

Vernici cataforetiche trasparenti di ultima generazione

Il 7 Luglio 2000 ho partecipato al Convegno "Ottone e leghe 2000", tenuto presso Anver, ed ho trattato in quella occasione di "Vernici cataforetiche trasparenti e loro caratterizzazione". Nel dettaglio ho esposto: la chimica dell'elettrodeposizione, la caratterizzazione dei bagni, i vantaggi di tale sistema e le sue applicazioni. Ho trattato inoltre la performance del trasparente catodico "Tecnoforesi 89108", commercializzato da Tecnocolor S.r.l., la cui temperatura di polimerizzazione è di 135 °C per 45 minuti.

Il trasparente catodico "Tecnoforesi 89108", pur mantenendo un colore inalterato delle superfici ottonate sulle quali viene applicato rende visibili, in alcuni casi estremi, le porosità presenti nell'ottone. Questo fenomeno si verifica durante il riscaldamento all'interno del forno di polimerizzazione perché si ha una fuoriuscita di gas e/o liquidi, precedentemente trattenuti dal materiale nelle sue porosità, durante la preparazione. Quanto più bassa rimane la temperatura della superficie dell'ottone durante la polimerizzazione, tanto meno si verificherà il fenomeno suddetto. Qualora non si rispettino basse temperature di polimerizzazione, il pezzo presenterà il caratteristico aspetto a "cratere" della vernice in corrispondenza delle porosità e ciò renderà la superficie non conforme dal punto di vista estetico. Per risolvere il problema sono state studiate due innovative soluzioni:

- trasparente catodico "Tecnoforesi 89202" con temperatura di polimerizzazione di 120 °C per 60 minuti;
- trasparente catodico "Tecnoforesi 89209" UV "dual cure".

Di seguito vengono riportate le caratteristiche meccaniche e chimico-fisiche del trasparente catodico "Tecnoforesi 89202"*:

Caratteristiche meccaniche

caratteristiche	metodo	risultato
durezza	matita	3 - 4 H
adesione	ASTM D3359-78	5 A
impatto	ASTM D3281-73 mod	passa
mandrino conico	ASTM 0522-73	passa

Caratteristiche chimico-fisiche

caratteristiche	metodo	risultato
resistenza nebbia salina	ASTM B117	1000 h senza taglio
resistenza ai solventi	AICC 23	MEK: 50 doppi sfregamenti
QUV Test	ASTM G53	250 h: nessuna alterazione
resistenza agli acidi	5 % H ₂ SO ₄ 20 °C	300 h superato
resistenza agli acidi	1 % H ₂ SO ₄ 20 °C	500 h superato
resistenza agli alcali	5 % NaOH 20 °C	300 h superato
resistenza agli alcali	1 % NaOH 20 °C	500 h superato
resistenza all'umidità	ASTM D1748	500 h
Kesternich (SO ₂)	Din 50018	8 h perfetto

* risultati ottenuti pretrattando i materiali mediante cromatazione

L'abbassamento della temperatura di polimerizzazione del trasparente catodico "Tecnoforesi 89202" a 120 °C ha risolto il problema estetico. Considerata la bassa temperatura a cui viene portato il pezzo da verniciare, i gas e/o i liquidi presenti nelle porosità non hanno una brusca evaporazione e quindi non alterano l'aspetto del film superficiale.

Trattiamo ora in modo più dettagliato il trasparente catodico "Tecnoforesi 89209" UV "dual cure" (vedi <http://www.tecnocolorsrl.it/a7if>) che è composto da una resina acrilica induribile sotto i raggi ultravioletti (mediante i suoi gruppi acrilolici) e sotto i raggi infrarossi (mediante un sistema autoreticolante interno al polimero stesso). La distensione, lo spessore, l'adesione, la durezza e tutte le altre caratteristiche del film di vernice sono del tutto soddisfacenti e ci spingono a proseguire nella nostra sperimentazione. Di seguito vengono riportate le caratteristiche meccaniche e chimico-fisiche del film:

Caratteristiche meccaniche

caratteristiche	metodo	superficie nichel	superficie Sn-Ni-Cu
durezza	matita	6-7 H	7 H
adesione	ASTM D3359-78	5 A	5 A
impatto	ASTM D3281-73 mod	passa	passa
mandrino conico	ASTM 0522-73	passa	passa

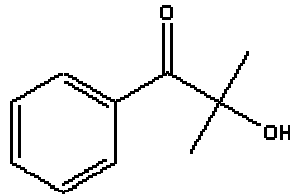
Caratteristiche chimico-fisiche

caratteristiche	metodo	superficie nichel	superficie Sn-Ni-Cu
resistenza nebbia salina	ASTM B117	500 h senza taglio	500 h senza taglio
resistenza ai solventi	AICC 23	Acetone: 100 sfregamenti	Acetone: 100 sfregamenti
resistenza agli acidi	5 % H ₂ SO ₄ 20 °C	150 h superato	150 h superato
resistenza agli acidi	1 % H ₂ SO ₄ 20 °C	300 h superato	300 h superato
resistenza agli alcali	5 % NaOH 20 °C	100 h superato	150 h superato
resistenza agli alcali	1 % NaOH 20 °C	200 h superato	250 h superato
resistenza acqua bollente	acqua bollente 5 h	passa	passa
test sudore	sudore artificiale (acida)	200 h	200 h

Di seguito viene riportata la descrizione generale del sistema UV "dual cure":

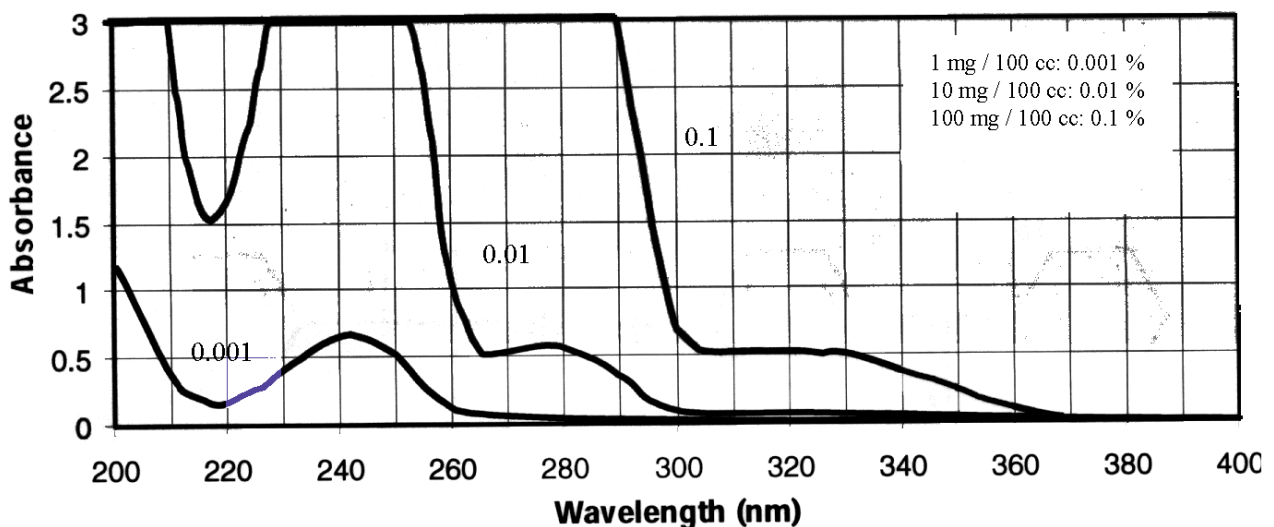
condizioni operative:	tempo di preimmersione (s)	30 - 40
	voltaggio (Volt)	30 - 50
	tempo di deposizione (s)	60 - 120
	temperatura del bagno (°C)	28 ± 2
parametri del bagno:	coalescente (%)	2 ± 0.3
	pH	4 - 5
	secco (%)	8 - 10
	conducibilità (iS/cm)	300 ± 50
essiccazione:	evaporazione dell'acqua	75 °C - 15 minuti
	UV curing (s)	60-90
	UV curing ((mJ/cm ²)	1200
	IR onde medie (min)	8

Il film di vernice è indurito da una irradiazione UV generata da una lampada al mercurio di 120 W/cm (360 nm) e da lampada IR a onde medie. Per determinare l'energia assorbita dal materiale è stato utilizzato un Radiometro. La cottura si svolge nel seguente modo: dopo aver fatto essiccare la vernice nel preriscaldamento a 75 °C per 15 minuti, per eliminare l'acqua, il materiale viene posizionato di fronte alla lampada UV per circa 60-90 secondi e irraggiato per 8 minuti da una lampada IR a onde medie. Il fotoiniziatore idrocompatibile per sistemi UV ha la seguente struttura chimica:



1 fenil-2 idrossi-2 dimetil-1 propanone

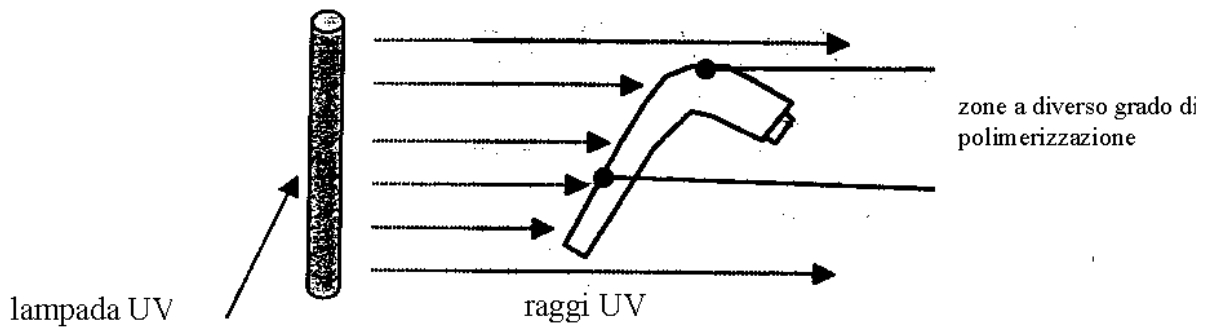
La curva di assorbimento del fotoiniziatore è la seguente:



Si riportano di seguito le caratteristiche di un sistema UV con lampada Hg ad alta pressione:

- la luce si propaga in linea retta;
- l'energia assorbita dal film varia in funzione dell'angolo di incidenza della luce irradiata col pezzo da verniciare;
- parti oscurate dalla forma stessa del pezzo da verniciare non sono correttamente polimerizzate;
- l'energia dei raggi UV è inversamente proporzionale al quadrato della distanza del pezzo dalla sorgente luminosa;
- la presenza di raggi IR causa un innalzamento della temperatura dei pezzi da verniciare e del forno UV;
- il grado di polimerizzazione del film varia in funzione del tono colore del materiale da trattare, poiché esiste un'influenza sulla riflessione del raggio da parte del metallo. Quindi un materiale con tono di colore scuro consente una migliore polimerizzazione del film rispetto ad un supporto più chiaro (per esempio Ag)

I pezzi che vengono verniciati industrialmente hanno geometrie molto complesse e quindi risultano difficilmente illuminabili con i raggi UV in ogni loro punto per lo stesso tempo e con la stessa energia. Per questo motivo è sorta la necessità di studiare un sistema “dual cure” che possa garantire una polimerizzazione uniforme in ogni zona del materiale. Con questo metodo anche zone di materiale che appartengono a piani paralleli alla direzione dei raggi ultravioletti, e quindi non ben irradiate, vengono polimerizzate correttamente (vedi figura).



La decennale esperienza di Tecnocolor S.r.l. nella produzione di vernici cataforetiche ci ha consentito la messa a punto di trasparenti (“Tecnoforesi 89108, “Tecnoforesi 89202” e “Tecnoforesi 89209”) che vanno a coprire fasce di mercato che utilizzano materiali molto sensibili al calore (soprattutto argento e ottone). La nostra ricerca si è ora rivolta anche alla protezione catodica di materiali plastici metallizzati (ABS “plastic plated”) e di diversi tipi di pressofusi (in particolare leghe di stagno). Per ulteriori informazioni visitate il nostro sito web all’indirizzo <http://www.tecnocolorsrl.it>.