

# Spis treści

|                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Przedmowa</b>                                               | <b>7</b>   |
| <b>1. Zasady konstruowania części maszyn</b>                   | <b>9</b>   |
| 1.1. Zasady ogólne                                             | 9          |
| 1.2. Klasyfikacja i cechy użytkowe części maszyn               | 10         |
| 1.3. Normalizacja części maszyn                                | 11         |
| 1.4. Zasady obliczania wytrzymałości części maszyn             | 13         |
| 1.5. Wytrzymałość zmęczeniowo-kształtowa                       | 21         |
| 1.6. Materiały konstrukcyjne                                   | 28         |
| 1.7. Kształtowanie części maszyn                               | 34         |
| 1.8. Tolerancje i pasowania w budowie maszyn                   | 39         |
| <b>2. Połączenia nitowe</b>                                    | <b>45</b>  |
| 2.1. Charakterystyka i rodzaje połączeń nitowych               | 45         |
| 2.2. Rodzaje i wymiary nitów                                   | 46         |
| 2.3. Układ sił i naprężeń w złączach nitowych                  | 48         |
| 2.4. Połączenia nitowe mocne                                   | 49         |
| 2.5. Kratownice i blachownice                                  | 55         |
| 2.6. Nity specjalne                                            | 57         |
| <b>3. Połączenia spajane</b>                                   | <b>60</b>  |
| 3.1. Charakterystyka i zastosowanie połączeń spajanych         | 60         |
| 3.2. Połączenia spawane                                        | 61         |
| 3.3. Połączenia zgrzewane                                      | 73         |
| 3.4. Połączenia lutowane                                       | 77         |
| 3.5. Połączenia klejone                                        | 79         |
| <b>4. Połączenia wciskowe</b>                                  | <b>81</b>  |
| 4.1. Rodzaje i charakterystyka połączeń wciskowych             | 81         |
| 4.2. Obciążenia połączeń wciskowych                            | 83         |
| 4.3. Obliczanie wytrzymałości elementów połączeń wtłaczanych   | 85         |
| 4.4. Obliczanie połączeń skurczowych                           | 89         |
| <b>5. Połączenia kształtowe</b>                                | <b>91</b>  |
| 5.1. Charakterystyka i klasyfikacja połączeń kształtowych      | 91         |
| 5.2. Połączenia wpustowe                                       | 92         |
| 5.3. Połączenia wielowypustowe                                 | 97         |
| 5.4. Połączenia kołkowe i sworzniowe                           | 100        |
| 5.5. Połączenia klinowe                                        | 106        |
| <b>6. Połączenia gwintowe</b>                                  | <b>110</b> |
| 6.1. Ogólna charakterystyka i klasyfikacja połączeń gwintowych | 110        |
| 6.2. Budowa i podstawowe parametry gwintu                      | 111        |

|                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.3. Rodzaje gwintów i ich zastosowanie .....                                              | 113        |
| 6.4. Łączniki gwintowe .....                                                               | 117        |
| 6.5. Układ sił i praca w połączeniu gwintowym .....                                        | 123        |
| 6.6. Obliczanie wytrzymałości połączeń gwintowych .....                                    | 126        |
| 6.7. Projektowanie śrub, połączeń gwintowych i mechanizmów śrubowych .....                 | 136        |
| <b>7. Elementy podatne .....</b>                                                           | <b>145</b> |
| 7.1. Klasyfikacja i charakterystyka elementów podatnych .....                              | 145        |
| 7.2. Sprężyny – wiadomości ogólne .....                                                    | 145        |
| 7.3. Sztywność i praca sprężyny .....                                                      | 147        |
| 7.4. Sprężyny śrubowe .....                                                                | 149        |
| 7.5. Sprężyny płaskie (prętowe) .....                                                      | 158        |
| 7.6. Inne rodzaje sprężyn .....                                                            | 163        |
| 7.7. Elementy podatne z gumy i elastomerów .....                                           | 166        |
| 7.8. Układy pneumatyczne i hydrauliczne .....                                              | 169        |
| 7.9. Mieszki sprężyste .....                                                               | 171        |
| <b>8. Połączenia rurowe i zawory .....</b>                                                 | <b>173</b> |
| 8.1. Rurociągi .....                                                                       | 173        |
| 8.2. Przewody rurowe .....                                                                 | 173        |
| 8.3. Połączenia rurowe .....                                                               | 175        |
| 8.4. Zawory .....                                                                          | 181        |
| <b>9. Osie i wały .....</b>                                                                | <b>193</b> |
| 9.1. Wiadomości ogólne .....                                                               | 193        |
| 9.2. Obciążenia osi i wałów .....                                                          | 195        |
| 9.3. Zasady obliczania wytrzymałości osi i wałów dwupodporowych .....                      | 198        |
| 9.4. Wytrzymałość zmęczeniowa osi i wałów .....                                            | 207        |
| 9.5. Sztywność osi i wałów .....                                                           | 209        |
| 9.6. Zasady konstruowania osi i wałów .....                                                | 211        |
| 9.7. Wały wykorbione i wały giętkie .....                                                  | 213        |
| <b>10. Łożyska .....</b>                                                                   | <b>215</b> |
| 10.1. Wiadomości ogólne o łożyskach .....                                                  | 215        |
| 10.2. Łożyska ślizgowe .....                                                               | 216        |
| 10.3. Łożyska toczne .....                                                                 | 229        |
| 10.4. Tribologia .....                                                                     | 245        |
| <b>11. Przekładnie zębate .....</b>                                                        | <b>253</b> |
| 11.1. Ogólna charakterystyka napędów i przekładni .....                                    | 253        |
| 11.2. Rodzaje kół i przekładni zębatych .....                                              | 258        |
| 11.3. Podstawowe określenia i obliczanie wymiarów kół walcowych<br>o zębach prostych ..... | 262        |
| 11.4. Współpraca uzębień i rodzaje zarysów zębów .....                                     | 267        |
| 11.5. Obróbka uzębień kół zębatych walcowych .....                                         | 271        |
| 11.6. Przesunięcie zarysu w kołach i przekładniach zębatych .....                          | 274        |
| 11.7. Wytrzymałość uzębień kół walcowych o zębach prostych .....                           | 282        |
| 11.8. Przekładnie walcowe o zębach skośnych i daszkowych .....                             | 293        |
| 11.9. Inne przekładnie z kołami walcowymi .....                                            | 300        |
| 11.10. Konstrukcja kół zębatych walcowych .....                                            | 302        |

|                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| 11.11. Przekładnie kątowe z kołami stożkowymi                          | 304        |
| 11.12. Przekładnie zębate śrubowe (o osiach wchrowatych)               | 309        |
| 11.13. Przekładnie ślimakowe                                           | 309        |
| 11.14. Przekładnie obiegowe                                            | 318        |
| 11.15. Przekładnie złożone                                             | 321        |
| 11.16. Przekładnie specjalne                                           | 323        |
| <b>12. Przekładnie cierne</b>                                          | <b>330</b> |
| 12.1. Wiadomości ogólne                                                | 330        |
| 12.2. Przekładnie cierne o stałym przełożeniu                          | 330        |
| 12.3. Zasady obliczania przekładni ciernych                            | 332        |
| 12.4. Przekładnie cierne odciążone                                     | 338        |
| 12.5. Przekładnie cierne o zmiennym przełożeniu                        | 339        |
| <b>13. Przekładnie cięgnowe</b>                                        | <b>341</b> |
| 13.1. Wiadomości ogólne                                                | 341        |
| 13.2. Przekładnie pasowe z pasem płaskim                               | 342        |
| 13.3. Obliczanie przekładni z pasem płaskim                            | 347        |
| 13.4. Przekładnie pasowe z pasami klinowymi, okrągłymi i zębatymi      | 354        |
| 13.5. Obliczanie przekładni z pasami klinowymi                         | 357        |
| 13.6. Przekładnie łańcuchowe                                           | 360        |
| <b>14. Sprzęgła</b>                                                    | <b>368</b> |
| 14.1. Rodzaje i charakterystyka sprzęgieł                              | 368        |
| 14.2. Normalizacja i zasady doboru sprzęgieł                           | 370        |
| 14.3. Sprzęgła nierozłączne                                            | 371        |
| 14.4. Sprzęgła sterowane                                               | 381        |
| 14.5. Sprzęgła samoczynne                                              | 392        |
| <b>15. Hamulce</b>                                                     | <b>396</b> |
| 15.1. Klasyfikacja i charakterystyka hamulców                          | 396        |
| 15.2. Hamulce klockowe                                                 | 397        |
| 15.3. Hamulce cięgnowe                                                 | 403        |
| <b>16. Mechanizmy</b>                                                  | <b>409</b> |
| 16.1. Rodzaje mechanizmów i ich klasyfikacja                           | 409        |
| 16.2. Mechanizmy dźwigniowe                                            | 411        |
| 16.3. Mechanizmy do otrzymywania ruchu przerywanego                    | 414        |
| 16.4. Mechanizmy krzywkowe                                             | 416        |
| <b>17. Projektowanie wspomagane komputerowo</b>                        | <b>419</b> |
| <b>18. Konstrukcje kompozytowe</b>                                     | <b>423</b> |
| <b>19. Podstawowe wiadomości o konstrukcjach mikro- i nanosystemów</b> | <b>427</b> |
| <b>Wykaz tablic</b>                                                    | <b>429</b> |
| <b>Wzory i przykłady obliczeń wytrzymałościowych</b>                   | <b>431</b> |
| <b>Zamiana jednorodnych jednostek miar</b>                             | <b>433</b> |
| <b>Wykaz literatury</b>                                                | <b>434</b> |