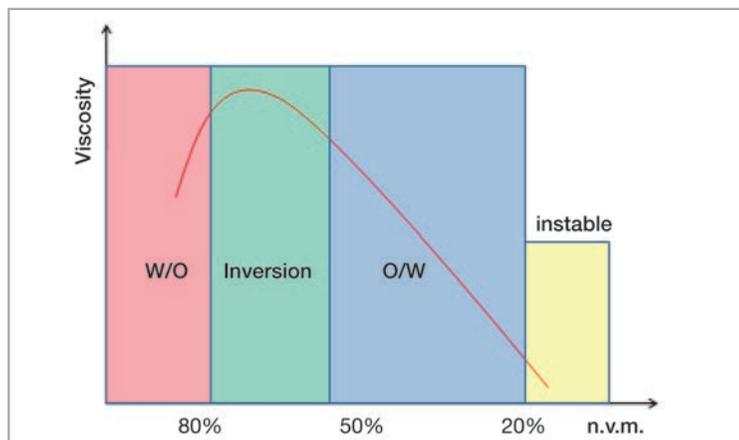


Fig. 1 - Viscosity profile of water-based adduct hardeners
Profilo della viscosità degli indurenti addotti a base acquosa

phase segregated, causing processing problems. The viscosity profile of waterborne adduct hardeners is depicted in fig. 1.

Users are also concerned about the presence of free amines, which are corrosive substances with a considerable allergenic potential. With waterborne epoxy formulations, it is also a challenge to find the right balance between fast curing and good corrosion resistance. Good anti-corrosion performance is often achieved by compromising the drying speed of a system. With this information in hand, the development of a new hardener for waterborne epoxy coatings that could meet the needs of these applicators – easily dilutable, free of monomeric amines, and fast drying with the corrosion performance of conventional solventborne systems – was pursued. The hardener that resulted from these efforts is part of an easy curing system that enables improved productivity while offering formulating freedom. It increases ease of handling for formulators and application for end users. Most importantly, it has been tested by applicators using a wide range of application methods and proven to provide high corrosion resistance, even on the most challenging substrates. In essence, the new hardener and curing system provide the performance and handling of a solventborne epoxy formulation in a waterborne.

CHARACTERISTICS OF THE NEW HARDENER

The new hardener is a high molecular weight amine dispersion which is free of monomeric amines. Key properties are presented in tab. 1.

Most notably, the hardener is shear stable, freeze/thaw stable, infinitely dilutable with water and stable even at a solids content as low as 1%. Unlike many other amine hardeners, it shows good stability with many active anti-corrosion pigments.

FREEDOM TO FORMULATE

The new “Easy Cure” System provides freedom to formulate for cost and performance targets. There are no dilution issues with Beckocure EH 2260w/41WA, so a wide range of viscosity and solid contents are possible to enable formulation optimization. In addition, because the new hardener is polymeric and does

subiscono un incremento della viscosità e non un decremento quando vengono aggiunte le prime quantità di acqua. Il punto di inversione di fase viene superato aggiungendo quantità superiori di acqua, e soltanto in quel caso la viscosità inizia a diminuire. Inoltre, a concentrazioni inferiori al 25% di contenuto solido, molti indurenti risultano instabili e subiscono una separazione di fase che causa problemi di processo. Il profilo della viscosità degli indurenti addotti è rappresentata in fig. 1. Gli utilizzatori si preoccupano anche della presenza delle ammine, che sono sostanze corrosive con potenzialità allergeniche considerevoli. Con le formulazioni epossidiche a base acquosa, è problematico anche trovare il corretto bilanciamento fra un processo di reticolazione veloce e una resistenza alla corrosione soddisfacente. Una buona prestazione è ottenibile spesso accettando una soluzione di compromesso sulla velocità di essiccazione del sistema. Grazie a questa informazione, è stato quindi possibile perseguire lo sviluppo di un nuovo indurente per rivestimenti epossidici a base acquosa che potessero soddisfare le esigenze di questi applicatori: facilmente diluibili, esenti da ammine monomeriche, ad essiccazione veloce e dotato della medesima resistenza alla corrosione dei sistemi a base solvente convenzionali. L'indurente che è stato realizzato grazie a questi sforzi è parte di un sistema di reticolazione semplice che permette di incrementare la produttività pur lasciando libertà al formulatore. Esso facilita il trattamento ai formulatori e l'applicazione per gli utilizzatori finali. Ancora più importanza acquista il fatto che esso è stato esaminato dagli applicatori adottando una vasta gamma di tecniche applicative che hanno dimostrato alta resistenza alla corrosione, anche sui substrati più problematici. Nella sostanza, il nuovo indurente e il sistema indurente offrono a un sistema a base acquosa la stessa alta prestazione e le medesime proprietà di trattamento di una formulazione epossidica a base solvente.

CARATTERISTICHE DEL NUOVO INDURENTE

Il nuovo indurente è una dispersione ad alto peso molecolare esente da ammine monomeriche. Le proprietà chiave sono presentate in tab.1.

N-H equivalent <i>Equivalente N-H</i>	~1000 g/mol (fod)
Solids content <i>Contenuto solido</i>	~41%
Viscosity <i>Viscosità</i>	~500 mPas
Particle size <i>Granulometria</i>	~100 nm

Tab. 1 - Properties of Beckocure EH 2260w/41WA
Proprietà di Beckocure EH 2260w/41WA

not contain any free amines, it is compatible with many different pigments and fillers.

Therefore, the choice of materials, including less expensive fillers and liquid epoxy resins (up to 20%), which can be used in waterborne epoxies formulated with the new hardener is significantly extended without sacrificing performance. High pigment and filler loadings are also tolerated, enabling optimization of formulation cost. Furthermore, because it is shear stable, grinding can be achieved directly in the hardener as well as in the epoxy dispersion, or as a slurry. As a result, with the new “Easy Cure” System, it is possible to use just one hardener and two epoxy dispersions to formulate over a wide performance range and easily fine-tune the properties of both the coating formulation and the applied film to provide customized performance in terms of flexibility, viscosity, minimum film formation temperature, drying speed and VOC level.

In other words, one pigmented Part A can be combined with different dispersions for specific applications. As shown below in Tables 2 and 3, using Beckocure EH 2260w/41WA and either an unmodified solid epoxy dispersion (Beckopox™ EP 2384w/57WA) or a flexibilized dispersion (Beckopox™ EP 387w/52WA), it is possible to prepare waterborne epoxy coatings which are hard or flexible, respectively. Formulation 1 was used to evaluate the potential of the present system.

It should be noted that with the new “Easy Cure” System, the crosslinking ratio can be varied from 0.5-0.75% without affecting the dry time, corrosion resistance, gloss or mechanical properties. Only chemical resistance and hardness development improve as the crosslinking ratio increases. Most importantly, excellent corrosion resistance is achieved with this fast-drying waterborne epoxy system. Fig. 2 shows sandblasted steel panels coated with approximately 100 microns of ambient dried Formulation 1 after a 1000 h saltspray test.

I	11.2	Deionized Water <i>Acqua deionizzata</i>
	3.3	Wetting-and dispersing agent <i>Agente bagnante e disperdente</i>
	0.1	Mineral oil-based defoamer <i>Antischiuma a base di oli minerali</i>
II	8.5	Talcum <i>Talco</i>
	20.5	Titanium dioxide <i>Biossido di titanio</i>
	0.4	Iron oxide yellow <i>Giallo ossido di ferro</i>
	1.1	Iron oxide black <i>Nero ossido di ferro</i>
	23.1	Barium sulfate <i>Solfato di bario</i>
	4.0	Zinc/iron phosphate <i>Fosfato di zinco/ferro</i>
III	0.05	Mineral oil-based defoamer <i>Antischiuma a base di olio minerale</i>
	0.6	Hydrophobic ester alcohol <i>Alcol estere idrofobo</i>
IV	Mixture of <i>Miscela di</i>	
	0.6	Polyurethane thickener <i>Addensante poliuretano</i>
	1.0	Methoxypropanol <i>Metossipropanolo</i>
V	24.2	Beckocure EH 2260w/41WA
Total <i>Totale</i>	100	

Tab. 2 The new system, Formulation 1 – Part A
Il nuovo sistema, Formulazione 1 – Parte A

È interessante notare che l'indurente è stabile alle forze di taglio, ai cicli di gelo/disgelo, sempre diluibile con acqua ed è stabile anche con un contenuto solido all'1%. Diversamente da molti altri indurenti amminici, esso presenta una stabilità soddisfacente con molti pigmenti attivi anticorrosione.

LIBERTÀ DI FORMULAZIONE

Il nuovo sistema “Easy Cure” offre superiore libertà di formulazione in termini di costi e di obiettivi prestazionali. Non sorgono problemi di diluizione con Beckocure EH 2260w/41WA, quindi è possibile ottenere un'ampia serie di gradi di viscosità e di contenuti solidi ai fini dell'ottimizzazione della formulazione. Inoltre, poiché il nuovo indurente è polimerico e non contiene ammine libere, esso è compatibile con molti pigmenti e riempitivi. Di conseguenza, la scelta dei materiali, compresi i riempitivi meno costosi e le resine epossidiche liquide (fino al 20%), che possono essere utilizzati per le

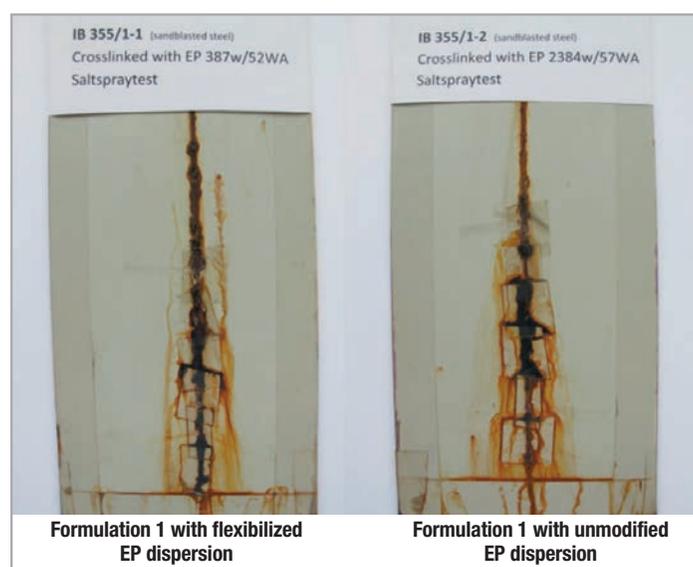


Fig. 2 Sandblasted steel panels coated with approx. 100 microns of ambient dried Formulation 1 after a 1000 h saltspray test ^[5]
Pannelli sabbiati rivestiti con circa 10 mm di formulazione 1 essiccata a temperatura ambiente dopo il test della nebbia salina della durata di 1000 ore ^[5]

	Higher flexibility <i>Alta flessibilità</i>	Faster drying <i>Essiccazione veloce</i>		
	100.0	Formulation 1 – Part A <i>Formulazione 1 – Parte A</i>	100.0	Formulation 1 – Part A <i>Formulazione 1 – Parte A</i>
	48.4	Beckopox™ EP 387w/52WA	36.3	Beckopox™ EP 2384w/57WA
	1.6	Deionized water <i>Acqua deionizzata</i>	3.7	Deionized water <i>Acqua deionizzata</i>
Total Totale	150.0		140.0	
Crosslinking ration NH/EP <i>Rapporto reticolaz. NH/EP</i>	0.5		0.5	
Pigment/Binder <i>Pigmento/Legante</i>	1.6/1		1.9/1	
VOC	Approx. 70 g/L <i>circa 70 g/L</i>		Approx. 40 g/L <i>circa 40 g/L</i>	
Tack free time <i>Tempo secco al tatto</i>	3 h		1:45h	
Block resistance <i>Resistenza al blocking</i>	after 24 h drying degree 5 ^[2] <i>dopo 24 ore di essiccazione grado 5 ^[2]</i>		after 24 h drying degree 7 ^[2] <i>dopo 24 ore di essiccazione grado 7 ^[2]</i>	
Pendulum Hardness (König) ^[3] after 24 h after 7 d <i>Durezza al pendolo (König) ^[3] dopo 24 ore dopo 7 g</i>	35 s 105 s		75 s 110 s	
Flexibility Erichson cupping ^[4] after 7 d ambient drying <i>Flessibilità Erichson cupping ^[4] Dopo 7 g. essiccazione a temperatura ambiente</i>	3.0 mm		1.0 mm	
Delamination after 1000 h salt spray test ^[5] Substrate: cold rolled steel; DFT approx. 70 µm <i>Delaminazione dopo il test della nebbia salina della durata di 1000 h ^[5] Substrato: acciaio laminato a freddo; DFT circa 70 µm</i>	7-9 mm		5-6 mm	
	7-9 mm		5-6 mm	

Tab. 3 Flexible and hard waterborne epoxy coatings formulated with the new hardener
Rivestimenti epossidici a base acquosa flessibili e duri formulati con il nuovo indurente

IMPROVED APPLICATION ROBUSTNESS AND PRODUCTIVITY

Waterborne epoxy coatings formulated using the new “Easy Cure” System have good adhesion to a broad variety of metals and alloys and provide excellent corrosion resistance, even on extremely challenging substrates with variable quality. On insufficiently cleaned, oily Cold Rolled Steel panels, most standard waterborne systems suffer from strong delamination in the saltspray test after a very short time. This strong susceptibility of waterborne epoxy primers to surface contamination has severely limited their use to date. As can be seen in fig. 3, however, significantly

epossidiche a base acquosa formulate con il nuovo indurente è ora molto più ampia senza dover compromettere la prestazione. Sono tollerati anche alti carichi di pigmento e di riempitivo per ottimizzare i costi della formulazione. Oltre a questo, dal momento che esso è stabile alle forze di taglio, la macinazione è possibile direttamente nell'indurente e nella dispersione dell'epossidica oppure come fango. Risulta evidente quindi che con il nuovo Sistema “Easy Cure”, è possibile utilizzare soltanto un indurente e due dispersioni di epossidiche per eseguire le formulazioni con ampio range prestazionale ed adeguare in modo semplice

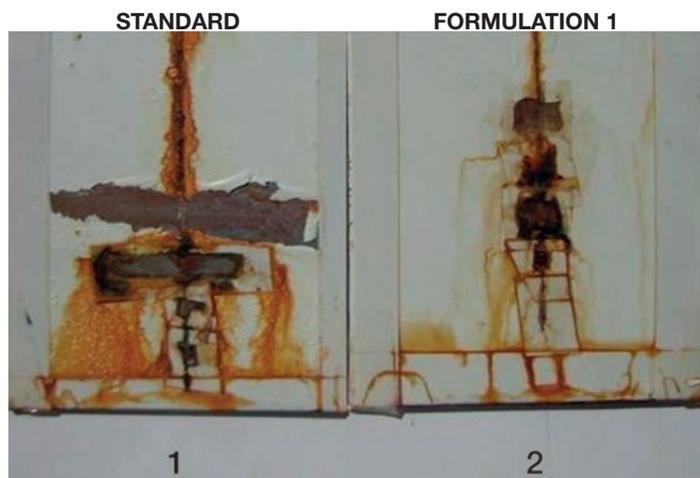


Fig. 3 Adhesion to oily substrates: forgiveness with performance
Adesione a substrati oleosi: prestazioni flessibili

less delamination occurs when the new hardener is used. It should be noted that this gain in application safety should not encourage the applicator to skip proper surface preparation before lacquering. It does, however, mean that imperfections in the cleaning and surface preparation process are less likely to lead to bad surprises. Thus, the present system is very forgiving, which increases ease of application and productivity.

Cold rolled steel panels were treated with a drilling oil emulsion and subsequently wiped with a dry cloth. Lacquer application was achieved with a standard low pressure air spray gun. The panels were dried for 7 days at ambient temperature before exposure to the saltspray test [5] 1: Standard wb epoxy system after 336 h continuous saltspray test. 2: Formulation 1 combined with unmodified solid EP dispersion after 500 h continuous saltspray test.

Furthermore, “Easy Cure” based formulations do have very high sagging resistance, enabling the application of much thicker coatings than typically possible with wb epoxy formulations. Formulation 1 can be applied at more than 100 µm DFT in combination with both dispersions without the addition of special mica or smectite-type rheology modifiers. Furthermore, upon addition of 1.5% by weight of a 37% smectite pre-gel, the sagging resistance of Formulation 1 could be increased to approximately 160 µm DFT. In this case, the coating was applied using an airless spray gun (Fig. 4). Formulation 1 Part A was modified by the addition of 1.5% of a 37% pregel of an organically modified smectite before combination with the unmodified solid epoxy dispersion. Airless spray parameters: 1200 mPas (SR 25 1/s), 0.46 mm valve, 50°; inlet pressure 7 bar; internal pistol pressure 224 bar. In addition to its attractive application and performance

le proprietà della formulazione del rivestimento e il film applicato per ottenere la prestazione personalizzata in termini di flessibilità, di viscosità, di temperatura minima di filmazione, velocità di essiccazione ed emissioni VOC. In altri termini, una Parte A pigmentata può essere combinata con varie dispersioni per applicazioni specifiche. Come indicato in tab. 2 e 3, utilizzando Beckocure EH 2260w/41WA o una dispersione di epossidiche solide non modificate (Beckopox™ EP 2384w/57WA) o una dispersione resa flessibile (Beckopox™ EP 387w/52WA), è possibile preparare rivestimenti epossidici a base acquosa che siano rispettivamente duri e nello stesso tempo flessibili. La Formulazione 1 è stata impiegata per valutare le potenzialità del sistema in questione. È bene osservare che con il nuovo sistema “Easy Cure”, il rapporto di reticolazione può essere variato dallo 0,5 allo 0,75% senza influire sui tempi di essiccazione, sulla resistenza alla corrosione, sulla brillantezza o sulle proprietà meccaniche. Con l’incremento dei rapporti di reticolazione, migliorano soltanto la resistenza chimica e lo sviluppo della durezza. Ancora più degno di nota è il fatto che con questo sistema epossidico a base acquosa ad essiccazione veloce si ottiene una eccellente resistenza alla corrosione. In fig. 2 sono rappresentati pannelli di acciaio carteggiati, rivestiti con circa 100 micron di una Formulazione 1, essiccata a temperatura ambiente dopo aver eseguito il test della nebbia salina per 1000 ore.

SUPERIORE TENACITÀ E PRODUTTIVITÀ NELL'APPLICAZIONE

I rivestimenti epossidici a base acquosa formulati con il Sistema “Easy Cure” presentano un’adesione soddisfacente su una grande varietà di metalli e leghe fornendo un’eccellente resistenza al processo corrosivo, anche su substrati molto difficili e di qualità variabile. Su pannelli d’acciaio laminati a freddo e oleosi, la maggior parte dei sistemi a base acquosa standard risentono di una forte delaminazione nel test della nebbia salina dopo un lasso di tempo molto limitato. Questa notevole suscettibilità dei primer epossidici a base acquosa alla contaminazione superficiale finora ne ha fortemente limitato l’impiego. Come si osserva in fig. 3, tuttavia, usando il nuovo indurente ha luogo una delaminazione molto meno accentuata. È bene osservare tuttavia che questa superiore sicurezza nell’applicazione non deve incoraggiare l’applicatore ad evitare il corretto pretrattamento superficiale prima di applicare lo smalto. Nonostante tutto, ciò significa che le imperfezioni nelle operazioni di pulizia e di pretrattamento possono determinare brutte sorprese. Di conseguenza, il sistema di cui si parla è molto flessibile, consentendo

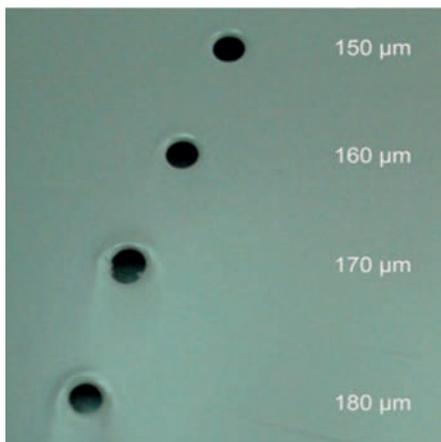


Fig. 4
High sagging
resistance for thick
film builds
Alta resistenza
alla colatura per
consolidamento
dello spessore

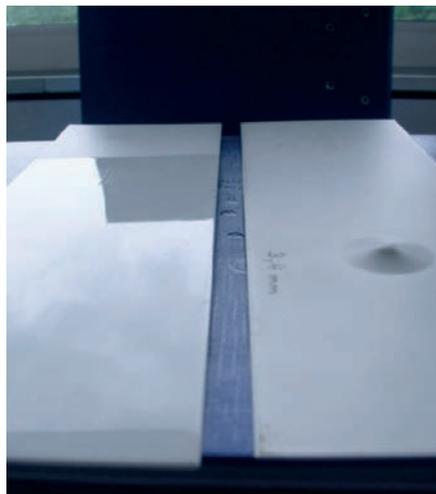


Fig. 5
Unmatched surface
appearance: no
sanding required
Disuguaglianza
dell'aspetto
superficiale: non
è richiesta la
carteggiatura

behavior, considerable productivity gains can be achieved using the new hardener. Coatings formulated with the new “Easy Cure” System can be re-coated in less than 1 hour. Even wet-on-wet application is possible. In addition, sanding is usually not required due to the very smooth and defect-free film surface that is obtained using the new hardener (Fig. 5). Cold rolled steel panels were coated with Formulation 1 using a standard low pressure air spray gun and dried at ambient temperature. The left panel was topcoated with a waterborne acrylic-isocyanate topcoat.

Unlike conventional waterborne 2K epoxy systems, in which different hardeners typically must be combined to match the often conflicting targets of fast drying, excellent corrosion resistance and high film build, the new “Easy Cure” System makes it possible for formulators to hit all of these performance criteria using only one hardener.

EASY HANDLING AND APPLICATION

The feedback we received from applicators which tested waterborne epoxy coatings formulated with Beckocure EH 2260w/41WA has been very positive. They all commented on how easy the system is to spray, use, and apply, all without worrying about hazardous exposure. In fact,

maggior facilità applicativa e produttività. I pannelli d'acciaio laminati a freddo sono stati trattati con una emulsione oleosa per forature e poi ripulite con un panno secco. L'applicazione dello smalto è stata compiuta con l'ausilio di una pistola a spruzzo ad aria a bassa pressione. I pannelli sono stati essiccati per 7 giorni a temperatura ambiente prima dell'esposizione al test della nebbia salina [5]. 1: sistema epossidico a base acquosa standard dopo il test della nebbia salina della durata di 336 ore. 2: Formulazione 1 combinata con una dispersione EP solida non modificata dopo il test della nebbia salina della durata di 500 ore. Oltre a questo, le formulazioni a base di “Easy Cure” presentano effettivamente una superiore resistenza alla colatura, il che consente l'applicazione di rivestimenti dotati di uno spessore superiore rispetto alla norma con le formulazioni epossidiche a base acquosa. La Formulazione 1 può essere applicata con uno spessore DFT superiore a 100 µm insieme a entrambe le dispersioni senza dover aggiungere modificatori reologici del tipo micaceo o a base di smectite e con l'aggiunta dell'1,5% in peso di un pregel smectite al 37%, è possibile incrementare la resistenza alla colatura della Formulazione 1 di circa 160 µm DFT. In questo caso, il rivestimento è stato applicato usando una pistola a spruzzo airless (fig. 4). La Formulazione 1 Parte A è stata modificata con l'aggiunta dell'1,5% di pregel al 37% di una smectite a modificazione organica prima di unirla ad una dispersione epossidica solida non modificata. Parametri dello spruzzo airless: 1200 mPas (SR 25 1/s), valvola da 0,46 mm, 50°; pressione in ingresso 7 bar; pressione interna della pistola 224 bar. Oltre alla sua applicazione interessante e alla risposta prestazionale, è possibile ottenere un miglioramento della produttività grazie al nuovo indurente. I rivestimenti formulati con il nuovo sistema “Easy Cure” possono essere riverniciati in meno di 1 ora. È possibile anche l'applicazione bagnato su bagnato. Oltre a ciò, solitamente non è richiesta la carteggiatura proprio perché la superficie del film risulta essere molto levigata e priva di difetti grazie all'impiego del nuovo indurente (fig. 5). I pannelli d'acciaio laminati a freddo sono stati rivestiti con la Formulazione 1 utilizzando una pistola standard a bassa pressione per poi essere essiccati a temperatura ambiente. Il pannello a sinistra è stato rivestito con una finitura acrilico-isocianata a base acquosa. Diversamente dai sistemi 2K a base acquosa convenzionali, in cui tipicamente devono essere associati diversi indurenti per soddisfare i requisiti spesso in conflitto dell'essiccazione veloce, dell'eccellente resistenza alla corrosione e del consolidamento dello spessore del film, il nuovo sistema “Easy Cure” consente ai formulatori di adottare tutti questi criteri prestazionali con l'impiego di soltanto un indurente.



Fig. 6 The new system applied using a high rotation bell
Nuovo sistema applicato con l'ausilio della campana a rotazione

the handling properties, and particularly the spraying behavior, of the new curing system were designed to mimic those of solventborne epoxy formulations, even when used in the most challenging processes. In one example, the new “Easy Cure” System was tested in an electrostatic high rotation bell application. In order to slow the physical drying down enough to avoid the formation of depositions on the rotating bell, the combination of Formulation 1 Part A with the flexibilized epoxy dispersion Beckopox™ EP 387w/52WA was chosen. In addition, 2.5% butylglycol and 2% dipropylenglycol-n-butylether were added to Part A, resulting in total VOCs of 150 g/L for the formulation. Component A and B of Formulation 1 were then pumped with gear pumps into a 10 cm-long mixing device containing glass helices for intense mixing. The spraying was achieved using a robotic arm connected to the mixing device. Figure 6 shows the spraying behavior of the new system on the high rotation bell. Even when sprayed continuously for 15 minutes without cleaning, no clogging of the bell was observed, demonstrating its suitability for use on the most advanced application lines currently installed in the Railway and Transportation sectors [6].

CONCLUSION

In order to drive greater growth in demand for waterborne epoxy coatings, a new waterborne “Easy Cure” System has been developed which provides the performance and handling typically associated with solvent-based epoxy coatings, thus addressing the handling and performance issues associated with current waterborne epoxy coating technology. With the new hardener Beckocure EH 2260w/41WA and two epoxy dispersions Beckopox™ EP 387w/52WA and Beckopox™ EP 2384w/57WA, it is possible to develop ultra-low VOC formulations which offer a wide range of performance, have high sag resistance for thick application, and are fast drying

GESTIONE E APPLICAZIONE FACILITATE

I feedback da parte degli applicatori che hanno provato i rivestimenti epossidici a base acquosa con Beckocure EH 2260w/41WA sono stati molto positivi. Essi hanno commentato enfatizzando la facilità con cui il sistema è applicabile con la tecnica della spruzzatura, la facilità d'uso e di applicazione senza correre il rischio di un'esposizione pericolosa. In realtà, le proprietà di trattamento ed in particolare la risposta alla spruzzatura del nuovo sistema di reticolazione sono state progettate sull'esempio delle formulazioni epossidiche a base solvente, anche quando sono usate nei processi più difficili. In un caso, il nuovo Sistema “Easy Cure” è stato provato in un'applicazione di un'unità elettrostatica a campana rotante ad alta velocità. Per rallentare il processo di essiccazione fisica ed evitare la formazione di deposizioni sulla campana rotante, è stato scelto di associare la Formulazione 1 Parte A alla dispersione epossidica flessibile Beckopox™ EP 387w/52WA. Inoltre, sono stati aggiunti alla parte A il 2,5% di butilglicole e il 2% di dipropilenglicole-n-butiletere, con un totale di emissioni VOC pari a 150 g/L per la formulazione. I componenti A e B della Formulazione 1 sono stati pompati con pompe ad ingranaggi in un dispositivo di miscelazione lungo 10 cm, contenente eliche di vetro per un'azione intensiva. La tecnica della spruzzatura è stata attivata usando un braccio robotizzato collegato al dispositivo di spruzzatura. In fig. 6 è rappresentata la risposta alla spruzzatura del nuovo sistema sulla campana ad alta rotazione. Anche quando applicati a spruzzo continuamente per 15 minuti senza procedere alla pulizia, non sono stati osservati grumi o occlusioni nella campana, prova della sua efficacia in molte linee di applicazione avanzata attualmente installate nei settori ferroviario e dei trasporti [6].

CONCLUSIONI

Per stimolare la crescita di rivestimenti epossidici a base acquosa, è stato messo a punto il nuovo sistema “Easy Cure” a base acquosa che fornisce le prestazioni e il trattamento tipicamente attribuiti ai rivestimenti epossidici a base solvente, concentrandosi sul trattamento e sulla prestazione relative alle attuali tecnologie dei rivestimenti epossidici a base acquosa. Con il nuovo indurente Beckocure EH 2260w/41WA e le due dispersioni epossidiche Beckopox™ EP 387w/52WA e Beckopox™ EP 2384w/57WA, è possibile mettere a punto formulazioni con contenuto VOC minimo in grado di offrire una prestazione ad ampio spettro, con alta resistenza alla colatura per applicazioni ad alto spessore e ad essiccazione veloce di primer e finitura in meno di due ore. Oltre a ciò, questi rivestimenti sono esenti da ammine e offrono resistenza al processo corrosivo come

for completion of primer and topcoat application in less than 2 hours. In addition, these coatings are amine-free and provide corrosion protection equal to that of solventborne epoxies, even on very challenging substrates, without concerns regarding exposure to hazardous substances or the need to meet labeling requirements. Finally, the performance of the new hardener/curing system has been proven in real-world applications using a wide range of application techniques.

REFERENCES

- [1] Oldring P. et al. Waterborne Solvent Based Epoxies and their End User Applications, Vol.2, SITA Technology Limited: London, UK, 1996, Ch. II and IV.
- [2] DIN 53150:2002-09
- [3] DIN EN ISO 1522
- [4] DIN EN ISO 1520
- [5] DIN EN ISO 9227
- [6] Photo taken with friendly permission of b+m surface systems GmbH, Germany.

le epossidiche a base solvente, anche su substrati molto difficili, senza creare problemi di esposizione a sostanze pericolose oppure richiedere etichettature speciali. Infine, la prestazione del nuovo sistema indurente/reticolante ha provato la sua validità in applicazioni quotidiane adottando una vasta serie di tecniche applicative.

about the author

Florian Lunzer studied chemistry and received his PhD at the Institute for Inorganic Chemistry at the Technical University Graz. He joined Allnex as an R&D laboratory leader for the synthesis of UV and epoxy resins in 2000, later TS&D market segment manager for protective coatings and since 2013 Research Director for Liquid Resins and Additives.

***Florian Lunzer** ha studiato Chimica e ha ottenuto il PhD all'Istituto di Chimica Organica alla Technical University di Graz. Ha iniziato a lavorare in Allnex nel 2000 come Capo del laboratorio per la sintesi di UV e le resine epossidiche; qualche anno dopo, è diventato Manager TS&D del segmento di mercato per i prodotti vernicianti protettivi e dal 2013 è Direttore di Ricerca per gli additivi e resine liquide.*