

Autor: Marzena Cwalina

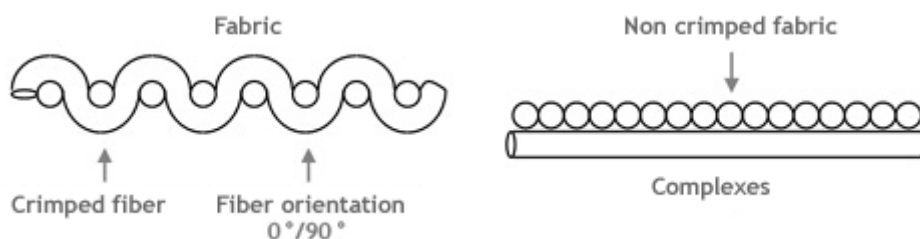
Tkaniny szyte oraz tkanina z medium płynącym firmy Saertex, dostępne w ofercie firmy Milar Sp. z o.o.

Własności materiału kompozytowego w głównej mierze determinowane są przez rodzaj zbrojenia i żywicy, stosunek udziału zbrojenia do żywicy oraz orientację włókien w materiale kompozytowym.

Wybór odpowiednich materiałów jest niezwykle istotnym elementem w procesie projektowania i wytwarzania struktur kompozytowych. Materiały nie powinny jedynie spełniać wymagań wytrzymałościowych założonych dla elementu finalnego ale powinny być również ze sobą kompatybilne a stosunek udziału włókien do udziału żywicy w finalnym wyrobie powinien być tak dobrany, aby wszystkie włókna zostały całkowicie powleczone żywicą. Ponieważ laminaty są materiałami silnie anizotropowymi, orientacja włókien w kompozycie ma kluczowe znaczenie. Musi ona być dostosowana do kierunku działających obciążeń, gdyż najlepsze własności włókien przebiegają w kierunku ich długości a nie w przekroju poprzecznym.

Wielokierunkowe tkaniny szyte (NCF – non crimp fabrics), produkowane przez firmę Saertex, są jedną z ostatnich rozwiniętych grup nowoczesnych wzmocnień w postaci tkanin i są stosowane z powodzeniem w szerokim zakresie aplikacji od ponad 20 lat. To co sprawia, że tkaniny te są tak wyjątkowe to proces ich wytwarzania. Składają się one z dwóch lub więcej warstw z włókien zorientowanych względem siebie w jednym kierunku, które w kolejnych etapach układane są warstwowo i na końcu zszyte razem dla późniejszego łatwiejszego przetwarzania.

W porównaniu do innych materiałów stanowiących wzmocnienie, tkaniny szyte wykazują pewne ważne zalety i własności. Jako, że włókna nie są przeplatane ale złożone na siebie jako proste warstwy, nie wykazują one żadnych krzywizn ani pofałdowań, jak ma to miejsce w przypadku tkanin plecionych (rys.1).

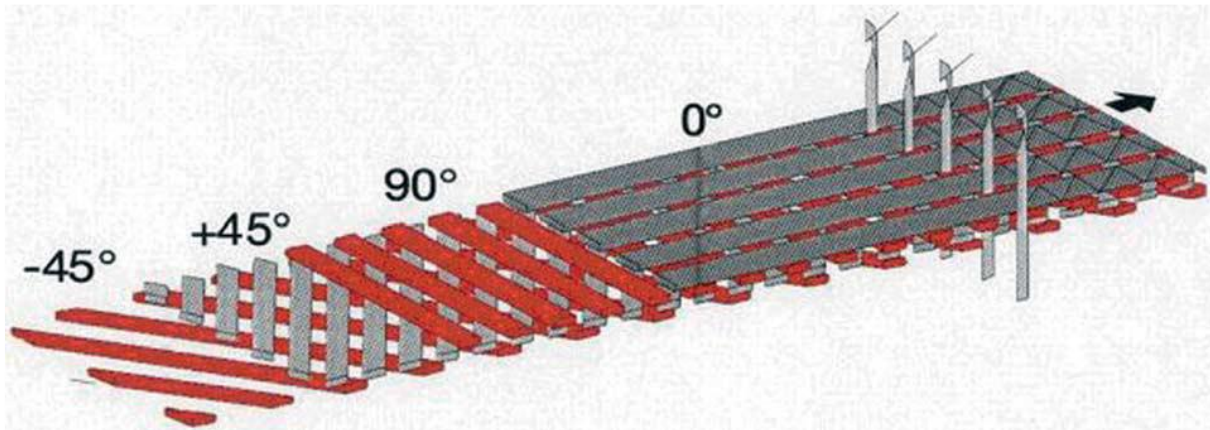


Rys. 1. Porównanie konstrukcji tkanin plecionych (po lewej) oraz tkanin szytych (po prawej).

Ponieważ włókna poszczególnych warstw są już na wstępie wyprostowane, wydłużenie tkaniny zredukowane zostało do minimum. Oznacza to, że wytrzymałość włókna bezpośrednio przenosi się na własności wytrzymałościowe produktu finalnego. Powoduje to znaczną poprawę własności mechanicznych oraz trwałości w porównaniu do elementów wykonanych ze standardowych tkanin plecionych.

Orientacja włókien jednej warstwy względem kolejnej jest precyzyjnie definiowana. Technologia wytwarzania Saertex pozwala na układanie kolejnych warstw względem siebie w kierunkach w przedziale pomiędzy 90° a 22°, z dodatkową warstwą w kierunku 0° (rys. 2. ukazuje rozmieszczenie

warstw na przykładzie tkaniny czterokierunkowej). Jednocześnie w tym samym czasie istnieje możliwość wolnego wyboru różnych materiałów lub ich kombinacji dla każdej z warstw oraz ich ilości. Te nieograniczone możliwości konstrukcyjne umożliwiają wprowadzenie odpowiedniej ilości materiału dokładnie w tych kierunkach, w których jest to niezbędne. Ta swoboda w technice projektowania pozwala na wytwarzanie tkanin jedno-, dwu-, trzy- oraz czterokierunkowych.



Rys. 2. Konstrukcja czterokierunkowej tkaniny szytej.

Kolejną z zalet tkanin szytych jest to, że układając jedną warstwę tkaniny układamy jednocześnie wzmocnienie w wielu kierunkach za jednym razem co znacznie skraca czas, zwiększa wydajność, a to z kolei powoduje obniżenie kosztów.

Niesplecione włókna tkanin szytych, ułożone w poszczególnych kierunkach, wykazują większą gęstość niż w przypadku tkanin plecionych. Minimalizacja przestrzeni pomiędzy włóknami redukuje zużycie żywicy. W konsekwencji pozwala to na zmniejszenie kosztów, redukcję masy oraz wyższy udział objętościowy włókien, co bezpośrednio przekłada się na lepsze własności mechaniczne laminatu.

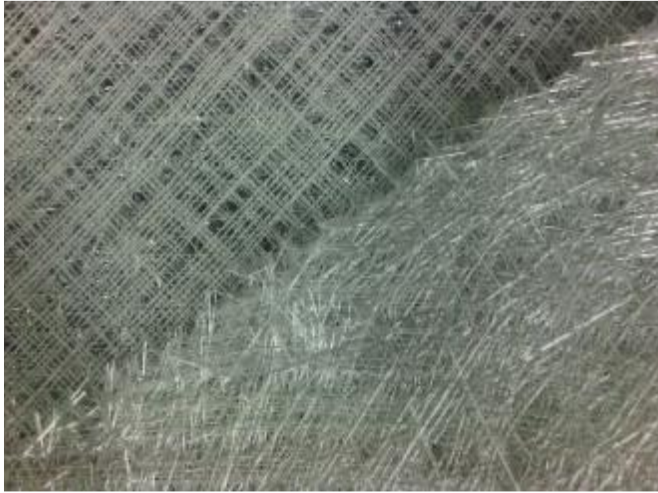
Poprzez zmianę napięcia nici stanowiących szwy możliwe jest przystosowanie tkanin wielokierunkowych do lepszego układania ich w formach o skomplikowanej geometrii. Oprócz tego, nowoczesna technologia pozwala na łączenie tkanin NCF z innymi materiałami, takimi jak: mata, welon, samoprzylepne spoiwo pozwalające na utrzymanie tkaniny w danej pozycji, spoiwo do produkcji preform termoplastycznych czy z materiałami przekładkowymi.

Zastosowanie wielokierunkowych tkanin szytych nie ogranicza się do żadnego specjalnego procesu produkcyjnego, jednak zalety tych materiałów są dużo bardziej istotne przy użyciu zaawansowanych technik przetwarzania. Duże możliwości projektowania i wytwarzania tego rodzaju tkanin powodują, że materiały te mogą być dostosowane do indywidualnych wymagań klienta końcowego zapewniając jednocześnie większą wydajność i inne zalety dla producenta kompozytów, tj. zmniejszenie wagi, zwiększenie własności wytrzymałościowych.

Nowością w ofercie producenta jest tkanina z medium płynącym SAERflow - innowacyjne rozwiązanie, które pozwala na całkowite odejście od tradycyjnych zewnętrznych materiałów pomocniczych w rozprowadzaniu żywicy. To zupełnie nowy typ medium opracowany do stosowania w wysokowydajnych strukturach monolitycznych wytwarzanych metodą infuzji lub RTM.

Czym jest SAERflow?

To jedyne dostępne na rynku połączenie szklanego wzmocnienia ze strukturą lekkiego, nieściśliwego PP (rys. 3) zapewniające doskonałe płynięcie i łatwość układania co sprawia, że materiał ten jest bardzo konkurencyjny zarówno pod względem wydajności jak i ceny w porównaniu do tradycyjnych rozwiązań. Dzięki swoim własnościom, produkt ten stosowany jako wewnętrzne medium pozwala również na oszczędność czasu, który do tej pory poświęcany był na układanie, a następnie po zakończonym procesie zrywanie standardowych siatek rozprowadzających żywicę.



Rys. 3. Budowa SAERflow – Biaxial +/-45°, gramatura 300 g/m² – szkło/PP + warstwa stabilizacyjna CSM

Do podstawowych zalet SAERflow należą:

- bardzo dobre „rozprowadzanie” żywicy, porównywalne do zewnętrznych siatek czy taśm;
- dobre własności mechaniczne, produkt jest uważany za wzmocnienie;
- łatwość przetwarzania;
- możliwość wstępnego kształtowania, tworzenia preform w temperaturze 120 - 150°C (rys. 4).



Rys. 4 Preforma wykonana z SAERflow BX304/CSM150.

SEARflow został zaprojektowany tak aby pozostać w laminacie, nie obniżając tym samym jego własności mechanicznych. Jego struktura, składająca się w 75% ze szkła typu E, pozwala na zachowanie bardzo dobrej spójności z pozostałymi warstwami laminatu.

Materiał dostępny jest w dwóch typach:

- SAERflow BX304/PP5 – mała odkształcalność, dedykowany do wytwarzania płaskich elementów;
- SAERflow BX304/CSM150 – duża odkształcalność, dedykowany do skomplikowanych i złożonych elementów.

Spśród wszystkich zalet SAERflow, szybkość rozprowadzania żywicy jest parametrem wręcz imponującym (rys. 5). Jego konstrukcja pozwala na płynięcie żywicy bez względu na poziom próżni. Aby najefektywniej wykorzystać zalety wynikające z szybkości rozprowadzania żywicy SAERflow powinien zostać ułożony w osi neutralnej laminatu.

D
ys
ta
ns
pr
ze
pł
y
w
u
ży
wi
cy
(c
m
)

Czas (min)

Materiał ten rozpoczyna rewolucję na rynku materiałów przeznaczonych do infuzji czy RTM. Niesie za sobą zwiększenie wydajności procesu przy minimalizacji zużycia jednorazowych materiałów pomocniczych co bezpośrednio przekłada się na finalne koszty wytwarzania laminatów.

Więcej informacji na stronie www.milar.pl.