

Koła zębate. Parametry, obliczenia, geometria

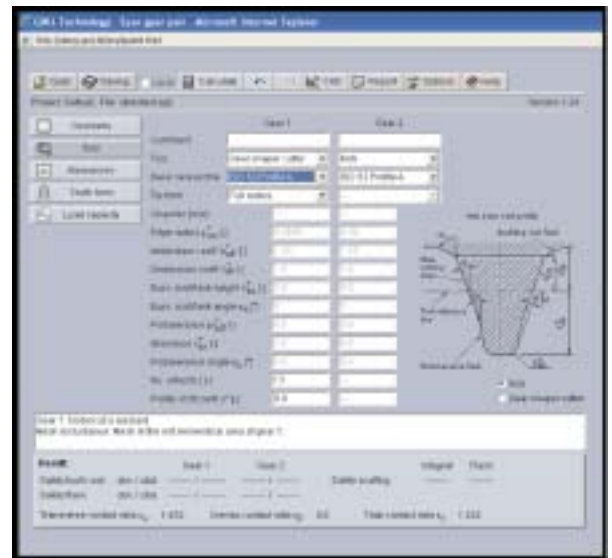
Quickfindera ciąg dalszy

Na zakończenie naszego cyklu dotyczącego tego programu, zaprezentuję jeszcze jeden moduł dedykowany dla mechaniki, a także... jedną z opinii dotychczasowych użytkowników systemu.

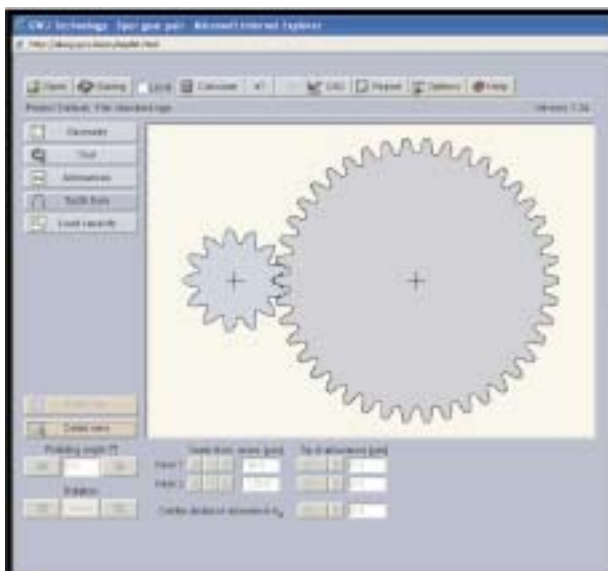
AUTOR: Paweł Lonkwić

W naszym opisie systemu Quickfinder nie możemy pominąć jednego z większych modułów – modułu do obliczeń kół zębatach. Sama idea działania tego modułu jest analogiczna do poprzednich, wcześniej opisanych oraz jest bardzo intuicyjna dla każdego konstruktora, który zetknął się z obliczeniami kół zębatach.

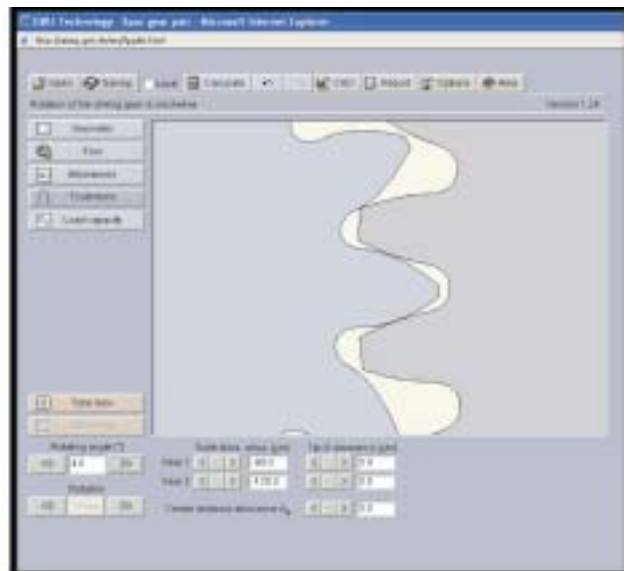
W pierwszej grupie informacji musimy określić następujące parametry charakterystyczne dla kół zębatach, a mianowicie: ilość zębów, szerokość wieńca, moduł, tolerancje, luzy, kąt przyporu, odległość między współpracującymi osiami, itd. Posiadając te informacje, przechodzimy do kolejnej części – narzędzia. W tym panelu wybieramy narzędzie, które będzie symulowało obróbkę naszego koła. Dzięki temu, że mamy dostęp do kilku narzędzi, możemy wykonać nasze koło w różny sposób, w konsekwencji czego otrzymamy... różny kształt zęba (rys. 1).



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.



Quickfinder i Podstawy Konstrukcji Maszyn

Program ABEG Quickfinder Professional wykorzystywany jest w Katedrze Podstaw Konstrukcji Maszyn Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej od połowy 2007 roku. Oprogramowanie to jest dostępne w wersji edukacyjnej dla wszystkich studentów oraz pracowników naszego wydziału. Program wprowadzony został do dydaktyki w procesie obliczeń projektowych na zajęciach z przedmiotu Podstawy Konstrukcji Maszyn dla studentów kierunku Mechanika i Budowa Maszyn. Zajęcia te odbywają się na semestrze VII jednolitych studiów magisterskich w wymiarze 45 godzin oraz obejmują wykonanie projektu przekładni zębatej walcowej 2-stopniowej z wykorzystaniem podczas obliczeń wytrzymałościowych kół zębatych normy PN-ISO 6336.

Podczas wykonywania projektu studenci wykorzystują program do wspomagania procesu projektowania – SolidEdge. Zadaniem studentów jest zbudowanie trójwymiarowego modelu przekładni, a następnie na jego podstawie wykonanie dokumentacji technicznej. Zastosowanie programu ABEG Quickfinder Professional, a w szczególności modułu związanego z obliczeniami wytrzymałościowymi ząbów, w sposób znaczący przyspieszyło etap wstępnych obliczeń kół zębatych, który dotychczas był bardzo czasochłonny i zajmował studentom znaczną część zajęć. Program pozwala studentom na jednoczesną zmianę wielu parametrów wejściowych oraz obserwowanie ich wpływu na uzyskiwane wyniki, bez konieczności przeprowadzania długotrwałych obliczeń w celu poszukiwania rozwiązania optymalnego.

Kolejnym modułem programu szeroko wykorzystywanym przez studentów jest baza łożysk tocznych, umożliwiająca szybkie dobranie do wstępnie założonych wymagań konstrukcyjnych odpowiedniego rodzaju i typu łożysk. W przyszłości planujemy wprowadzenie programu do dydaktyki na semestrze IV na studiach inżynierskich na zajęciach projektowych z przedmiotu Podstawy Konstrukcji Maszyn. Dodatkową zaletą programu jest jego ogólna dostępność on-line, dzięki której studenci poza zajęciami mogą w dowolnej chwili skorzystać z możliwości oferowanych przez program w wydziałowym laboratorium komputerowym.

Dr inż. Grzegorz Ponieważ

Politechnika Lubelska

Wydział Mechaniczny

Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn

		Tooth root / flank		Scuffing		
Gear 1: Undercut is existent.						
Gear 1: Max. diameter of the material data is less than the largest wheel diameter.						
Gear 2: Max. diameter of the material data is less than the largest wheel diameter.						
Result:		Gear 1	Gear 2	Integral	Flash	
Safety tooth root	dyn / stat	67.92 / 208.8	68.5 / 210.2	Safety scuffing	5.911 / 82.73	
Safety flank	dyn / stat	6.117 / 10.19	6.459 / 10.76			
Transverse contact ratio c_{α}		1.297	Overlap contact ratio c_{β}	0.0	Total contact ratio $c_{\alpha\beta}$	1.297

Rys. 4.

Przechodząc do kolejnej zakładki – *Allowance*, mamy możliwość wybrania klasy dokładności wykonania kół, odległości współpracujących zębów w kołach, tolerancje odległości osi współpracujących kół, etc. Przechodząc do części *Tooth form*, otrzymujemy możliwość statycznego lub dynamicznego podglądu naszej pary kinematycznej. Wcisnąc przycisk *Detail View*, otrzymujemy zbliżenie współpracujących zębów (rys. 2 i 3). Dodatkowo mamy możliwość dynamicznego obrotu kołami – wciskając przycisk *Detail View* i określając kąt obrotu, znajdujący się w okienku poniżej.

Aby zakończyć nasz projekt współpracujących kół zębatych, przechodzimy do ostatniej zakładki modułu – o nazwie *Load capacity*, gdzie mamy możliwość określenia pozostałych brakujących informacji oraz ustalenia, czy moduł ma wykonać pełne obliczenia, czy też wygenerować rysunek koła.

Na końcu tego okna znajduje się raport podsumowujący nasze założenia i podający ostatecznie informacje o prawidłowości wykonanego projektu (rys. 4). Wszelkie niezgodności są monitorowane na czerwonym tle, także nie ma możliwości przeoczenia jakiegokolwiek błędu.

Gdy po raz pierwszy przystępowałem do przygotowania opracowania na temat tego systemu, od razu nasunęła mi się myśl, że żaden z systemów 3D nie posiada tak specjalistycznych narzędzi. Można oczywiście, próbować łączyć pewne moduły z innymi programami i tworzyć nowe. Pytanie tylko – po co? Mając możliwość korzystania z tego systemu „on-line” i posiadając tradycyjny system CAD 3D zainstalowany na naszym komputerze, uzyskujemy bardzo duże możliwości konstrukcyjne.

