

W ciągu ostatniej dekady inżynierowie projektanci nauczyli się stosować i darzyć zaufaniem takie narzędzia inżynierii wspomaganą komputerowo (CAE), jak analiza elementów skończonych (FEA), komputerowa analiza mechaniki płynów (CFD) i symulacja ruchu, które umożliwiają tworzenie lepszych projektów w krótszym czasie. Projektanci zdają sobie sprawę, że za pośrednictwem tego rodzaju narzędzi można zaprojektować części, zespoły i produkty, które będą sprawnie funkcjonować w najcięższych warunkach eksploatacyjnych.

Jednakże produkty opracowywane przy założeniu, że muszą spełniać wymogi „najgorszego z możliwych scenariuszy” w warunkach rzeczywistych mogą nie stanowić najlepszego rozwiązania. Aby spełnić wymagania dotyczące bezpieczeństwa i wytrzymałości, produkty często są projektowane ze zbyt dużą rezerwą i są zbyt ciężkie w stosunku do celu jakiego mają służyć, lub zbyt skomplikowane i kosztowne z punktu widzenia procesu produkcyjnego. Inżynierowie projektanci, którzy chcą tworzyć najlepsze i najbardziej ekonomiczne produkty dla konkretnych zastosowań, muszą w procesie ich opracowywania wykonać kolejny krok w kierunku projektowania z pomocą narzędzi CAE - optymalizację.

Optymalizacja dla inżynierów projektantów

Optymalizacja projektowa może przyczynić się do zwiększenia wartości produktu poprzez poprawienie jego wydajności w środowisku pracy oraz zmniejszenie materiałowych kosztów produkcji.

Poprzez zastosowanie procesu optymalizacji inżynier wzbogaca swoją wiedzę na temat zachowania opracowywanego produktu. W miarę postępu procesu projektowania, projektant doskonali produkt, wykorzystując w tym celu dane uzyskane w poprzednich analizach.

Optymalizacja z użyciem SolidWorks i COSMOSWorks

Podstawą programu COSMOSWorks jest metoda optymalizacyjna DoE. Aby uruchomić procedurę rozwiązania danego zadania, inżynier musi wprowadzić wartość minimalną i maksymalną dla zmiennych wymiarowych, a następnie wybrać optymalizację „Standardową” lub „Wysokiej jakości”. Metoda standardowa oparta jest na założeniu, że pomiędzy wartościami granicznymi krzywa odpowiedzi ma charakter linearny oraz że obliczana jest odpowiedź tylko dla tych wartości. Optymalizacja wysokiej jakości uwzględnia możliwość odpowiedzi drugiego rzędu pomiędzy wartościami granicznymi oraz dokonuje oceny zarówno wartości środkowej, jak i wartości granicznych. **Na rysunku 7** przedstawione są automatyczne iteracje projektowe, przeprowadzone dla zawieszenia pojazdu przy zmienności wymiarów trzech powierzchni

przejściowych. W tym przypadku ograniczeniem projektowym jest warunek nieprzekraczalności naprężeń granicznych materiału pod wpływem obciążeń statycznych.

Najlepszy moment na przeprowadzenie optymalizacji

Program zapewni maksymalną korzyść, jeśli inżynier przeprowadzi analizę optymalizacyjną na wczesnych etapach procesu projektowego. W miarę postępowania procesu projektowania staje się on coraz bardziej złożony, wskutek czego coraz trudniejsze jest dokonywanie oceny modelu i wprowadzanie do niego zmian. W fazie koncepcyjnej projektu inżynier może przeprowadzić optymalizację w celu upewnienia się, że materiały zastosowane we wstępnym modelu, grubość ścianek, sztywność, metody mocowania itd. są prawidłowe. Badania wskazują, że 80% kosztów produktu zostaje określonych w okresie pierwszych 20% procesu projektowego. Aby upewnić się, że konkurencyjny produkt funkcjonuje zgodnie z oczekiwaniami, warto przeanalizować optymalne konfiguracje w najwcześniejszej fazie jego opracowywania.

Wolny od zakorzenionych idei projektant stwierdzi, że narzędzie optymalizacyjne dostarcza kilku rozwiązań, które należy przeanalizować w świetle wymogów produkcyjnych i wydajności, aby na tej podstawie dokonać wyboru najlepszego i najbardziej rentownego produktu.

Opracował: **mgr inż. Sylwester Blajer**
Specjalista ds. CAD