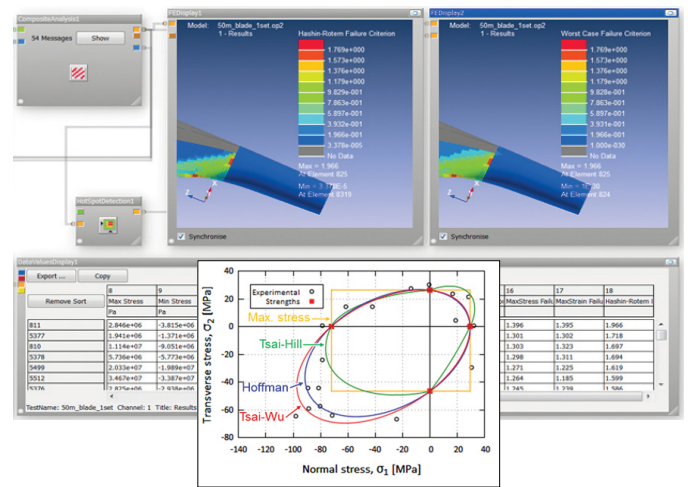


DesignLife

Erweiterte Kunststoffanalyse (Verbundwerkstoffanalyse)

Verbundwerkstoffe bieten viele Vorteile und haben sich als schnell wachsender Industriesektor entwickelt. Effektive Nutzung von Materialien und effiziente Konzeption von Designlösungen erfordern CAE-Simulationsmethoden, die für die Modellierung von strukturellen Leistungsanforderungen und möglichen Ausfallmodi, inklusive Ermüdung, geeignet sind. Die Module in nCode DesignLife™ mit Fokus auf Verbundstrukturen haben das Ziel, Design-Analytiker mit benutzerfreundlichen Postprozessor-Tools auszustatten, um die Strukturfestigkeit von Verbundstoffen zu steigern und zu optimieren.



Verbundwerkstoffanalyse

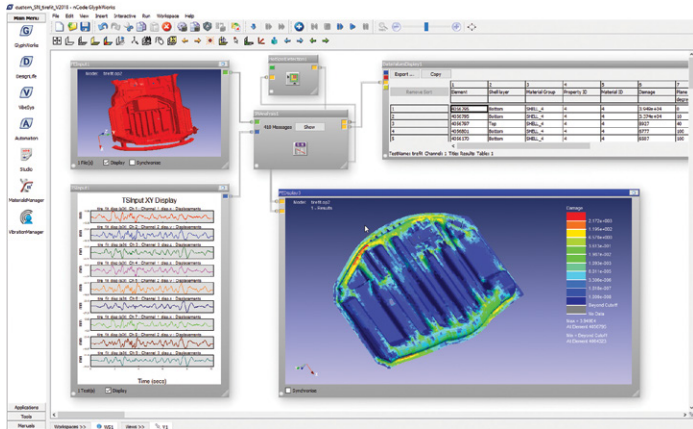
Mit dem CAE-Composite Solver können Benutzer die Festigkeit einer Struktur mit den in der Industrie gültigen Versagenskriterien von Verbundwerkstoffen vergleichen. Statt diese Beurteilung auf wenige Lastfälle oder Schritte zu begrenzen, können Spannungen unter Verwendung der ausgewählten Ausfallkriterien durch realistische Belastungskollektive (quasi-statisch oder dynamisch) beurteilt werden. Das erlaubt eine leichte Identifikation von kritischen Stellen, Lastkombinationen und damit verbundene Sicherheitsfaktoren. Zusätzlich können ausgewählte Lastpfade visuell mit den Materialbruchlinien verglichen werden.

Verbundwerkstoffanalyse Funktionen:

Folgende Methoden können einzeln oder beliebig kombiniert verwendet werden, um das konservativste Ergebnis zu erzielen:

- Maximale Spannung
- Maximale Dehnung
- Norris
- Hoffman
- Tsai-Hill
- Tsai-Wu
- Franklin-Marin
- Hashin
- Hashin-Rotem
- Hashin-Sun
- NU modifiziert
- Norris-McKinnon
- Christensen
- Benutzerdefinierte Kundenmethoden mit Python

DesignLife Produktoptionen für die Analyse von Verbundwerkstoffen



Beim Spritzgießen von Faserverbundmaterialien resultiert der Materialfluss in die Gussform in partieller Ausrichtung der Fasern. Die Faserorientierung reguliert die Steifigkeit und Festigkeit (statische und dynamische Ermüdung) des Materials und wird generell Unregelmäßigkeiten in der Formgebung aufweisen. Diese Verteilung der Faserorientierungen kann mit einem Orientierungstensor durch Anwendung von Spritzguss-Simulations-Tools prognostiziert werden. Um so mehr Fasern in eine bestimmte Richtung ausgerichtet sind, um so robuster wird das Material in dieser Richtung sein. Folglich ist klar, dass die Materialeigenschaften an jedem Punkt im Modell Unterschiede aufweisen, und die relative Faserorientierung und Spannung ist außerordentlich wichtig. Die Auswirkungen dieser Variationen können mit nCode DesignLife adressiert werden.

Kurzfaserverstärkte Verbundwerkstoffe

Die Option Kurzfaserverstärkte Verbundwerkstoffe verwendet einen spannungsbasierten Ansatz für die Analyse anisotropischer Materialien, wie z.B. glasfaserverstärkter Thermoplaste. Der Spannungstensor für jede Schicht/Layer und jeden Integrationspunkt über die gesamte Dicke wird aus den FE-Ergebnissen gelesen. Der Materialorientierungstensor, der den "Faseranteil" (fibre share) an jedem Berechnungspunkt beschreibt, wird durch ein Mapping einer Simulation des Herstellungsprozesses mit dem FE-Modell ermittelt. Dieser Orientierungstensor kann entweder direkt aus der FE-Ergebnisdatei oder aus einer ASCII-Datei gelesen werden.

Die Analyse kurzfaserverstärkter Verbundwerkstoffe benötigt Standard-Materialdaten von mindestens zwei SN-Kurven bei unterschiedlicher Faserausrichtung. DesignLife verwendet diese Daten, um eine passende SN-Kurve für jeden Berechnungspunkt und jede Ausrichtung zu ermitteln. Die Möglichkeit von nCode DesignLife, beispielsweise mehrfache Lasten variabler Amplitude oder Belastungszyklen zu verarbeiten, werden auch für Verbundwerkstoff unterstützt.

Kurzfaserverstärkte Verbundwerkstoff-Modulfunktionen:

- Simuliert komplexe Belastungsszenarien unter verschiedenen Methoden (statische oder modale Superposition, Belastungskollektive, usw.) im Zeitbereich
- Simuliert Vibrationstests mit Rauschen (PSD), Wobbelsinus, Sinus mit Haltezeit oder Sinus über Rauschen Belastungen
- Schätzt die Schädigung und Lebensdauer für jede Schicht/Layer und Integrationspunkt
- Integriert Ergebnisse des Herstellungsprozesses, einschließlich der Faserorientierungstensoren oder Eigenspannungen
- Modelliert lokale Ermüdungseigenschaften basieren auf der Mikrostruktur (Orientierungstensor) und des Spannungszustandes
- Berechnet die Ermüdung basierend auf den Hauptspannungen oder des kritischen Schrittbene-Prinzips, einschließlich Spannungen, die von FE-DIGIMAT berechnet werden, und multiaxialen Spannungszuständen.
- Wahl des Ermüdungseigenschaften-Modells – Interpolation zwischen SN Kurven oder per Interface zu DIGIMAT
- Verwendung von homogenisierten Matrix- oder Faserspannungen als auch typischer Verbundspannungen