

POLIMERIZZAZIONE DELLE RESINE POLIESTERE INSATURE

Le resine poliestere che si trovano comunemente in commercio sono, in genere, liquidi a diversa viscosità a seconda della loro tipologia. Il processo di reticolazione avviene in realtà durante la fase tecnologica di produzione di manufatti, in quanto da luogo alla formazione di una resina di natura termoidurente che non risulta, alla fine del processo, più idonea a subire ulteriori operazioni di formatura.

Sia la radiazione luminosa che il calore portano alla reticolazione spontanea delle resine Poliestere insature. Tali resine hanno quindi una stabilità allo stoccaggio limitata nel tempo. Al momento della loro produzione vengono, perciò, additivate di sostanze, denominate inibitori di polimerizzazione capaci di impedire e/o rallentare la reazione spontanea di indurimento. In soluzione con il monomero (che ha azione anche di solvente) si ha la presenza di stabilizzanti (idrochinone e butil catecolo in ragione dello 0,01 – 0,1% sul peso della miscela di resina poliestere).

Quantità e tipo di inibitori, unitamente al peso molecolare della resina ed alla densità dei gruppi reattivi, determinano il comportamento della resina nei confronti del perossido definendone il tempo di indurimento. L'indurimento avviene, quindi, attraverso l'aggiunta di catalizzatori perossidici che sia per l'azione del calore che di particolari attivatori di decompongono in radicali liberi promuovendo così la copolimerizzazione radicalica delle resine poliestere con i monomeri contenuti nella soluzione.

La "vita" o "Pot life" della miscela addizionata dei necessari catalizzatori è in diretta dipendenza della quantità di inibitore presente nelle condizioni di catalisi ed alla temperatura alla quale si vuole operare.

Un perossido, per poter reagire al momento desiderato dall'utilizzatore con la resina poliestere, deve poter rompere il suo legame perossidico R-O-O-R formando dei radicali R-O^{*}. La rottura del legame perossidico avviene per effetto del calore. La temperatura alla quale inizia la reticolazione è una caratteristica propria di ciascun tipo di perossido.

Si definisce, quindi, **Temperatura Critica** la temperatura alla quale la velocità di decomposizione del perossido in esame è tale da innescare in modo completo e veloce la reazione di indurimento della resina poliestere.

Nelle figure seguenti si evidenziano i tempi di indurimento e le temperature massime ottenute sperimentalmente con alcuni perossidi impiegati per la catalisi della medesima resina in polimerizzazioni a diverse temperature. Utilizzando questo tipo di diagrammi è possibile valutare la **Temperatura Critica** del perossido organico in esame.

Oltre a ciò è necessario ricordare che esistono particolari sostanze denominate **Acceleranti e/o Promotori** che riducono sino di 5° - 10°C la temperatura critica di alcuni perossidi che altrimenti, in loro assenza, sarebbe di 70° - 100°C. In questo modo è possibile ottenere l'indurimento delle resine poliestere anche a temperatura ambiente. In unione al MetilEtilchetone Perossido ed alle sue miscele è possibile impiegare Sali di Cobalto (ottonato o nafteato) mentre in unione ai diacil perossidi (benzoile e lauroile) è possibile impiegare ammine terziarie aromatiche. Anche gli Idroperossidi ed i Peresteri sono sensibili alla presenza di acceleranti a base di cobalto. Tuttavia con questi perossidi, anche utilizzando elevati dosaggi di acceleranti, la temperatura critica non risulta essere mai inferiore ai 60°C.

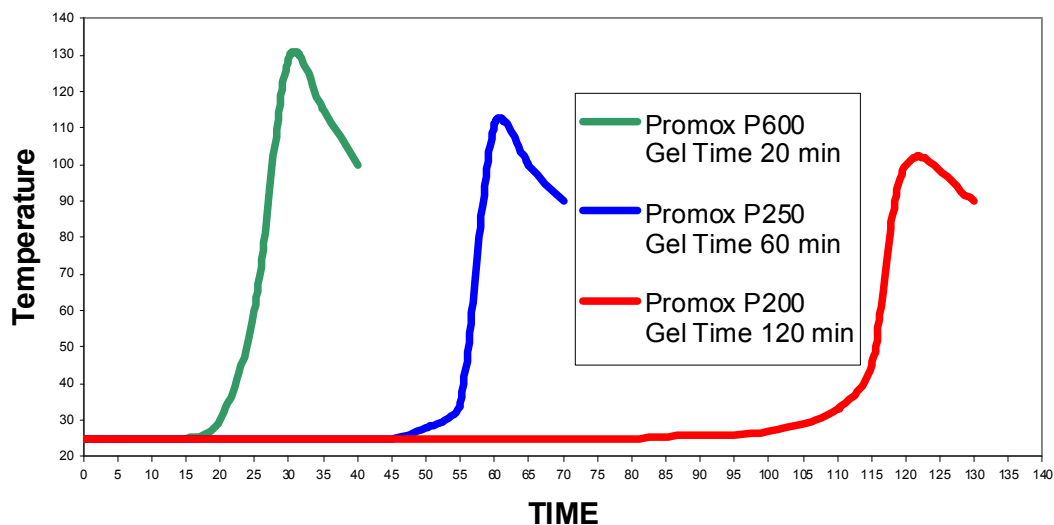
La rottura del legame Perossidico (con reticolazione della resina) avviene con elevato sviluppo di energia.

Per tale ragione se un perossido organico puro è portato alla sua temperatura critica mediante riscaldamento e/o miscelazione diretta con acceleranti si hanno forti surriscaldamenti della massa che possono portare all'incendio sino alla detonazione del prodotto. Durante l'utilizzo dei perossidi, pertanto, è necessario assolutamente evitare ogni fonte di inquinamento e/o riscaldamento.

E' facilmente intuibile come i perossidi con elevata temperatura critica e/o insensibili agli acceleranti siano più stabili allo stoccaggio e manipolabili con maggiore sicurezza. Di seguito si riportano le classi di perossidi più utilizzate per l'indurimento di resine poliestere insature ed i relativi intervalli di temperatura per il loro impiego:

- ❖ **Perchetoni**
 - 15° - 070°C con acceleranti di Cobalto;
 - 70° - 110°C senza acceleranti.
- ❖ **DiacilPerossidi**
 - 10° - 080°C con acceleranti Amminici;
 - 80° - 120°C senza acceleranti.
- ❖ **Peresteri**
 - 070° - 100°C con acceleranti di Cobalto;
 - 100° - 160°C senza acceleranti.
- ❖ **Perchetali**
 - >100°C poiché insensibili agli acceleranti noti;
- ❖ **Diachilperossidi**
 - >110°C poiché insensibili agli acceleranti noti;

Curve di Polimerizzazione di una resina Vinilestere in Funzione del tipo di Perossido Promox P600 – Promox P250 – Promox P200



La scelta del sistema resina-perossido-accelerante deve considerare molti fattori:

In un sistema di Catalisi a Freddo, senza apporto di temperatura, di deve tener conto di:

- Il tipo e la qualità del prodotto finito che si desidera ottenere;
- Le dimensioni, lo spessore, la tipologia del manufatto;
- Eventuali test di resistenza Meccanica.

Modalità Esecutive del Manufatto:

- Lavorazione a Mano;
- Avvolgimento su bobina;
- RTM;
- Tipologia delle Macchine utilizzate.

Temperatura di lavoro

Tempi di lavorazione (In funzione della Resina):

- Durata di ogni fase della Lavorazione;
- Tempo di POT;
- Tempo di Gelo;
- Tempo di Indurimento

Natura della Resina:

- Isoftalica;
- Ortoftalica;
- Bisfenolica;
- Vinilestere.

Ulteriori additivi:

- Cariche (tipologia, natura, concentrazione);
- Acceleranti (tipologia, natura, concentrazione);
- Inibitori (tipologia, natura, concentrazione);
- Perossido utilizzato (tipologia, natura, concentrazione);

I risultati desiderati possono essere ottenuti scegliendo il perossido maggiormente adatto e la sua concentrazione di impiego ottimale, utilizzando contemporaneamente un adeguato promotore.

Generalmente il Catalizzatore viene impiegato in una concentrazione 1-3% sul peso della resina, gli acceleranti (Sali di Cobalto) impiegati in una concentrazione variabile dallo 0,25% al 4% (concentrazione del metallo dell'1%). Dosaggi superiori e/o inferiori possono dare origine a manufatti con caratteristiche fisico/meccaniche non idonee.

PROMOX S.p.A.

Via A. Diaz, 22/a 21038 Leggiuno (VA)

Tel. +39/0332/648380

e-mail: info@promox.eu

Numero di Emergenza +39/0332/649267 Attivo 24 Ore su 24

Fax +39/0332/648105

Sito Internet: <http://www.promox.eu>