

Spis treści

Przedmowa	9
1. Systemy projektowania wspomaganego komputerowo (CAD) w budowie maszyn	10
1.1. Wstęp	10
1.2. System projektowania wspomaganego komputerowo JOSYS	11
1.3. Bloki składowe systemu	13
1.3.1. Programy obliczeniowe	13
1.3.2. Podstawy teoretyczne	13
1.3.3. Baza danych istniejących konstrukcji	14
1.3.4. Systemy graficzne	15
1.3.5. Programy metod dodatkowych	15
1.3.6. Wielkości znormalizowane	15
1.3.7. Programy zagadnień uzupełniających	16
1.3.8. Programy obsługi danych	16
1.4. Użytkowanie systemu	16
Literatura do rozdziału 1	17
2. Metody określania stanu naprężeń i odkształceń w elementach maszyn	18
2.1. Wstęp	18
2.2. Metody analityczne (analityczno—numeryczne)	18
2.3. Metoda elementów skończonych	18
Literatura do rozdziału 2	20
3. Określanie stanu obciążeń w zespołach maszyn i pojazdów	21
3.1. Wstęp	21
3.2. Określanie obciążeń ekwiwalentnych	21
3.3. Modelowanie układów napędowych pojazdów	24
3.3.1. Analiza drgań przekładni przy zmiennych obciążeniach zewnętrznych	26
3.4. Obliczanie częstości własnych	27
3.4.1. Przekładnie zębate	28
3.4.2. Wały maszynowe	28
3.5. Obliczanie przeciążeń w przekładniach zębatych z zastosowaniem modeli dyskretnych ..	30
3.5.1. Opis modelu	31
3.5.2. Drgania modelu przekładni zębatej przy uwzględnieniu zmiennych obciążeń ze- wnętrzných i charakteru pracy silnika	33
3.5.3. Programy obliczeniowe	36
3.5.4. Przykłady obliczeń	37

3.6. Obliczanie przeciążeń w przekładniach zębatych z zastosowaniem modeli dyskretno — ciągłych	42
3.7. Wnioski dotyczące oceny obciążeń dynamicznych w układach napędowych z przekładniami zębatymi	44
Literatura do rozdziału 3	45
4. Projektowanie przekładni zębatych	47
4.1. Wstęp	47
4.2. Normalizacja — zarysy zębów	47
4.3. Obliczenia wytrzymałościowe	48
4.3.1. Obliczanie wytrzymałości zęba na złamanie	48
4.3.2. Obliczanie wytrzymałości na naciski powierzchniowe	50
4.4. Obliczanie współczynników trwałości	52
4.5. Sprawdzanie kół zębatych skrzynek przekładniowych	53
4.5.1. Wstęp	53
4.5.2. Moduły normalne	55
4.5.3. Współczynniki korekcji	56
4.5.4. Odchyłki podziałki przyporu	56
4.5.5. Wymiary kół zębatych	56
4.5.6. Wprowadzanie danych	56
4.6. Optymalizacja	63
4.7. Optymalizacja kół zębatych skrzynek przekładniowych o osiach stałych	63
4.8. Sprawdzanie i optymalizacja kół zębatych przekładni planetarnych	63
4.8.1. Wstęp	63
4.8.2. Zwykle przekładnie planetarne (2 — K — H)	63
4.8.3. Przekładnie mimośrodowe	68
4.8.4. Przekładnia obiegowa różnicowa	70
4.9. Symulacja obróbki walcowych kół zębatych	72
4.10. Obliczanie przemieszczeń i naprężeń metodą elementów skończonych	77
4.11. Program projektowania kół zębatych	78
Literatura do rozdziału 4	80
5. Projektowanie wałów maszynowych	81
5.1. Wstęp	81
5.2. Model obliczeniowy wału maszynowego dwupodporowego	81
5.3. Obliczenia średnic na podstawie warunku wytrzymałościowego	82
5.4. Obliczenia średnic na podstawie warunku sztywnościowego	83
5.5. Obliczenia ugięć uogólnionych — pierwsze pośrednie obliczenie sprawdzające	85
5.6. Ocena zmęczeniowej wytrzymałości czopów — drugie pośrednie obliczenie sprawdzające	85
5.7. Wspomagane komputerem projektowanie wału maszynowego	87
5.8. Instrukcja programu do graficznej prezentacji zadania projektowego i wyników obliczeń	88
5.9. Instrukcja programu obliczeniowego PROWAL.EXE	89
5.9.1. Zbiór danych	90
5.9.2. Prezentacja na ekranie komputera i możliwości poprawienia danych podstawowych w ramach programu PROWAL.EXE	91
5.9.3. Wyniki obliczeń i ich wykorzystanie	92
5.9.4. Przykład obliczeniowy	93
5.10. Projektowanie wału maszynowego wielopodporowego	94
5.10.1. Wstęp	94

5.10.2. Podstawy teoretyczne	95
5.10.3. Opis programu	97
5.10.4. Przykład obliczeniowy	97
Literatura do rozdziału 5	99
6. Automatyczny dobór łożysk tocznych	100
6.1. Wstęp	100
6.2. Wzory obliczeniowe	100
6.3. Opis programu	103
6.4. Przykład obliczeniowy	104
Literatura do rozdziału 6	105
7. Projektowanie łożyskowania ślizgowego	106
7.1. Wstęp	106
7.2. Metoda wstępnego projektowania	107
7.3. Matematyczny model łożyska	109
7.4. Algorytm metody, program komputerowy	111
7.5. Przykład obliczeniowy	113
Literatura do rozdziału 7	119
8. Projektowanie połączeń czop—piasta	120
8.1. Wstęp	120
8.2. Połączenia wciskowe	120
8.2.1. Algorytm obliczania połączeń wciskowych walcowych	120
8.2.2. Algorytm obliczania połączeń wciskowych stożkowych	121
8.2.3. Użytkowanie programu WCISK	122
8.3. Dobór i sprawdzanie wpustów pryzmatycznych	123
8.4. Dobór i sprawdzanie wielowypustów ewolwentowych	125
Literatura do rozdziału 8	127
9. Wstępne projektowanie przekładni z pasami klinowymi	128
9.1. Wstęp	128
9.2. Algorytm obliczeń	128
9.3. Wykonanie projektowania	130
Literatura do rozdziału 9	131
10. Projektowanie przekładni łańcuchowych napędowych z łańcuchami rolkowymi	133
10.1. Wstęp	133
10.2. Obliczanie przekładni łańcuchowych z łańcuchami rolkowymi	133
10.2.1. Obliczenia wstępne	133
10.2.2. Obliczenia sprawdzające	137
10.3. Wprowadzanie danych — przebieg obliczeń	139
10.4. Wyniki	140
10.5. Przykład obliczeniowy	140
Literatura do rozdziału 10	142

11. Projektowanie przekładni ślimakowych	143
11.1. Wstęp	143
11.2. Metoda wstępnego projektowania	143
11.3. Model matematyczny konstrukcji	145
11.4. Algorytm metody, program komputerowy	150
11.5. Przykład obliczeniowy	151
Literatura do rozdziału 11	159
12. Projektowanie mechanizmów śrubowych	160
12.1. Wstęp	160
12.2. Podstawy teoretyczne	160
12.3. Opis programu	164
12.4. Przykład obliczeniowy	165
Literatura do rozdziału 12	166
13. Projektowanie sprzęgieł ciernych włączalnych	167
13.1. Wstęp	167
13.2. Podstawy teoretyczne	167
13.3. Program do obliczeń sprzęgieł ciernych	172
13.4. Przykład obliczeniowy	175
Literatura do rozdziału 13	175
14. Projektowanie złożonych zespołów	176
15. Wnioski końcowe, wykorzystanie programów: dydaktyczne i przemysłowe	178