

WYBRANE ZAGADNIENIA TEORII ZAZĘBIEŃ

Michał Batsch



monografia

słowa kluczowe: *teoria zazębienia, koła zębate, ślad styku, geometria zazębienia, kinematyka zazębienia, przekładnie walcowe, przekładnie stożkowe, analiza styku zębów, przekładnie technologiczne*

© Copyright by Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022

ISBN 978-83-7934-603-5

175 stron

format B5

oprawa miękka

SPIS TREŚCI

Wykaz ważniejszych oznaczeń

1. Wprowadzenie
 - 1.1. Teoria zazębienia
 - 1.2. Klasyfikacja zazębienia
 - 1.3. Cel i charakter publikacji
2. Transformacja układu współrzędnych
 - 2.1. Wektor translacji
 - 2.2. Macierz obrotu
 - 2.3. Jednorodność przekształceń
3. Krzywe płaskie
 - 3.1. Reprezentacja krzywych płaskich
 - 3.2. Wektor styczny i normalny
 - 3.3. Krzywizna i jej promień
4. Krzywe przestrzenne
 - 4.1. Reprezentacja krzywych przestrzennych
 - 4.2. Trójścian Freneta
 - 4.3. Krzywizna i skręcenie
5. Powierzchnie
 - 5.1. Wektorowa reprezentacja powierzchni
 - 5.2. Wersor normalny do powierzchni
 - 5.3. Kierunki i krzywizny główne
6. Technologiczne zazębienia płaskie
 - 6.1. Obwiednia rodziny krzywych płaskich
 - 6.2. Obróbka obwiedniowa narzędziem zębatkowym
 - 6.3. Obróbka obwiedniowa narzędziem kołowym
7. Technologiczne zazębienia przestrzenne
 - 7.1. Jednoparametrowa obwiednia rodziny powierzchni
 - 7.2. Dwuparametrowa obwiednia rodziny powierzchni
 - 7.3. Obróbka kształtowa narzędziem krążkowym
 - 7.4. Wichrowate zazębienie technologiczne
 - 7.5. Obróbka łukowych uzębienia stożkowych

8. Analiza zazębnień płaskich
 - 8.1. Wprowadzenie
 - 8.2. Analiza styku zębów
 - 8.3. Przekładnia ewolwentowa o zębach prostych
 - 8.4. Cykloidalna przekładnia palcowa
 9. Analiza zazębnień przestrzennych
 - 9.1. Styk punktowy
 - 9.2. Styk liniowy
 - 9.3. Geometryczny ślad styku zębów
 - 9.4. Błąd ruchu i wykres Ease-Off
 - 9.5. Modyfikacja powierzchni bocznych
 - 9.6. Przekładnie walcowe
 - 9.6.1. Wprowadzenie
 - 9.6.2. Przekładnia ewolwentowa z zębami śrubowymi
 - 9.6.3. Przekładnia o wklęsło-wypukłym zarysie zębów typu Nowikowa
 - 9.6.4. Przekładnia o zarysie mimośrodowo-cykloidalnym
 - 9.7. Przekładnie stożkowe
 - 9.7.1. Wprowadzenie
 - 9.7.2. Przekładnia o kołowo-tukowej linii zęba typu DUPLEX helical
 - 9.7.3. Przekładnia o wklęsło-wypukłym zarysie zębów typu Nowikowa
 10. Podsumowanie
- Literatura
Streszczenie
Abstract

Streszczenie

Monografia stanowi próbę usystematyzowania procedur obliczeniowych stosowanych w wybranych zagadnieniach teorii zazębnień. Większość omawianych metod obliczeniowych uwidoczniono w przykładach odnoszących się zarówno do dobrze już poznanych typów zazębnień, jak również tych niekonwencjonalnych.

W monografii można wyodrębnić trzy części. Część pierwszą stanowią rozdziały wprowadzające Czytelnika w podstawowe zagadnienia geometrii różniczkowej. W szczególności omawiane są transformacje układów współrzędnych (rozdział 2), geometria krzywych płaskich i przestrzennych (rozdziały 3 i 4) oraz powierzchni (rozdział 5).

Druga część monografii opisuje zagadnienia technologiczne związane z analizą zazębnień przekładni obróbkowych (rozdziały 6 i 7). Rozpatrywano przy tym dwie klasy problemów: przypadek, w którym znana jest powierzchnia działania narzędzia, a poszukiwana jest powierzchnia zęba (lub wrębu) koła po obróbce oraz przypadek, w którym znana jest wymagana po obróbce powierzchnia zęba (lub wrębu), a poszukuje się powierzchni działania narzędzia. W obydwu tych przypadkach starano się, aby zaproponowane algorytmy obliczeniowe były jak najbardziej uniwersalne, w szczególności aby powierzchnia (narzędzia lub obrabiana) mogła być zadawana w sposób dyskretny, np. przez zdefiniowanie zarysu.

Część trzecia (rozdziały 8 i 9) przedstawia metody analizy zazębnień przekładni roboczych, przy czym skupiono się głównie na ich geometrii i kinematyce. Analizowano styk punktowy oraz liniowy zębów dla różnych rodzajów przekładni, z wykorzystaniem zarówno metod analitycznych, jak i numerycznych.

Wśród omawianych przekładni znalazły się przekładnie walcowe i stożkowe, z konwencjonalnymi i niekonwencjonalnymi zarysami zębów, których powierzchnie były lub nie modyfikowane. Ponadto zaprezentowano koncepcję analizy przekładni na podstawie tzw. wykresów Ease-Off opisujących odchylenie współpracy powierzchni od współpracy powierzchni zachowujących stałość przetożenia. Dla większości omawianych przypadków wyznaczano ślady styku zębów oraz błędy ruchu.