

Lekkie laminaty uniepalnione w systemie LEO

Laminaty uniepalnione wytwarzane są już od bardzo dawna metodą laminowania ręcznego lub RTM. Jednak, aby spełniały one jak najwyższe normy niepalności, do żywic należy dodać dużą ilość wypełniaczy niepalnych, które niestety powodują pogorszenie parametrów mechanicznych jednocześnie znacznie zwiększając masę żywicy.

MAREK MAKULIŃSKI

Takie podejście utrudnia znacząco przesączanie tkanin lub mat, często nawet w takim stopniu, że konieczne jest celowe obniżenie zawartości szkła w laminacie (zdarza się, że produkowane są laminaty zawierające jedynie 20% szkła i aż 80% żywicy!). Ciągłe podnoszenie norm niepalnościowych spowodowało, że laminaty stały się bardzo ciężkie i ich parametry mechaniczne uległy znaczącemu pogorszeniu.

Ponieważ stosunek masy laminatu do jego wytrzymałości jest w wielu przypadkach parametrem krytycznym, wiele firm próbowało obniżyć masę produktów stosując różne żywice i wykorzystując do produkcji technologię infuzji. Niestety przy najwyższych normach niepalnościowych powstał bardzo duży problem, ponieważ wypełniacze uniepalniające filtrują się na tkaninach, przez co proces infuzji jest niemożliwy. Dlatego też konieczne było pozostanie przy tradycyjnych metodach produkcji, które jednak nie spełniały stale rosnących wymagań odbiorców wyrobów finalnych.

Czym właściwie jest infuzja?

Jest to technika próżniowa stosowana przy wytwarzaniu struktur kompozytowych, polegająca na układaniu zbrojenia „na sucho” a następnie, wykorzystując podciśnienie, przesączaniu go żywicą. Zbrojenie mocowane jest do formy za pomocą kleju w sprayu lub poprzez zastosowanie tkanin ze specjalną błoną klejową (SAERfix), która ulega całkowitemu rozpuszczeniu w żywicy. Jako wzmocnienie stosowane są tkaniny sztywne kierunkowe lub matotkaniny.

Bardzo często przy konieczności uzyskania dużej grubości laminatu stosowane są pianki przekładkowe (np.: T90.100 pianka uniepalniona na bazie PET), które układane są na zbrojeniu. Przekładki w postaci pianki muszą być perforowane aby żywica przesączyla laminat na wskroś. Dodatkowo na powierzchni pianki często umieszczane są dodatkowe kanaliki dla lepszego rozprowadzania żywicy.

Po ułożeniu całego zbrojenia rozłożony zostanie osprzęt do infuzji (delaminaż, siatka do infuzji, przewody itp.) a następnie wszystko zamykane jest w worku próżniowym. Dużą zaletą infuzji jest to, że elementy można produkować jednoetapowo, czyli całe zbrojenie wraz z piankami układane jest naraz i wszystko przesycane jest w jednym procesie co znacznie przyspiesza czas produkcji.

Zalety infuzji:

- Szybkość procesu produkcji
- Uzyskanie laminatów o niższej wadze niż przy produkcji metodą ręczną

- Dużo wyższe parametry mechaniczne laminatu
- Czystość produkcji

Wymagania dla infuzji:

- Konieczność odpowiedniego przygotowania formy – wymagane są 5 cm ranty, na których układany jest osprzęt do infuzji

Problem 5 cm dodatkowych obrzeży został obecnie zniwelowany poprzez stworzenie nowej generacji infuzji, do której wymagany jest rant o szerokości jedynie 1 cm (do przyklejenia taśmy butylowej). Dodatkową zaletą tego procesu jest to, że jest on bardziej odporny na błędy procesowe oraz umożliwia większą kontrolę nad przepływem żywicy.

Normy niepalności:

Firma Saertex jest pierwszą firmą na rynku światowym, której udało się stworzyć system uniepalniony do infuzji spełniający najwyższe normy niepalności tj.: EN 45545 dla HL2 i dla HL3 dla laminatu litego lub na przekładce. System o nazwie LEO sprzedawany jest w komplecie:



Fot. 1. Zbrojenie mocowane jest do formy za pomocą kleju w sprayu lub poprzez zastosowanie tkanin ze specjalną błoną klejową, takich jak SAERfix.



**< Fot. 2.
Infuzja nowej
generacji.**



**Fot. 3. >
Standardowa
infuzja.**

żelkot, żywica i tkanina szklana lub węglowa (ze specjalną apreturą powierzchniową). Stosowane tkaniny oferowane są w kilku wariantach gramatur i o różnej konstrukcji ułożenia włókien. LEO dostarczany jest przez jednego producenta, dzięki czemu możliwe było wykonanie badań mechanicznych całego systemu i umieszczenie wszystkich wyników w jednym dokumencie pod patronatem Niemieckiego instytutu DIN. Dokument ten można uzyskać pod numerem specyfikacji DIN SPEC 91326 i jest dostępny w wersji angielskiej lub niemieckiej. Dzięki niemu

konstruktorzy mają dostęp do kompletu wyników badań, co w znaczący sposób pomoże im na wykorzystanie wszystkich zalet systemu LEO.

Połączenie systemu LEO i infuzji pozwoliło na uzyskanie bardzo dużego spadku masy wytwarzanych produktów przy jednoczesnej znacznej poprawie parametrów mechanicznych laminatu. Jest to przede wszystkim spowodowane tym, że podczas infuzji stosunek żywicy do szkła w najgorszym przypadku wynosi 1:1 a masa żywicy to

1L = 1kg a nie jak w żywicach wypełnionych 1L = od 1,1 do 1,6kg. Dodatkowo, poprzez zastosowanie kierunkowych tkanin szytych znacznie zwiększono wytrzymałość produkowanych laminatów. Dzięki tak unikalnym własnościom system, mimo iż jest nowością na rynku, zyskał już uznanie na rynku kolejnictwa, budownictwa, budowie statków i jachtów, i wielu innych.

Celem uzyskania dodatkowych informacji prosimy o kontakt z firmą Milar – wyłącznym dystrybutorem systemu LEO w Polsce. ■

Norm	Rating	Requirement	Gelcoat / Protection Layer	Resin	Fabric	Vaccum Infusion	RTM	Comment
EN 45545-2	HL 2	R1	LEO R-6501	LEO R-65xx series*	any LEO type	x	x	Colorable
EN 45545-2	HL 2	R1	LEO R-6505	LEO R-65xx series*	any LEO type	x	x	Colorable Pre-accelerated
EN 45545-2	HL2	R7	LEO R-6500	LEO R-65xx series*	any LEO type	x	x	
EN 45545-2	HL 2	R17	LEO R-6500	LEO R-65xx series*	any LEO type	x	x	
EN 45545-2	HL 3	R1	LEO R-6500	LEO R-65xx series*	any LEO type	x	x	
EN 45545-2	HL 3	R7	LEO R-6500	LEO R-65xx series*	any LEO type	x	x	
EN 45545-2	HL 3	R17	LEO R-6500	LEO R-65xx series*	any LEO type	x	x	
DIN 5510-2	S4 / SR2 / ST2	N/A	LEO R-6502	LEO R-65xx series*	any LEO type	x	x	colorable
NFF 16-101	M1 / F1	N/A	LEO R-6500	LEO R-65xx series*	any LEO type	x	x	
BS 6853	cat1b exterior cat 2 interior	N/A	LEO R-6500	LEO R-65xx series*	any LEO type	x	x	
GOST	2.1.044-89	N/A	LEO R-6500	LEO R-65xx series*	any LEO type	x	x	

*) Resin selection depending on wished gel time (2h, 30 min, non-preaccelerated)

Tab. 1. Atesty niepalności możliwe do uzyskania z zastosowaniem systemu LEO.