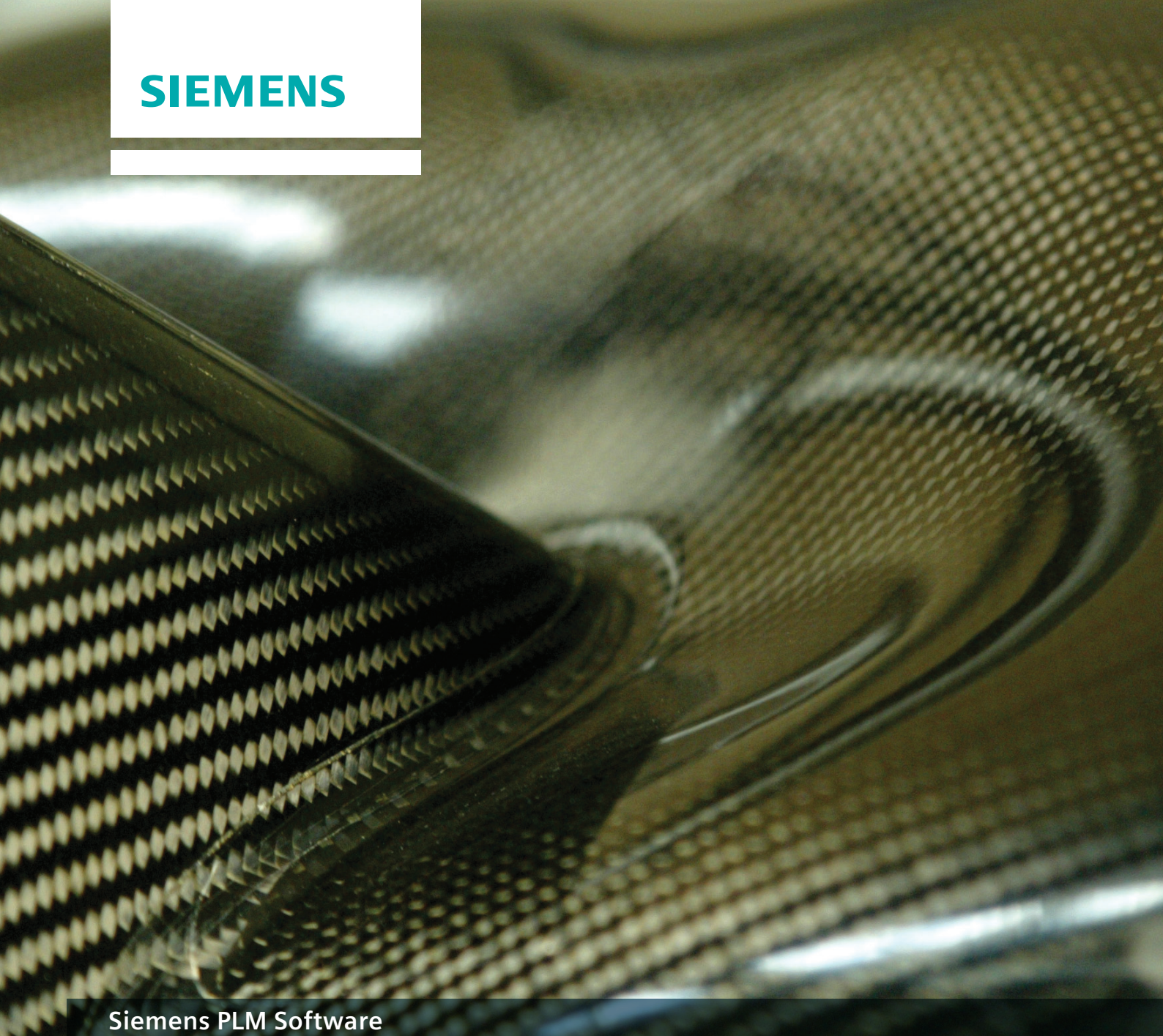


The Siemens logo is displayed in a white rectangular box in the top left corner. The word "SIEMENS" is written in a bold, teal-colored, sans-serif font. Below the logo box, there is a thin white horizontal line.

SIEMENS

The background of the top half of the image is a close-up photograph of a carbon fiber structure. It shows a complex, woven pattern of fibers, with some areas appearing more tightly woven than others. The lighting creates highlights and shadows, emphasizing the texture and three-dimensional nature of the material.

Siemens PLM Software

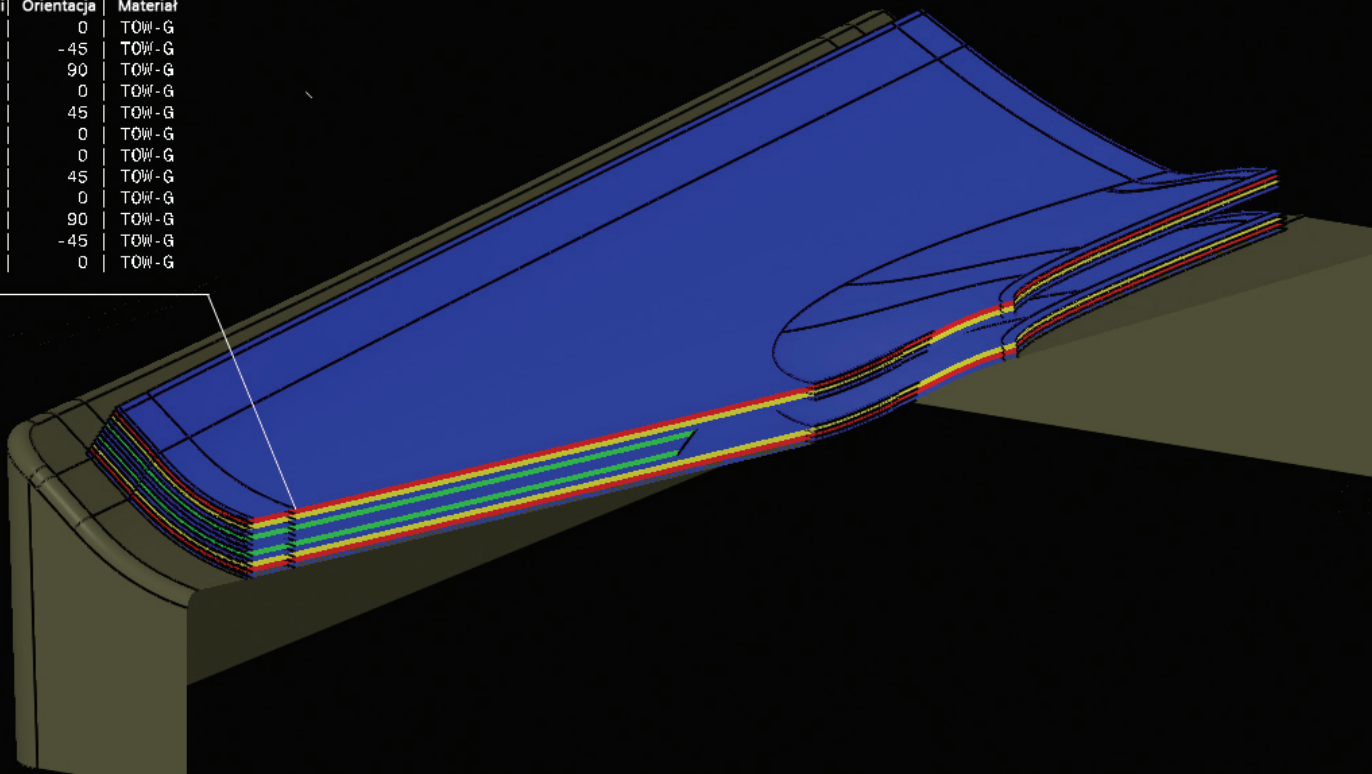
FIBERSIM

Projektowanie innowacyjnych, wytrzymałych i lekkich struktur kompozytowych

siemens.com/plm/fibersim

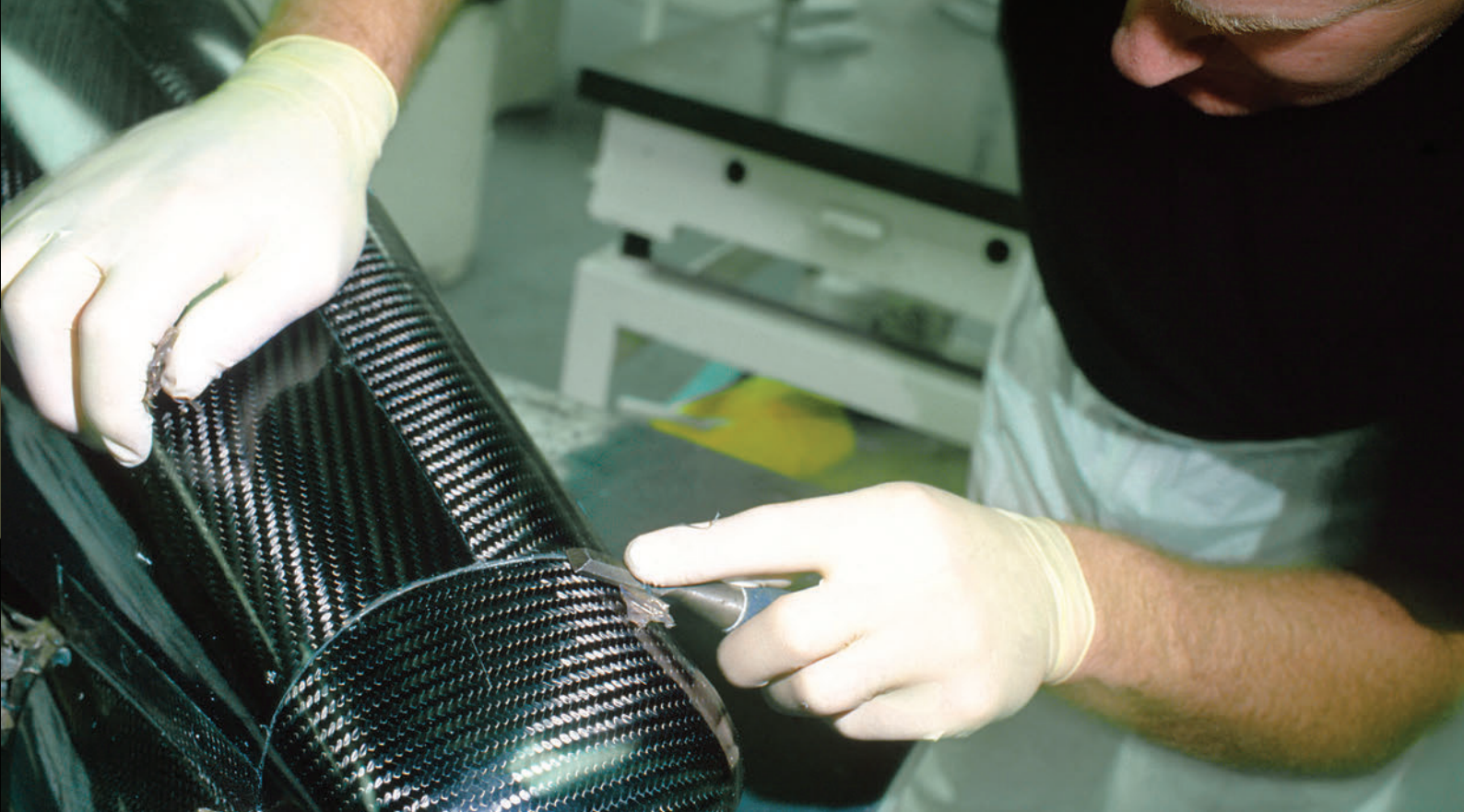
TABELA UKŁADU WARSTW

Nazwa	Etap sekwencji	Orientacja	Materiał
P001	A10	0	TOW-G
P002	A20	-45	TOW-G
P003	A30	90	TOW-G
P004	A40	0	TOW-G
P005	A50	45	TOW-G
P006	A60	0	TOW-G
P007	A70	0	TOW-G
P008	A80	45	TOW-G
P009	A90	0	TOW-G
P010	A100	90	TOW-G
P011	A110	-45	TOW-G
P012	A120	0	TOW-G



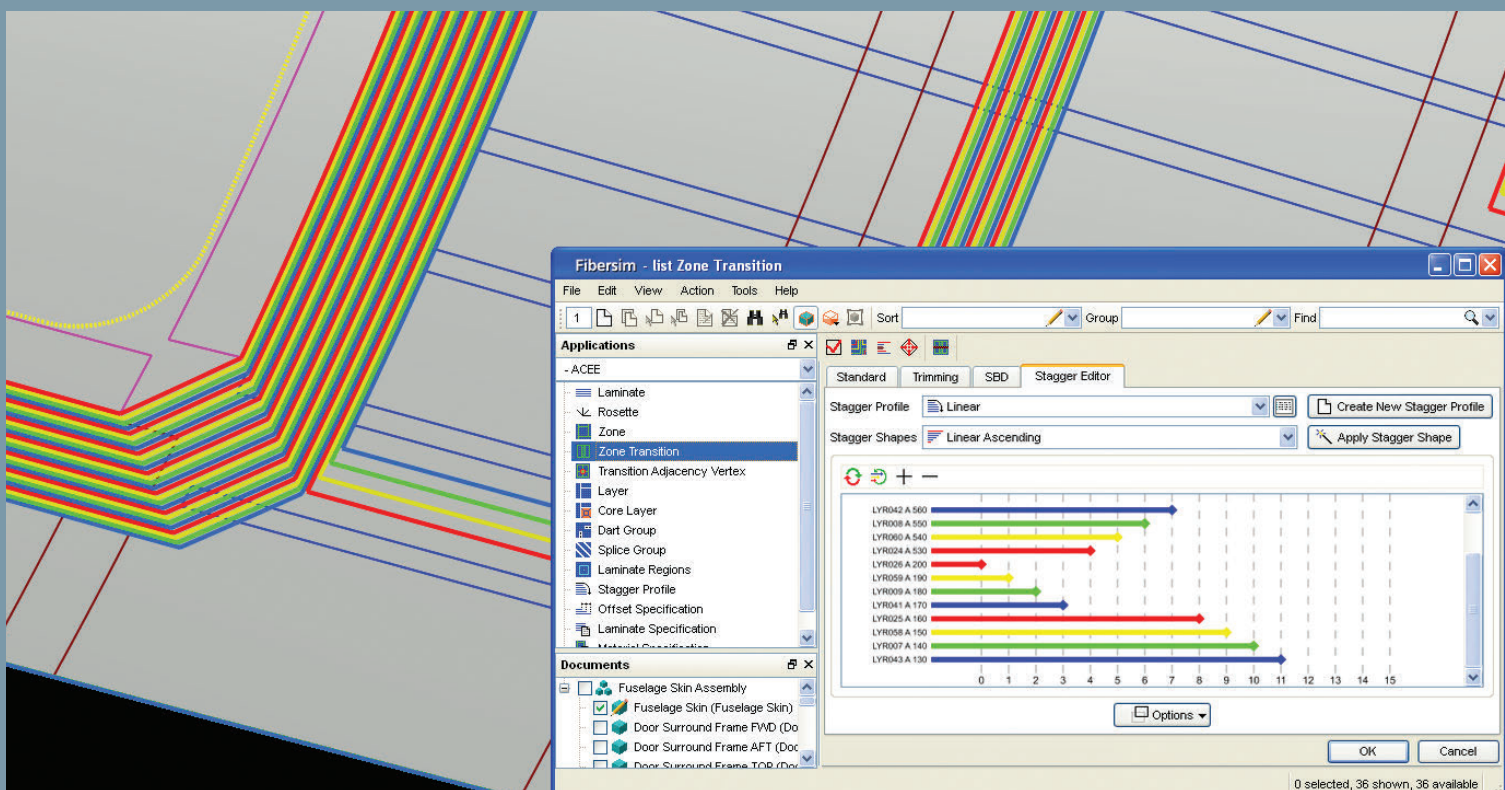
Program Fibersim:

- Obsługuje wiele procesów projektowania i wytwarzania kompozytów.
- Umożliwia automatyzowanie definiowania i zmiany projektów.
- Dzięki otwartej architekturze wspiera wiele systemów CAD i najlepsze w swojej klasie narzędzia inżynierskie.



Spis treści

Specjalistyczny problem wymaga wyspecjalizowanych narzędzi	5	Symulacja technologiczności produktu	14
Zaspokajanie swoistych potrzeb kolektywnego opracowania produktu kompozytowego	6	Definicja produkcyjna	15
Wspieranie całego procesu opracowania produktu kompozytowego	7	Szczegóły projektu produkcyjnego	16
Projekt wstępny	8	Dokumentacja produkcyjna i automatyzacja produkcji	17
Opracowanie struktury kompozytu	10	Kontrola produktu	18
Szczegółowa definicja projektowa	12	Integracja całego procesu opracowania produktu kompozytowego	19
Weryfikacja danych projektu	13		



Projekty kompozytów opracowuje się na podstawie informacji nieustrukturyzowanych, takich jak: specyfikacje, normy, cechy i wymagania. Pojedynczy element kompozytowy liczy od dziesiątek do tysięcy różnych obiektów, takich jak: warstwy, struktura, które muszą dokładnie odzwierciedlać te informacje w powtarzającym się procesie „od projektu do produkcji”. Zadania niezbędne do zdefiniowania i przekazywania tych informacji są równocześnie żmudne i złożone. Często nie są one automatyzowane ani dobrze wspierane przez komercyjne systemy trójwymiarowego CAD, co zwiększa ich podatność na błędy. Aby można było uzyskać certyfikat dla kompozytu i wytwarzać produkt, trzeba dokładnie interpretować i stosować specyfikacje lub normy,

a także sprawdzać, czy spełniają one wymagania. Złożoność ta wraz z rosnącym popytem na innowacyjne, lżejsze, tańsze i szybciej wytwarzane produkty kompozytowe, stawia olbrzymie wymagania przed projektantem i używanym przez niego oprogramowaniem. Niezwykle ważne jest więc posiadanie specjalistycznych narzędzi, odzwierciedlających unikalną terminologię i procesy stosowane w branży użytkownika w celu opracowywania produktów zaspokajających ten popyt.

I właśnie to zapewnia program Fibersim™ firmy Siemens PLM Software – wyspecjalizowane rozwiązania na potrzeby wydajnego i zyskowego projektowania produktów kompozytowych wysokiej jakości.

Specjalistyczny problem wymaga wyspecjalizowanych narzędzi

Projektowanie, analiza i produkcja kompozytu to skomplikowana, specjalistyczna praca, która jest wykonywana najlepiej, gdy inżynierowie dysponują narzędziami umożliwiającymi uwzględnianie różnorodnych parametrów, takich jak typ materiału, orientacja włókien, kolejność warstw, równowaga, symetria, odpadanie, złącza i fałdy. Aby te niegeometryczne informacje były przydatne w procesie projektowania, muszą one tworzyć lub wiązać się z określoną geometrią, aby można było je równocześnie przeglądać i modyfikować. W celu zachowania konkurencyjności trzeba wyeliminować żmudne ręczne określanie cech lub specyfikacji i zarządzanie nimi w przypadku dziesiątek, a nawet tysięcy warstw materiału. Dzięki temu będzie można błyskawicznie dostarczać produkty o wyśrubowanych parametrach.

Na początek rozważmy fazę projektowania kompozytu. Metody projektowania kompozytu są dostosowane do branży i produktu, co wymaga specyficznego podejścia, które dokładnie oddaje wymogi techniczne i zapewnia zautomatyzowane narzędzia do tworzenia projektów. Niezależnie od tego, czy wymogi techniczne opierają się na analizie strukturalnej, czy na projekcie produkcji, niezbędne jest dokładne i łatwe gromadzenie danych, gdyż ręczne tworzenie laminatów kompozytowych spełniających wymagania specyfikacji jest czynnością żmudną, podatną na błędy i czasochłonną.

Procesy analizy kompozytu są również wyspecjalizowane. Obecnie elementy są często nadmiernie rozbudowane z uwagi na niejednoznaczności pojawiające się podczas opracowania i produkcji. Współpraca między działami inżynierii, produkcji i analizy jest niezbędna dla optymalizacji produktów i uzyskania lepszych charakterystyk, ciężaru i kosztu. Analitycy muszą się komunikować i otrzymywać jednoznaczną informację zwrotną o pożądanym orientacji włókien i ograniczeniach procesu produkcji.

A procesy produkcji kompozytów także są złożone i specjalistyczne. Firma może osiągnąć obniżenie kosztu produktów kompozytowych jedynie przez wprowadzenie niesprzecznych i powtarzalnych procesów produkcji, które umożliwią wzrost jakości i wydajności. Technicy produkcji potrzebują do tego dokładnego i skutecznego sposobu wykorzystania technicznej definicji produktu. Wymaga to zautomatyzowanego połączenia między definicjami projektowymi, analitycznym i produkcyjnymi oraz systemami stosowanymi przy produkcji.

Program do tworzenia kompozytów Fibersim firmy Siemens PLM Software dokładnie spełnia te wymagania, gdyż stanowi rozwiązanie w dziedzinie opracowania produktu kompozytowego „od projektu do produkcji”, które jest w pełni zintegrowane z komercyjnymi systemami trójwymiarowego CAD – tworząc produkty zoptymalizowane pod względem parametrów, kosztu, jakości i wydajności produkcji. Program ten umożliwia opracowanie kompozytu pod kątem branży i elementu, dzięki czemu powstają innowacyjne produkty stosowane w wielu miejscach, od przestrzeni kosmicznej po głębiny oceanu. Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu cyfrowych procesów opartych na modelowaniu, umożliwiających optymalizację, zwiększenie wydajności i zmniejszenie liczby błędów. Ponadto Fibersim ułatwia współpracę pomiędzy działami projektowania, analizy i produkcji. Otwarta architektura programu umożliwia opracowywanie rozwiązań najlepszych w swojej klasie, dostosowanych do danego produktu i procesu, a także wymianę najważniejszych informacji między interdyscyplinarnymi zespołami opracowania produktu. Fibersim zawiera wyspecjalizowane narzędzia, niezbędne do tworzenia nowatorskich, lekkich struktur kompozytowych.

Zaspokajanie swoistych potrzeb kolektywnego opracowania produktu kompozytowego



Na potrzeby projektantów Fibersim ułatwia obróbkę danych projektowych kompozytu w celu wytworzenia pełnej trójwymiarowej definicji produktu. Specyfikacja, wymagania i przeznaczenie kompozytu są kojarzone z geometrią w modelu trójwymiarowego CAD.

Program oferuje narzędzia automatyzacji powtarzalnych działań projektowych, takich jak: wymogi materiałowe i geometria warstw. Wspomaga to zarządzanie zmianami w produkcji, wprowadzanym w powtarzalnych pętlach wymiany informacji zwrotnej z działami analizy i produkcji. Ponadto program automatyzuje różne poziomy prezentacji wizualnej i prezentacji danych, aby optymalnie dopasować je do bieżącego zadania projektowego, i wytwarza szereg danych wynikowych, takich jak: dokumentacja projektowa, definicje formatów oparte na modelach oraz raporty firmowe.

Na potrzeby analityków Fibersim ułatwia optymalizację produktu kompozytowego, umożliwiając dwukierunkową komunikację między poszczególnymi działami. Analitycy rozumieją, że aby w pełni wykorzystać właściwości kompozytu, muszą określić taką orientację włókien, która zapewni najlepsze właściwości strukturalne – ale ograniczają ich w tym parametry materiału i produkcji. Program umożliwia analitykom przekazywanie informacji o pożądanym orientacjach włókien projektantom i technikom produkcji. Zapewnia również informację zwrotną, obejmującą m.in. orientację włókien osiągalną w zależności od materiału i procesu. Dzięki temu powstają produkty osiągające najwyższy poziom parametrów i optymalizacji elementów.

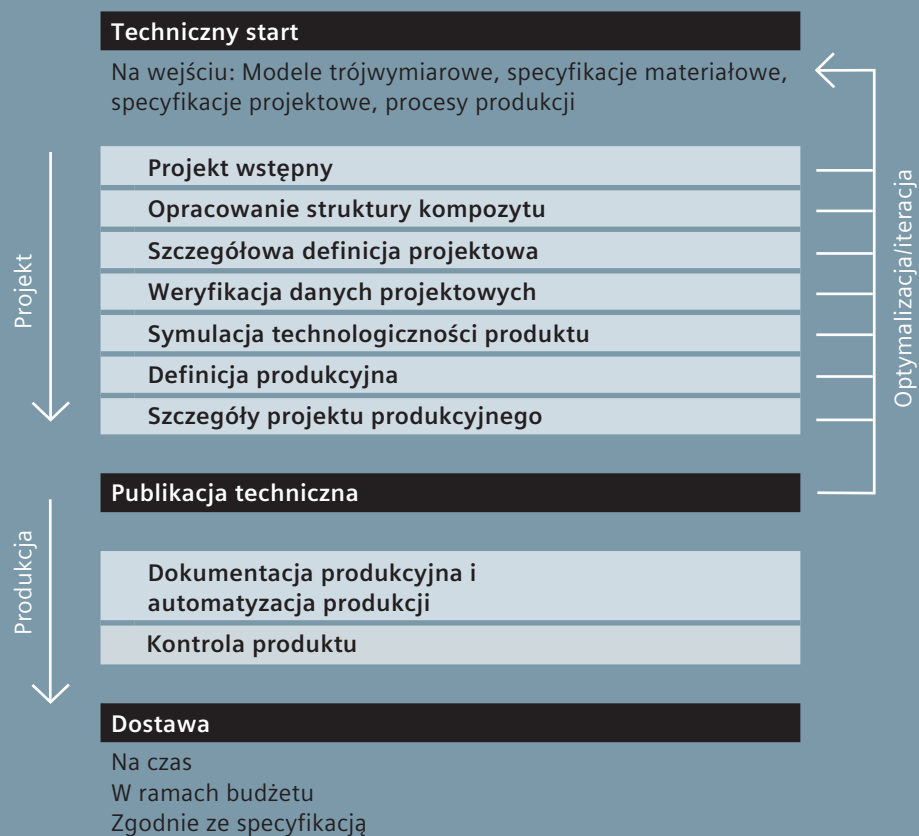
Na potrzeby techników produkcji

Fibersim ułatwia tworzenie, zarządzanie i komunikowanie definicji produkcyjnej przez wykorzystanie danych projektowych i wygenerowanie skojarzeniowego modelu produkcyjnego. Program oferuje narzędzia automatyzujące projekt na potrzeby produkcji, takie jak splatanie, fałdowanie i regulacje krawędzi warstw na potrzeby automatycznego osadzania opartego na symulacji procesu produkcji, parametrów urządzeń i materiałów.

Fibersim zapewnia wysoką jakość produktów kompozytowych dzięki automatyzacji tworzenia dokumentacji i danych produkcyjnych dla formowania stosu, cięcia, rzutowania laserowego, układania taśmy, układu włókien i kontroli. Ponadto umieszcza informacje o skutkach zmian w projekcie w definicji produkcyjnej, automatycznie aktualizując wszystkie dane produkcyjne.

W rezultacie zachodzi wydajny proces tworzenia zoptymalizowanych produktów kompozytowych.

Wspieranie całego procesu opracowania produktu kompozytowego



Projekt wstępny

Zamknięcie pętli między projektem i analizą kompozytu

Główne funkcje:

- Eksport danych warstwy do programu CAE, z uwzględnieniem rzeczywistej orientacji włókien, wynikającej z symulacji technologiczności w programie Fibersim.
- Import danych warstwy z programu CAE software, z uwzględnieniem kształtów warstw i wyspecyfikowanymi orientacjami.
- Wymiana danych kierunków włókien.
- Wymiana danych stref, z uwzględnieniem specyfikacji laminatu.

Zalety:

- Zoptymalizowany projekt, wynikający z większej liczby iteracji projektowo-analitycznych wykonanych w krótszym czasie.
- Skrócenie czasu marnowania na wyjaśnianie przekazywanych informacji i poprawianie błędów.
- Zwiększona poprawność projektu dzięki dokładniejszej analizie zawadności i trwałości.
- Zmniejszenie rezerwy projektowej i lepsza kontrola nad marginesami bezpieczeństwa i oceną parametrów elementu.

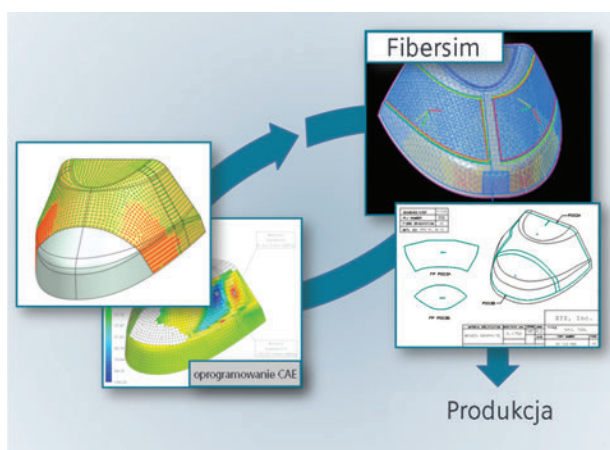
Tradycyjnie proces projektowania wstępnego wymagał czasochłonnej, wielokrotnej wymiany dokumentów między projektantem a analitykiem w celu uzgodnienia wstępnie zoptymalizowanej definicji elementu.

Inżynierowie mogą wykorzystać teraz interfejs Fibersim Analysis Interface™ do szybkiego importowania danych modeli CAE bezpośrednio do programu Fibersim w celu ułatwienia projektowania elementu w systemie CAD. Fibersim Analysis Interface umożliwia też eksportowanie szczegółowych danych projektowych z powrotem do programu CAE w celu dokładniejszej analizy elementu.

Choć program Fibersim obejmuje wiele narzędzi do wspomagania projektanta w osiągnięciu wstępnych specyfikacji projektowych dostarczonych przez analityka, projekt końcowy może się wciąż nieco różnić od przeanalizowanego wyidealizowanego elementu. Projekt końcowy może na przykład zawierać dodatkowe warstwy, które nie były uwzględniane w pierwotnej analizie. Dlatego przed wprowadzeniem Fibersim Analysis Interface rzeczywiste parametry otrzymanego elementu nigdy nie były dokładnie znane.

Fibersim Analysis Interface rozwiązuje ten problem, umożliwiając inżynierom projektowanie elementu kompozytowego w systemie CAD, określenie stanu wytworzonego elementu z zastosowaniem symulacji, a potem wykorzystanie tej definicji poprodukcyjnej jako danych wyjściowych dla analizy walidacyjnej w systemie CAE.

Zamknięcie pętli między projektantem używającym programu Fibersim i analitykiem CAE umożliwia firmom eliminowanie praktyki projektowania ze zbyt dużą rezerwą, która często usuwa w cień pierwotny cel zastosowania kompozytów.



Interfejs Fibersim Analysis Interface prowadzi analizę na podstawie tego samego pojedynczego modelu głównego CAD, który jest stosowany do projektowania i produkcji. Umożliwia to przeprowadzenie analizy elementu w docelowym stanie produkcyjnym.

Opracowanie struktury kompozytu

Wydajne opracowanie struktury kompozytu dzięki zautomatyzowanym procesom dopasowanym do produktu

Główne funkcje:

Dopasowane do branży i produktu procesy opracowania struktury kompozytu, w tym:

- wymagania materiałowe i import warstwy,
- projekt warstwy,
- projekt strefy i siatki,
- projekt strukturalny,
- importowanie projektu łopaty wirnika,
- wypełnienie objętościowe.

Zalety:

- Wzbogacenie procesów opracowania produktu dopasowanego do branży i produktu.
- Skrócenie czasu opracowania warstwy o nawet 80%.
- Zapewnianie opartych na współpracy, szybkich iteracji między interdyscyplinarnymi zespołami projektowymi.
- Zachęta do ponownego wykorzystania danych pochodzących od specjalistycznych narzędzi stosowanych przez inne branże, co eliminuje błędy opracowania warstwy i rdzenia.

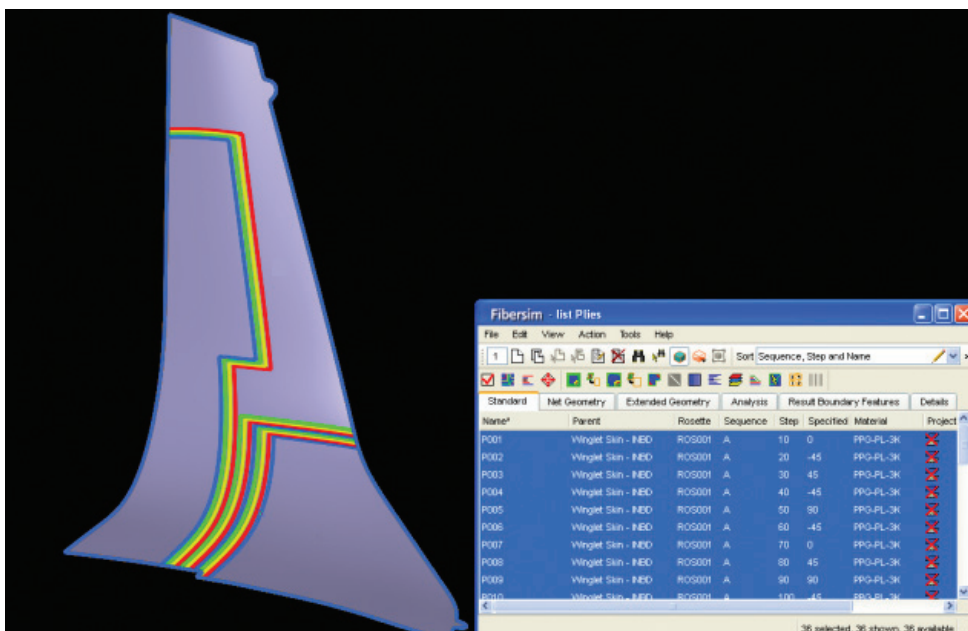
Wydajne i dokładne opracowanie struktury kompozytu wymaga głębokiego zrozumienia kolektywnych procesów projektowania produktów kompozytowych. Dzięki 20-letniemu doświadczeniu w przemyśle lotniczym, motoryzacyjnym, obronnym, morskim oraz energetyce wiatrowej i innych branżach rozumiemy, że podejście „jeden rozmiar pasuje do wszystkiego” nie sprawdza się przy projektowaniu kompozytów. Otwarta architektura programu Fibersim umożliwia wymianę danych między zespołami interdyscyplinarnymi w sposób najbardziej odpowiedni dla branży i produktu.

Na przykład panel poszycia skrzydła samolotu, samochodowy słup drzewiowy, łopata turbiny wiatrowej oraz łopata wirnika silnika odrzutowego wymagają wydajnego i zautomatyzowanego opracowania produktu kompozytowego w środowisku trójwymiarowego CAD. Fibersim umożliwia to, zapewniając:

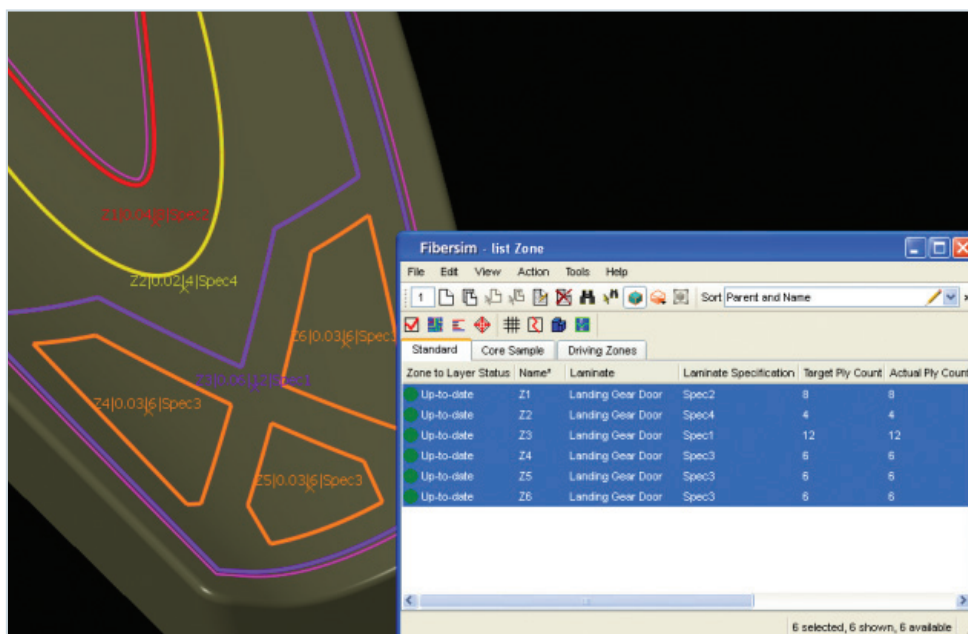
- projektowanie strukturalne obsługujące komercyjne procesy panelu poszycia skrzydła samolotu, w których opracowanie opiera się na wymaganiach materiałowych określonych przez analizę związku warstwy z podstrukturą współpracującą;
- analizę warstw lub importowanie jej z Excela, wspierające procesy samochodowego słupka drzewiowego, w których opracowanie opiera się na szybkich iteracjach, równoważących geometrię produktu z parametrami strukturalnymi;

- projektowanie łopat turbiny wiatrowej, wspierające procesy opracowania łopat, w których powłoki łopat są opracowywane na podstawie danych projektu wstępnego i lokalizacji materiału względem grzbietu, nasady i końcówki łopaty;
- wypełnienie objętościowe, wspierające procesy opracowania łopatek wirnika silnika odrzutowego oparte na wymaganiach materiałowych określanych przez analizę i wypełnienie przestrzeni między powierzchniami aerodynamicznymi poddawanych wysokiemu i niskiemu ciśnieniu.

Obsługa szybkich zmian podczas projektowania wymaga ciągłego definiowania nawet 150 cech (takich jak: typ materiału, właściwości mechaniczne, orientacja, szerokość, grubość, masa, koszt i kolejność układania) i zarządzania nimi. Spełnienie tego wymogu podczas cyklu opracowania iteracyjnego jest żmudne i sprzyja popełnianiu błędów. Fibersim zapewnia dokładność dzięki generowaniu cech w trakcie opracowywania, a także oferuje funkcje organizowania i modyfikacji en masse. Dzięki funkcjom zarządzania i bazie danych materiałów cechy są przypisywane spójnie w ramach całej organizacji.



Funkcja importowania danych z Excela przez Fibersim tworzy wszystkie warstwy na podstawie importowanego arkusza danych, zawierającego nazwy, materiały i orientacje warstw, a także nazwę granicy warstwy CAD. Warstwy podświetlone w programie Fibersim są wyświetlane na modelu CAD. Warstwy są oznaczone kolorem niebieskim – 0°, zielonym – 45°, żółtym – 90°, czerwonym – 45°.



Funkcja strefowa Fibersim definiuje specyfikacje materiałów dla określonych części projektowanego elementu, zwanych strefami. Strefy podświetlone w programie Fibersim są wyświetlane na modelu CAD w kolorze ustalonym przez użytkownika, z komentarzem obejmującym nazwę strefy, jej grubość, liczbę warstw oraz specyfikację.

Szczegółowa definicja projektowa

Automatyzacja projektu szczegółowego dzięki objęciu specyfikacji i norm technicznych

Główne funkcje:

- odpadanie warstw,
- profil schodkowy,
- specyfikacja przesunięcia,
- edytor układu,
- obróbka narożnika warstwy.

Zalety:

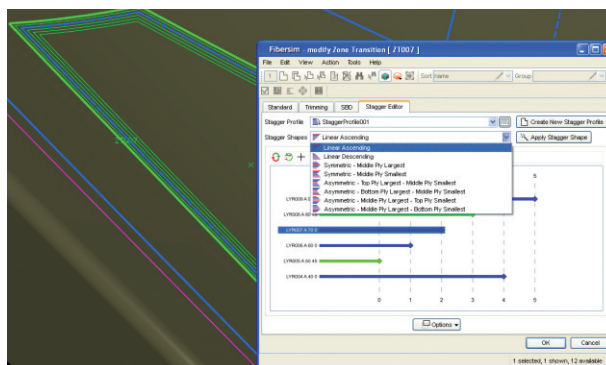
- Skrócenie cyklu projektowania szczegółowego.
- Eliminacja interpretacji i błędów związanych ze specyfikacjami i normami technicznymi.
- Poprawa czasu cyklu zmiany projektu nawet o 90%.
- Zmniejszenie liczby nakazów zmian technicznych wynikających z niedotrzymania specyfikacji technicznych.

O kształcie szczegółowej definicji projektowej – na przykład o miejscach i profilach odpadania, obróbce narożników warstw i związkach między funkcjami i składnikami – decydują niezliczone specyfikacje i normy techniczne. Iteracyjne zmiany zachodzące przez cały proces opracowania skrajnie utrudniają ich przestrzeganie. Fibersim pomaga w przestrzeganiu wymogów technicznych, włączając specyfikacje i normy do projektu w tym: odpadanie warstw, profile schodkowe, układ warstw itd. Dzięki temu tworzenie detali projektu i powiązanej geometrii, takich jak: granice warstw i powierzchnie przesunięć, jest zautomatyzowane.

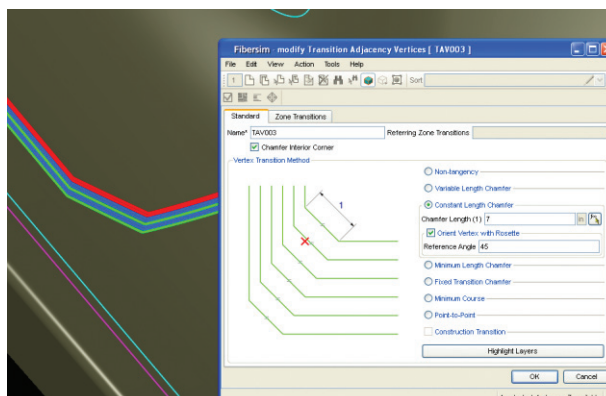
Dla zapewnienia przestrzegania wymogów technicznych niezbędne jest zarządzanie związkami między elementami zespołu a funkcjami kompozytu. Specyfikacje mogą na przykład wymagać

przesunięcia odpadania warstw lub krzyżowania dopasowanych elementów w określony sposób. Fibersim obejmuje bezpośrednio te związki, aby zapewnić przestrzeganie specyfikacji.

Z uwagi na ogromną liczbę cech kompozytu łatwo jest mimowolnie naruszyć normy i specyfikacje podczas wprowadzania zmian. Fibersim likwiduje zagrożenie błędami i zmniejsza niezbędny nakład pracy przez identyfikowanie cech, na które wpływają zmiany, i modyfikowaniu parametrów lub powiązanej geometrii. Dzięki programowi Fibersim można zmieniać specyfikacje lub normy i pozostawić oprogramowaniu modyfikację cech i geometrii kompozytu wywołaną tymi zmianami.



Przejścia strefowe Fibersim umożliwiają automatyzowanie procesu tworzenia pożądanego profilu odpadania albo przez wykorzystanie kształtów schodkowych, albo przez przeciąganie i upuszczanie warstw na odpowiednią granicę między warstwami.



Modyfikowanie narożników warstw wymaga jedynie wybrania pożądanego skosu lub kształtu w programie Fibersim za pomocą jego intuicyjnego interfejsu, który natychmiast aktualizuje granice warstw.

Weryfikacja danych projektu

Weryfikowanie projektów za pomocą zautomatyzowanej dokumentacji

Główne funkcje:

Zautomatyzowane tworzenie dokumentacji technicznej kompozytów i odwzorowań laminatu na potrzeby weryfikacji projektu, w tym:

- interfejs analizy,
- adnotacje, obejmujące:
 - > próbkę struktury,
 - > tabelę warstw,
 - > tabelę materiałów,
 - > oznakowanie warstw,
 - > przekroje,
 - > bryłę schodkową,
 - > bryłę strefy.

Zalety:

- Skrócenie czasu tworzenia dokumentacji technicznej.
- Zapewnienie dokładności i aktualności dokumentacji.
- Eliminacja błędów związanych z ręcznym tworzeniem dokumentacji technicznej.
- Zapewnienie dokładnego odwzorowania bryły i powierzchni elementu kompozytowego.

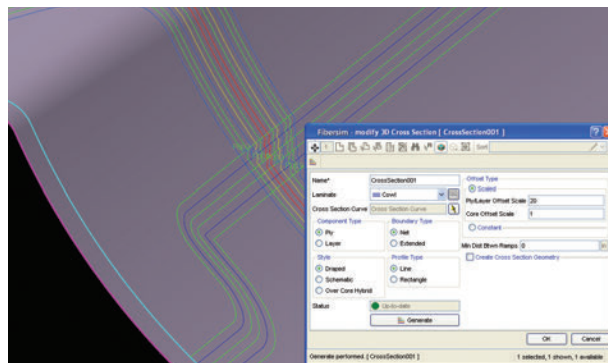
W kolektywnym procesie opracowania produktu weryfikacja projektu ma podstawowe znaczenie. Modyfikowanie projektu zgodnie z wymogami norm, specyfikacji i cech docelowych niesie zagrożenie dla spełnienia wymagań produktu i osiągania celów. Kontrola wszystkich aspektów wymaga wglądu w cechy kompozytu oraz związki między laminatem a zespołem.

Dokumentacja techniczna zapewnia wgląd w dane kompozytu w trakcie weryfikacji, włącznie z profilami odpadania oraz kolejnością i materiałami warstw. Fibersim wspomaga automatyzowanie tworzenia przekrojów, adnotacji i próbek struktury, które mogą być aktualizowane w miarę wprowadzania zmian, dzięki czemu projekt jest odzwierciedlany dokładnie. Funkcje próbkowania struktury programu Fibersim dostarczają dokładniejszych danych, takich jak zmiany grubości

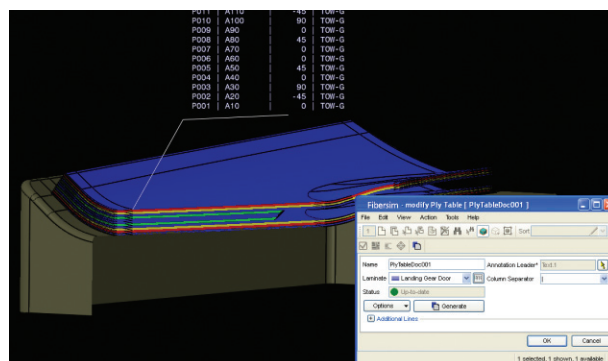
warstw, odchylenie, zrównoważenie i symetria włókien. Informacje te mają nieocenione znaczenie dla jakości produktu.

Kryteria ciężaru i kosztu laminatu są podstawą do podejmowania decyzji go/no-go podczas weryfikacji. Fibersim natychmiastowo informuje o ciężarze i cenie laminatu, włącznie z procesami do utwardzania, aby oferować najbardziej dokładne informacje podczas kontroli.

Związki zespołu, takie jak: wykrywanie upakowania i konfliktów są również ważnymi aspektami weryfikacji projektu. Fibersim tworzy odwzorowania powierzchni i bryły, które umożliwiają wykrywanie konfliktów między elementami zespołu i spełnienie wymogów upakowania.



Przekroje Fibersim są tworzone automatycznie za naciśnięciem jednego przycisku i są kojarzone z projektem, co eliminuje ręczne działania i zapewnia dokładność.



Funkcje rozsuniętego laminatu i adnotacji programu Fibersim oferują błyskawiczną metodę tworzenia odwzorowań powierzchni laminatu i adnotacji, które można aktualizować w miarę wprowadzania zmian w projekcie. Warstwy są oznaczone kolorem niebieskim – 0°, zielonym – 45°, żółtym – 90°, czerwonym – 45°.

Symulacja technologiczności produktu

Optymalizacja projektu i produkcji dzięki niezrównanym możliwościom symulacji

Główne funkcje:

Duże możliwości symulacji wymagane do zrównoważenia kształtu produktu oraz decyzji dotyczących materiałów i procesu produkcji, w tym:

- symulacja grzbietowa ze zlokalizowaną deformacją,
- gładka tkanina z wygiętymi włóknami
- dopasowanie krzywizn,
- kształtu laminatu,
- propagacja materiału,
- wielostopniowość,
- problemy kierunku.

Zalety:

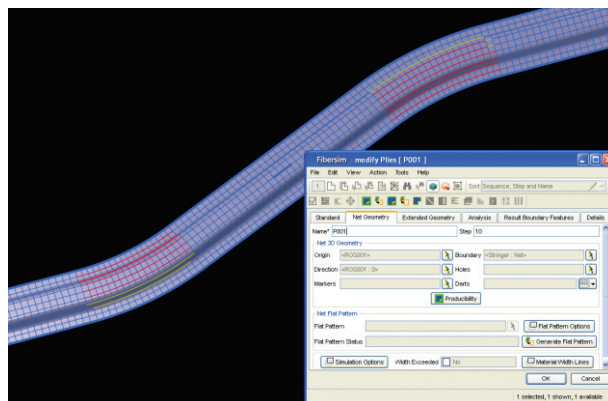
- Umożliwienie wydajnego procesu „od projektu do produkcji” dzięki uwzględnieniu ograniczeń aparaturowych.
- Wzrost jakości dzięki symulacjom produktu i procesów produkcji.
- Większa liczba okazji do optymalizacji elementów kompozytowych dzięki eliminowaniu wieloznaczności w procesie opracowania i zrozumieniu rzeczywistej orientacji włókien w gotowym produkcie.
- Zapewnienie oczekiwanych parametrów strukturalnych elementu.

Wiedza o tym, jak materiały dopasowują się do kształtów części podczas produkcji ma podstawowe znaczenie dla wytwarzania produktów kompozytowych wysokiej jakości. Program Fibersim oferuje niezrównane możliwości wspomagania równoważenia materiałów, kształtu i decyzji produkcyjnych w celu tworzenia zoptymalizowanych produktów.

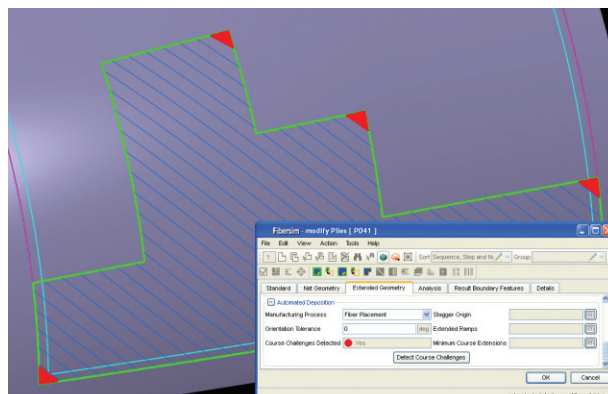
Fibersim umożliwia symulowanie materiałów takich jak: tkanina, taśma jednokierunkowa, mata i tkanina wieloosiowa w odniesieniu do procesu produkcji, takiego jak układanie ręczne lub wieloetapowe, kierowanie włóknem, formowanie i automatyczne układanie włókien lub taśm. Co ciekawe, symulacja taka wykorzystuje rzeczywistą geometrię trójwymiarową, zapewniając najdokładniejszą informację zwrotną. Symulację można prowadzić warstwa po warstwie

lub en masse, co zapewnia szybką informację zwrotną dzięki wizualizacji z odwzorowaniem barwnym, informującą, w których punktach deformacje lub odchylenia włókien, ścinanie i wygięcie włókien przekraczają dopuszczalne granice. Dane o rzeczywistej orientacji włókien można przesłać do programu CAE, aby analitycy mogli optymalizować części.

Automatyczne układanie taśm i włókien wymaga poświęcenia uwagi parametrom maszyn, takim jak minimalna szerokość materiału oraz minimalna długość/kąt/szerokość cięcia. Zintegrowana baza danych urządzeń i funkcje problemów przebiegu w programie Fibersim dostarczają informacji umożliwiających dbanie o to, by projekty do produkcji automatycznej były wykonalne.



Grzbietowa symulacja Fibersim to jedyne rozwiązanie umożliwiające identyfikowanie miejsc deformacji zlokalizowanych (podświetlone na żółto i czerwono), spowodowanych krzywizną elementu i sterowaniem włóknami podczas produkcji.



Baza danych urządzeń programu Fibersim i jego symulacja wykrywania problemów przebiegu umożliwiają wykrywanie problemów projektu, spowodowanych parametrami technicznymi maszyn do automatycznego układania włókien i taśm, włącznie z przebiegami minimalnymi (podświetlone na czerwono) i ostrymi kątami cięcia.

Definicja produkcyjna

Automatyzowanie tworzenia definicji produkcyjnych kompozytów i oprządkowania

Główne funkcje:

Podejście modelowe do opracowywania definicji produkcyjnych i użytkowania danych projektowych, w tym:

- parametryczne przesunięcie powierzchni,
- produkcja laminatu,
- laminat dwuwymiarowy,
- Skin transfer

Zalety:

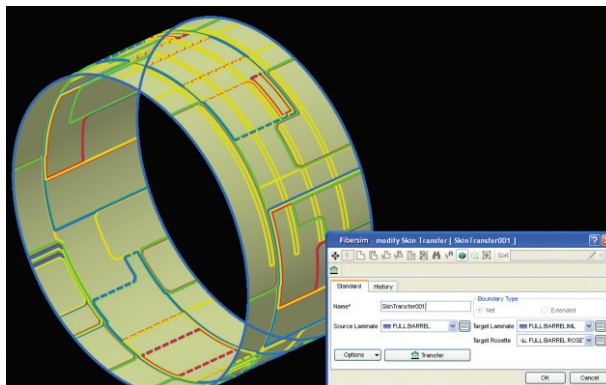
- Eliminacja ręcznych metod tworzenia oprządkowania i definicji produkcyjnych.
- Skrócenie czasu tworzenia oprządkowania i zmniejszenie liczby błędów mogących opóźniać program.
- Zapewnienie identyfikowalności i przestrzegania specyfikacji i norm technicznych kompozytów od projektu do produkcji.

Do prawidłowego odwzorowania procesu produkcji i zachowania integralności projektu kompozytu niezbędne są różne jego definicje produkcyjne. Utworzenie prawidłowych definicji produkcyjnych jest trudne, począwszy od spożytkowania projektu kompozytu po tworzenie oprządkowania wewnętrznej linii formującej (IML). Trudności te stwarzają zagrożenie wystąpienia błędów i opóźnienia w dostarczeniu produktu na rynek.

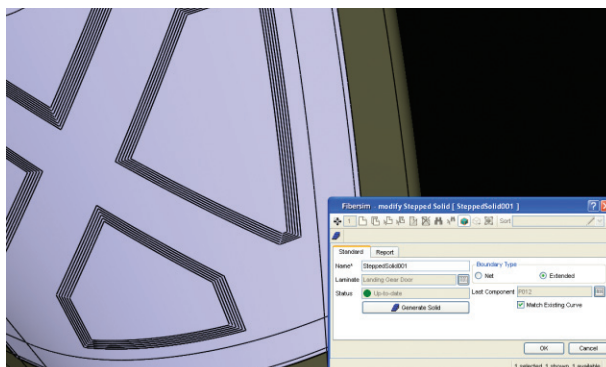
W istocie tworzenie oprządkowania IML stanowi często największą trudność. Mając nierzadko gotową definicję techniczną zewnętrznej linii formowania (OML) elementu kompozytowego, trzeba dokładnie odwzorować oprządkowanie IML w oparciu o grubości i odpadanie materiałów. Tworzenie odwzorowania

produkcji kompozytu, takiego jak oprządkowanie IML, wymaga znacznej ilości obliczeń ręcznych i redefiniowania danych projektowych, co często prowadzi do nieprawidłowości w oprządkowaniu i wprowadzania błędów. Fibersim wspomaga automatyzowanie tworzenia oprządkowania IML i spożytkowanie definicji technicznej w odwzorowaniu oprządkowania.

Wspierając proces kolektywnego opracowania produktu, program Fibersim utrzymuje związki między definicją techniczną i produkcyjną po spożytkowaniu danych projektowych. Można definiować szczegółowe dane projektu produkcji, śledzić zmiany i udostępniać informacje o nich, aby każda z definicji mogła być automatycznie aktualizowana.



Funkcje parametrycznego przesunięcia powierzchni programu Fibersim ułatwiają tworzenie oprządkowania IML (płaszczyzna beżowa) i aktualizowanie go stosownie do zmian w projekcie. Funkcja transferu skóry automatycznie przenosi warstwy z definicji projektowej (krzywe niebieskie, żółte, zielone i czerwone) na model produkcyjny.



Fibersim oferuje szybką metodę oceny upakowania i konfliktów za pomocą automatycznej generacji odwzorowania bryły schodkowej (kolor szary).

Szczegóły projektu produkcyjnego

Projektowanie kompozytu do produkcji w sposób zwiększający wydajność

Główne funkcje:

Inteligentne automatyczne generowanie projektu kompozytu do produkcji, obejmujące:

- splatanie,
- fałdowanie,
- generowanie wzoru płaskiego,
- generowanie przebiegu,
- węzeł przebiegu minimalnego,
- wydłużone krzywe narastające.

Zalety:

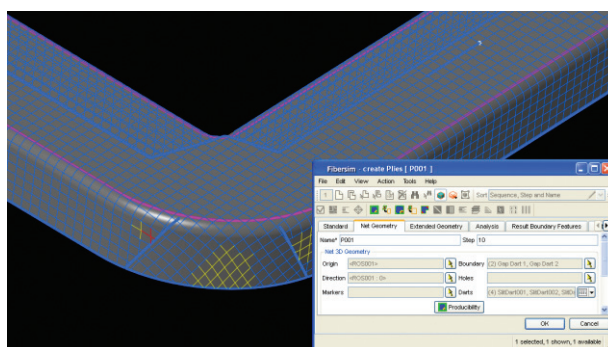
- Zwiększenie wydajności produkcji dzięki zapewnieniu likwidacji wszystkich trudności produkcyjnych przed rozpoczęciem produkcji.
- Zmniejszenie kosztu pracy przez skrócenie czasu kontaktu materiału niezbędnego do ułożenia.
- Zmniejszenie ilości zbędnych odpadów przez uwzględnienie ograniczeń technicznych urządzeń podczas projektowania.

Aby produkty spełniały założenia specyfikacji i kosztu, trzeba zlikwidować trudności produkcyjne przed rozpoczęciem produkcji. Zwlekanie z rozwiązaniem takich problemów aż do momentu rozpoczęcia produkcji może zniwelować korzyści wynikające ze stosowania kompozytów, wydłużając czas produkcji, zwiększając koszty pracy i ilość odpadów. Fibersim rozwiązuje te problemy i wspiera proces kolektywnego opracowania produktu dzięki uzupełnianiu projektu szczegółowymi danymi projektu produkcji.

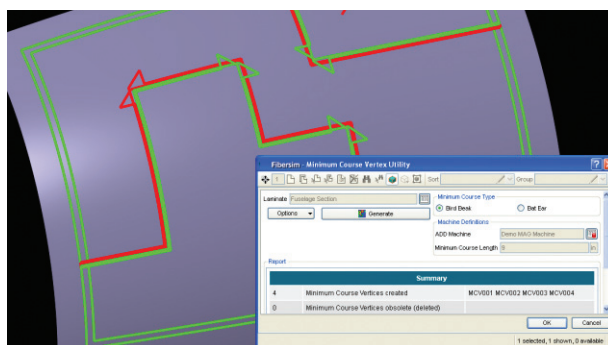
Likwidacja deformacji materiału, odchył i wygięć włókien przed układaniem skraca czas kontaktu i zwiększa wydajność produkcji. Fibersim likwiduje te trudności dzięki elastycznym funkcjom automatycznego splatania i fałdowania. Uwzględnienie specyfikacji obejmującej splatanie schodkowe, nakładanie splotu, obszar bez splotu i obszar bez fałdu

wspomaga automatyczne tworzenie, tym samym spełniając wcześniej określone wymagania.

Należy uwzględnić w projekcie parametry maszyny do automatycznego układania, takie jak minimalna długość cięcia i przesuw wałka w pionie, aby zapewnić optymalną szybkość jej działania i wydajność. Ograniczenia minimalnej długości cięcia wymagają dodawania materiału do granicy warstwy, często ręcznie w programie planowania trasy lub w trakcie produkcji. Ograniczenia przesuwu wałka w pionie mogą powodować brudzenie materiału na uciętych krawędziach elementów, można temu zaradzić zatrzymując maszyny i ręcznie regulując krawędzie elementu podkładkami. Fibersim aktualizuje projekt do wymagań produkcji automatycznej i dokonuje regulacji granic warstw w celu dokładnego przestrzegania definicji technicznej i produkcyjnej.



Fibersim oferuje kilka automatycznych metod likwidacji trudności produkcyjnych, takich jak splatanie i fałdowanie. Fałdy, przedstawione jako dwie niebieskie krzywe na zgięciu, powstają podczas przeglądania deformacji materiału. Inteligentne funkcje programu automatyzują narzeczne układanie fałd.



Funkcja przebiegu minimalnego programu Fibersim automatycznie identyfikuje narożniki, w których niezbędne jest dodawanie materiału („ptasie dzioby”) dla zapewnienia możliwości ułożenia przebiegów minimalnych podczas automatycznego układania włókien, i automatycznie dodaje je na granicach warstw.

Dokumentacja produkcyjna i automatyzacja produkcji

Dostarczanie dokładnych danych projektowych na poziom produkcji

Główne funkcje:

- księga układu warstw,
- eksportowanie wzoru płaskiego,
- eksportowanie/importowanie projekcji laserowej,
- eksportowanie automatycznego układania taśmy,
- eksportowanie/importowanie automatycznego układania włókien,
- publikowanie formatu kompozytu Fibersim.

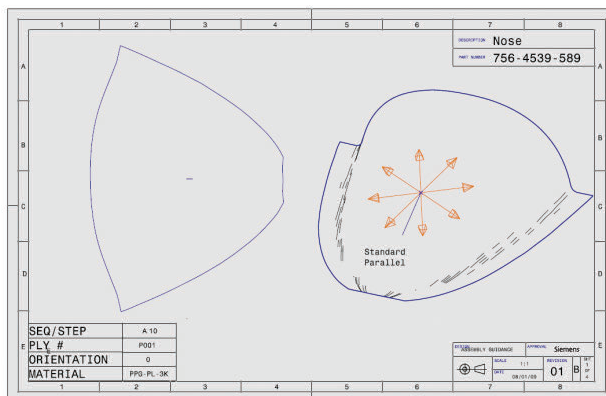
Zalety:

- Eliminacja potrzeby ręcznego tworzenia dokumentacji produkcyjnej na potrzeby procesów układania ręcznego.
- Zwiększenie wydajności produkcji i jakości dzięki usunięciu wieloznaczności w procesach układania ręcznego.
- Niezakłócony przekaz danych projektowych do systemów produkcji automatycznej.

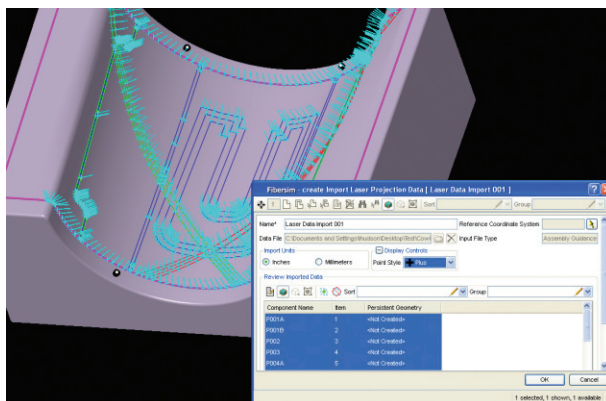
Stworzenie produktu najwyższej jakości i o najniższym koszcie produkcji wymaga powtarzalności procesu produkcyjnego. Można ją osiągnąć dzięki stosowaniu dokładnych informacji, eliminowaniu wieloznaczności i zwiększeniu wykorzystania automatyzacji procesów.

Powtarzalność procesu układania ręcznego można zapewnić dzięki eliminacji ręcznego tworzenia i digitalizacji szablonów warstw, układaniu warstw z kontrolą laserową i tworzeniu dokumentacji procesowej likwidującej wieloznaczność. Automatyczne układanie taśm i włókien zapewnia powtarzalność i eliminuje wieloznaczność, ale definicję kompozytu często tworzy się ręcznie na potrzeby planowania trasy i późniejszego generowania.

Fibersim wspomaga szybkie i dokładne tworzenie dokumentacji i danych bezpośrednio z produkcyjnego odwzorowania kompozytu, zapewniając aktualność i dokładność dokumentacji i danych dla systemu produkcji automatycznej.



Fibersim tworzy dokumentację w postaci „księgi warstw”, potrzebnej do ręcznego układania, co zapewnia powtarzalność i jakość elementu dzięki przedstawieniu procesu układania.



Interfejs produkcyjny programu Fibersim obsługuje niezliczone procesy produkcyjne, włącznie z automatycznym cięciem, automatycznym układaniem włókien, automatycznym układaniem taśm i projekcją laserową.

Kontrola produktu

Sprawdzenie, czy elementy kompozytowe spełniają wymogi specyfikacji

Główne funkcje:

Automatyczne tworzenie danych technicznych kompozytu na potrzeby planów stosowanych w procesie odbioru pierwszej sztuki (FAI), obejmujące:

- warstwy,
- strukturę.

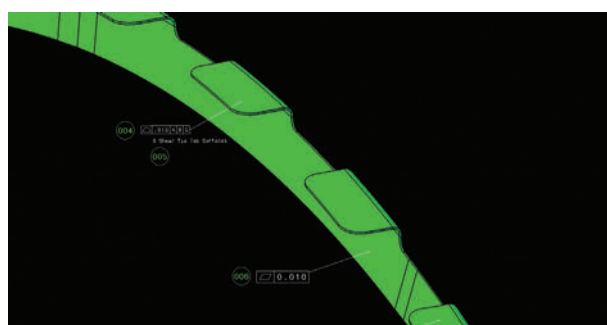
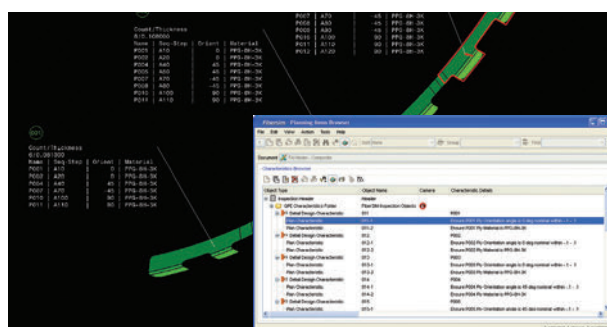
Zalety:

- Skrócenie czasu tworzenia planów kontroli jakości produktów kompozytowych o nawet 90%
- Tworzenie bardziej kompletnych i dokładnych raportów kontroli jakości, co zmniejsza ilość przeróbek dokumentacji.

Kontrola to niezwykle ważny element procesu certyfikowania produktu kompozytowego. Plany odbioru pierwszej sztuki i zautomatyzowanej kontroli zapewniają dokładne zaplanowanie i przeprowadzenie inspekcji. Fibersim może współpracować z programem Quality Planning Environment™ (QPE) firmy Siemens PLM Software w celu wygenerowania planów kontroli jakości i kierować automatyczne systemy weryfikacji warstw do kontroli.

Dane kompozytów z programu Fibersim można importować do QPE i organizować je w standardowym formacie kontroli. QPE wypełnia następnie dodatkowe części planów kontroli jakości, takie jak wymiary, uwagi i dymki elementów poddawanych kontroli. QPE zapisuje plan kontroli w powiązonym modelu kontroli jakości, który można w razie potrzeby eksportować w standardowym formacie planu kontroli. Można też importować dane zapisane w formacie XML do systemów wspomaganego komputerowo planowania procesów (CAPP).

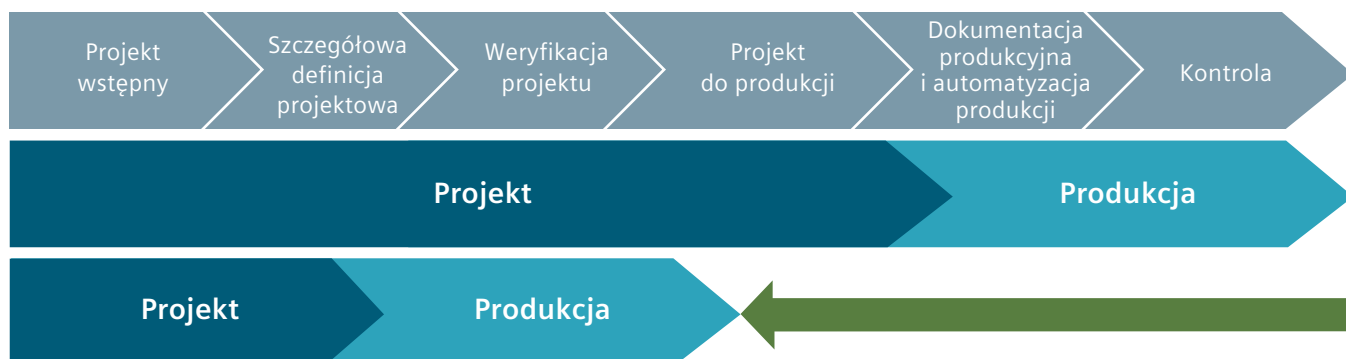
Wytwarzanie produktów kompozytowych najwyższej jakości wymaga poprawności materiału, orientacji, lokalizacji i kolejności podczas procesu produkcji. Niezbędna kontrola jest czasochłonnym i kosztownym procesem ręcznym. Fibersim obsługuje wydajne systemy automatycznej weryfikacji warstw (APV) dzięki bezpośredniemu wykorzystaniu danych projektowych podczas kontroli. Definicje kompozytów z programu Fibersim można importować do systemu APV, wykorzystującego ręcznie ustawiany tester o wysokiej dokładności do sprawdzania krawędzi warstw, lokalizacji, typu materiału, orientacji włókien w określonych granicach tolerancji oraz kolejności warstw.



QPE automatycznie tworzy charakterystyki kontrolne – takie jak: typ materiału i orientacja warstwy – na potrzeby mocnego wiązania korpusu kompozytowego w oparciu o informacje o warstwie utworzone w programie Fibersim lub dane wyprowadzone ze specyfikacji dendrytycznych lub baz danych.

Wymiary, tolerancje i uwagi określające charakterystykę projektową laminatu są wprowadzane do QPE w celu uzyskania pełnego zestawu wymagań kontroli przed utwardzaniem i po nim.

Integracja całego procesu opracowania produktu kompozytowego



Fibersim skraca proces „od projektu do produkcji” elementów kompozytowych o nawet 45%.

Zalety programu Fibersim:

Dzięki otwartej architekturze umożliwia proces kolektywnego opracowania produktu kompozytowego.

Zapewnia nawet 80% oszczędność czasu przy tworzeniu projektów kompozytów.

Skraca czas wprowadzania zmian w projekcie nawet o 95%.

Zapewnia przestrzeganie specyfikacji i norm technicznych kompozytu.

Zwiększa zaufanie do parametrów produktu dzięki eliminowaniu wieloznaczności w pożądanej orientacji włókien i dostarczaniu informacji o rzeczywistej orientacji włókien.

Opracowanie udanego produktu kompozytowego wymaga skutecznej komunikacji między zespołami interdyscyplinarnymi w całym cyklu życia produktu. Fibersim przekształca – a ostatecznie skraca – cały proces opracowania produktu kompozytowego, oferując otwartą architekturę, która umożliwia projektowanie równoczesne i łatwą wymianę informacji między analitykami, projektantami i technikami produkcji. Automatyzuje żmudne i powtarzalne zadania związane z wprowadzaniem zmian – zapewniając jednocześnie uwzględnianie wpływu tych zmian – dzięki czemu produkty kompozytowe można opracowywać szybciej i bez błędów. Fibersim zwiększa też jakość produktu i skraca cykl produkcyjny, dostarczając dane dla automatycznej produkcji i kontroli bezpośrednio z projektu na poziom produkcyjny, zapewniając powtarzalność procesu produkcji. Połączenie tych unikalnych zalet sprawia, że program Fibersim jest najlepszym dostępnym narzędziem, umożliwiającym wytwarzanie nowatorskich, zoptymalizowanych produktów kompozytowych, które spełniają wymogi wszystkich specyfikacji – na czas i bez przekraczania budżetu.

„Jakość danych produkcyjnych dostarczanych przez program Fibersim przewyższa wszystko, czym nasz dostawca dysponował do tej pory.”

*Ian Goddard, starszy inżynier CAE
Lotus F1 Team*

**Siemens PLM Software
Polska**

Żupnicza 11

03-821 Warszawa

Tel. +48 22 339 3680

Fax +48 22 339 3699

Informacje o Siemens PLM Software

Siemens PLM Software, oddział firmy Siemens Industry Automation Division, to czołowy dostawca oprogramowania do zarządzania cyklem życiowym produktu (PLM) na światowym rynku. Obsługuje ponad 7 milionów licencjonowanych stanowisk i 71 000 klientów na całym świecie. Siedziba firmy Siemens PLM Software znajduje się w Plano w stanie Teksas. Firma współpracuje z wieloma kontrahentami, aby dostarczać im otwartych rozwiązań, które pomagają w przetwarzaniu większej liczby koncepcji w udane produkty. Więcej wiadomości na temat produktów i usług firmy Siemens PLM Software można znaleźć w witrynie www.siemens.com/plm.

© 2012 Vistagy, Inc. Wszystkie prawa zastrzeżone. Siemens i logo Siemens są zastrzeżonymi znakami towarowymi Siemens AG. Fibersim i Quality Planning Environment są znakami towarowymi Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. i/lub jej pododdziałów w Stanach Zjednoczonych i/lub innych państwach. Wszystkie pozostałe znaki towarowe, zastrzeżone znaki towarowe lub znaki usługowe są własnością odpowiednich firm.

29555-X15 3/12 A