

Spis treści

Wstęp	9
1. Projektowanie współbieżne	13
1.1. Wprowadzenie	13
1.2. Cel i zakres projektowania współbieżnego	13
1.3. Koszty, jakość i czas w projektowaniu współbieżnym	16
1.4. Organizacja projektowania współbieżnego	18
Literatura	22
2. Konstruowanie zorientowane na koszty	24
2.1. Wprowadzenie	24
2.2. Informacja o kosztach	27
2.2.1. Wstęp	27
2.2.3. Uproszczona kalkulacja wstępna	27
2.2.3. Obliczanie kosztów	28
2.3. Ocena jakości technicznej i ekonomicznej koncepcji konstrukcyjnych	33
2.4. Analiza wartości	41
2.5. Katalogi kosztów względnych	45
Literatura	47
3. Wybrane elementy z dziedziny projektowania form przemysłowych	48
3.1. Wprowadzenie	48
3.1.1. Podstawowe pojęcia z dziedziny wzornictwa	49
3.1.2. Funkcja i funkcjonalność	50
3.1.3. Wybrane zagadnienia z ergonomii	51
3.1.4. Konstrukcja a wzornictwo przemysłowe	54
3.2. Powstawanie wzornictwa przemysłowego	55
3.2.1. Kryteria wzornicze	57
3.2.2. Kształtowanie formy wyrobów użytkowych i ich piękna	59
3.2.3. Forma estetyczna a przedmiotowy system wartości	59
3.2.4. Fazy tworzenia formy wyrobu przemysłowego lub użytkowego	60
3.2.5. Charakterystyka postępowania i metody syntezy produktu	63
Literatura	66

4. Podstawy projektowania zintegrowanych urządzeń mechaniczno-elektronicznych (mechatronicznych)	67
4.1. Wprowadzenie	67
4.2. Mechatronika	67
4.3. Urządzenie mechatroniczne	68
4.3.1. Dotychczasowy rozwój urządzeń mechatronicznych — poziomy mechatronizacji	68
4.3.2. Uniwersalny schemat urządzenia mechatronicznego	69
4.3.3. Różne zastosowania mechatroniki	70
4.4. Najważniejsze cechy i zagadnienia metodyki projektowania urządzeń mechatronicznych	71
4.4.1. Podział zadań między różnych specjalistów	71
4.4.2. Inna filozofia konstruowania	72
4.4.3. Zintegrowanie projektowania i konstruowania	73
4.4.4. Modularność	75
4.4.5. Kompensacja nieliniowości elementów mechanicznych za pomocą inżynierii sterowania	75
4.4.6. Technika mechatroniczna, inżynieria mechatroniczna	76
4.5. Aktoryka	76
4.5.1. Definicja i istota aktora	76
4.5.2. Znaczenie aktorów w urządzeniach mechatronicznych	77
4.5.3. Klasyfikacja i zasady działania aktorów	78
4.5.4. Synteza napędu nastawczego i mikroelektroniki	80
4.5.5. Aktory elektromagnetyczne	84
4.5.6. Aktory pneumatyczne	86
4.6. Sensoryka	87
4.6.1. Podstawowa rola sensorów pozycji	88
4.6.2. Podstawowe zasady działania sensorów pozycji w ruchu obrotowym	88
4.6.3. Sygnały pomiarowe i ich obróbka	89
4.6.4. Resolwery	90
4.6.5. Enkondery inkrementalne i absolutne	90
4.6.6. „Inteligentny” kołnierz silnika jako czujnik impulsów obrotu	92
4.6.7. Łożysko toczne z hallotronem	93
4.7. Napęd mechatroniczny	94
4.7.1. Ogólna koncepcja napędu mechatronicznego	95
4.7.2. Motoreduktor jako aktor	96
4.7.3. Motoreduktor mechatroniczny jako przegub robota	96
4.7.4. Sprzęgło mechatroniczne	98
4.8. Podsumowanie	99
Literatura	100
5. Tendencje rozwojowe w technice napędów zębatych o dużym przełożeniu (napędy planetarne, falowe, precesyjne i cykloidalne)	101
5.1. Wprowadzenie	101
5.2. Funkcja, kryteria doboru i parametry przekładni o wielkim przełożeniu	102
5.3. Charakterystyka różnych typów przekładni	108
5.3.1. Przekładnie planetarne	108
5.3.2. Przekładnie falowe	113
5.3.3. Przekładnie cykloidalne	118
5.3.4. Przekładnie precesyjne	120
5.4. Konstrukcje napędów Zakładu Podstaw Konstrukcji Maszyn Politechniki Poznańskiej	123
Literatura	125

6. Sprzęgłowe systemy zabezpieczenia układów napędowych przed przeciążeniem	126
6.1. Wprowadzenie	126
6.2. Układ napędowy maszyny w ujęciu systemowym	126
6.3. Charakterystyczne parametry sprzęgła przeciążeniowego w systemie zabezpieczenia napędu	128
6.4. Konstrukcyjne możliwości kształtowania stabilnych charakterystyk sprzęgieł	134
6.5. Struktura sprężystych elementów sprzęgieł przeciążeniowych	138
6.6. Kształtowanie postaci konstrukcyjnej sprzęgieł przeciążeniowych	144
6.7. Sprzęgła przeciążeniowe w układach nadzorowania napędów	153
Literatura	158
7. Łożyska toczne jako przykład wieloaspektowego podejścia do kształtowania jakości konstrukcji	160
7.1. Wprowadzenie	160
7.2. Znamiona rozwoju	162
7.3. Optymalizacja stanu obciążenia	165
7.4. Wpływ smarowania na zmęczenie powierzchniowe	168
7.5. Aspekt materiałowy w procesie zmęczenia powierzchniowego	170
7.6. Obciążalność spoczynkowa łożysk tocznych	173
Literatura	177
8. Sprężyny o stałej sile oddziaływania	179
8.1. Funkcje techniczne sprężyn stałosiłowych	179
8.2. Sprężyny talerzowe z wycięciami	183
8.3. Sprężyny śrubowe z odgiętymi zaczepami	187
8.4. Stałosiłowe układy sprężyste	189
8.4.1. Układy z ujemną kompensacją siłową	191
8.4.2. Układy o stałej sile oddziaływania	192
8.5. Odciażające mechanizmy sprężyste	194
8.5.1. Krzywkowe mechanizmy odciażające	194
8.5.2. Dźwigniowe mechanizmy odciażające	196
8.5.3. Przewijane sprężyny taśmowe	197
Literatura	198
9. Nierównomierność rozkładu obciążenia w połączeniach i napędach maszyn	200
9.1. Wprowadzenie	200
9.2. Wpływ odkształceń i niedokładności wykonania na rozkład obciążenia	202
9.2.1. Uwagi ogólne	202
9.2.2. Odkształcenia sprężyste a rozkład obciążenia i sił w strefie styku	207
9.2.3. Odkształcenia sprężyste i niedokładności wykonania a rozkład obciążenia w układach wieloelementowych	208
9.2.4. Wpływ zgodności odkształceń połączenia wieloelementowego na rozkład obciążenia	210
9.3. Zasady kształtowania postaci konstrukcyjnej skojarzeń elementów maszyn ze względu na obciążenie	211
9.3.1. Zasady ogólne	211
9.3.2. Regulacja sztywności elementów	215
9.4. Kształtowanie nierównomierności obciążenia wywołanej tarcieniem i zużyciem	233
9.5. Podsumowanie	234
Literatura	235

10. Charakterystyka własnego oprogramowania na tle miejsca i zakresu CAD w projektowaniu technicznym	236
10.1. Wprowadzenie	236
10.2. Zakres komputerowego wspomaganie w projektowaniu	238
10.3. Charakterystyka zrealizowanego oprogramowania CAD	241
10.3.1. Klasyfikacja oprogramowania CAD	241
10.3.2. Zagadnienia obsługi oprogramowania CAD	246
Literatura	249