

Czynniki wpływające na proces utwardzania żywic w LPS

Część:2 – Inhibitory

Niniejsze opracowanie stanowi kontynuację publikacji starających się przedstawić najważniejsze czynniki wpływające na proces utwardzania żywicy występujących w przetwórstwie laminatów poliestrowo-szklanych (LPS).

Ze względu na mechanizm utwardzania opartego na kopolimeryzacji składnika podstawowego jakim jest poliester (oligomer) z monomerem (styren) przy udziale inicjatora nadtlenkowego (utwardzacz).

Aby reakcja kopolimeryzacji żywicy zaszła prawidłowo, tzn. całkowicie, potrzebne jest powstanie w określonym czasie przetwarzania żywicy odpowiedniej ilości rodników. Nieprzereagowanie wymaganej ilości żywicy i/lub niedobór rodników wiąże się z niedotwardzeniem żywicy, a co za tym idzie, brakiem wymaganych własności mechanicznych i odporności chemicznej laminatu.

Do zapoczątkowania reakcji kopolimeryzacji wolnorodnikowej używa się najczęściej nadtlenków lub wodoronadtlenków organicznych, które pod wpływem ciepła lub aktywatorów rozpadają się na wolne rodniki inicjujące reakcję. W warunkach przetwórczych przyspieszenia reakcji utwardzania odbywa się poprzez dodatek katalizatora, którymi najczęściej są sole kobaltu trójwartościowego (np. naftenian kobaltu) lub trzeciorzędowe aminy aromatyczne (np. dimetyloanilina).

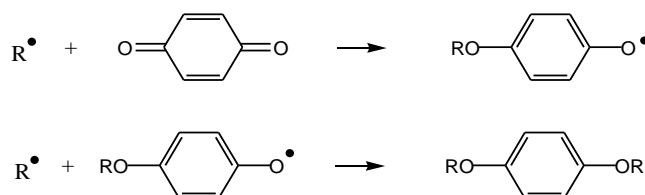
To właśnie ilością katalizatora (przyspieszacza), a nie utwardzacza, powinno się regulować najbardziej istotny parametr przydatności żywicy do przetwarzania, jakim jest czas żelowania.

Np.: Ilość dodawanego do żywic przyspieszacza naftenianu kobaltu (w przeliczeniu na roztwór o zawartości 1% Co²⁺) powinna zawierać się w przedziale od 0,1 do 2,0 % wagowo.

Inhibitory

Inhibitory dodaje się w celu uzyskania dostatecznej stabilności nienasyconych żywic poliestrowych przy przechowywaniu i przetwórstwie. Inhibitory wprowadza się w bardzo małych ilościach.

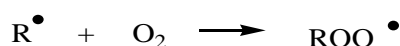
Inhibicja polega na oddziaływaniu dodatków inhibitujących z wolnymi rodnikami z wytworzeniem nieaktywnych w polimeryzacji nowych rodników lub cząsteczek nie będących rodnikami



Najczęściej stosowane inhibitory to : hydrochinon , p-tert-butylopirokatechina , p-benzochinon. Stosuje się je w ilości 0,001-0,03 % w/w.

Tlen

Obecny w powietrzu jest inhibitorem sieciowania nienasyconych żywic poliestrowych, który reaguje z wolnymi rodnikami w żywicy z wytworzeniem mało reaktywnego rodnika:



Prowadzi do nieutwardzenia powierzchni wyrobu i pozostania na niej lepkiej warstwy żywicy.

Woda

Dostająca się do laminatu jest szkodliwa w stężeniu powyżej 0,4% w/w i może spowodować całkowite zatrzymanie reakcji utwardzania żywicy.

Woda może pochodzić z różnych źródeł, m.in.:

-kondensacji pary wodnej po przekroczeniu punktu rosy (dzieje się tak najczęściej po

Czynniki wpływające na proces utwardzania żywic w LPS

Część:2 – Inhibitory

wprowadzeniu zimnej formy do ciepłego i wilgotnego pomieszczenia.

-absorpcji wody z powietrza przez nadtlarki, które posiadają silne własności higroskopijne.

-zanieczyszczenia surowców, narzędzi i form (niedokładne wytarcie form, pot, przecieki)

Styren

Obecny w powietrzu jest inhibitorem sieciowania nienasyconych żywic poliestrowych

Prowadzi do nieutwardzenia powierzchni wyrobu i pozostania na niej lepkiej warstwy żywicy.

Temperatura

W naszych warunkach najczęściej występującym inhibitorem żelowania i odpowiedniego utwardzenia a tym samym, uzyskania odpowiednich właściwości laminatu, jest zbyt niska lub za wysoka temperatura układu laminowania (żywicy, materiału wypełniającego, formy, otoczenia i przyrządów aplikacyjnych).

Przyjąć można zasadę, iż poniżej optymalnej temperatury przetwarzania podanej przez producenta żywicy (najczęściej 23°C) każdy 1°C wydłuża czas żelowania w masie o 5 minut.

Praktycznie czas żelowania żywicy naniesionej w warstwie (np. żelkot) jest około 3-krotnie dłuższy od czasu żelowania w masie. W laminacie wypełnionym czas żelowania żywicy, w przybliżeniu, jest 2-krotnie dłuższy od czasu żelowaniu w masie.

Znacząco wysoka temperatura przetwarzania (powyżej 32°C) zaczyna wywoływać niepożądany proces termicznego rozkładu utwardzacza i obniżenie

reaktywności układu utwardzającego, w efekcie którego następuje niedotwardzenie laminatu

Wypełniacze

Wzrastający udział utwardzacza lub przyspieszacza znacząco wpływają na reaktywność układu skracając czas żelowania i utwardzania, podczas gdy wypełniacz lub wzmocnienie spowalniają ją poprzez absorpcję ciepła w reakcji egzotermicznej.

Na podstawie przytoczonych informacji można stwierdzić, że podczas przetwarzania żywic nienasyconych warto pamiętać o możliwym wpływie inhibitorów na proces ich utwardzania. Właściwe podejście do tego tematu, zaowocuje podniesieniem jakości pracy i produkcji, a tym samym, wpłynie na zadowolenie klienta.

Opracowanie: Karol Pisarkiewicz
wersja: 20150420