

# Spis treści

## Przedmowa

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Podstawowe zagadnienia eksploatacji maszyn i urządzeń</b>                  | <b>7</b>  |
| 1.1. Wprowadzenie do eksploatacji                                                | 7         |
| 1.1.1. Fazy istnienia obiektu technicznego                                       | 7         |
| 1.1.2. Eksploatacja i eksploatyka                                                | 10        |
| 1.1.3. Wymagania eksploatacyjne                                                  | 12        |
| 1.1.4. Charakterystyka oraz podział eksploatacyjny maszyn i urządzeń             | 13        |
| 1.2. Fizykochemiczne podstawy eksploatacji maszyn                                | 16        |
| 1.2.1. Tarcie                                                                    | 16        |
| 1.2.2. Zużywanie części maszyn                                                   | 19        |
| 1.2.3. Smarowanie                                                                | 30        |
| 1.3. Stan techniczny i eksploatacyjny maszyn i urządzeń                          | 33        |
| 1.3.1. Pojęcia podstawowe                                                        | 33        |
| 1.3.2. Uszkodzenia obiektu eksploatacji                                          | 36        |
| <b>2. Podstawy diagnostyki technicznej</b>                                       | <b>40</b> |
| 2.1. Diagnostyka techniczna                                                      | 40        |
| 2.2. Założenia diagnostyki                                                       | 40        |
| 2.3. Rodzaje badań diagnostycznych                                               | 44        |
| 2.4. Procesy fizykochemiczne jako źródła sygnałów diagnostycznych                | 46        |
| 2.5. Diagnostyka wibroakustyczna maszyn i urządzeń                               | 48        |
| <b>3. Użytkowanie maszyn i urządzeń</b>                                          | <b>51</b> |
| 3.1. Człowiek jako użytkownik maszyn i urządzeń                                  | 51        |
| 3.2. Właściwości użytkowe maszyn                                                 | 51        |
| 3.3. Miary użytkowania i ich zastosowanie                                        | 54        |
| 3.4. Dobór podstawowych parametrów użytkowania                                   | 55        |
| 3.5. Wdrażanie urządzeń do użytkowania                                           | 56        |
| 3.6. Dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń                           | 58        |
| 3.7. Zasady bezpiecznego użytkowania maszyn                                      | 66        |
| <b>4. Obsługa maszyn i urządzeń</b>                                              | <b>70</b> |
| 4.1. Rodzaje obsługi                                                             | 70        |
| 4.2. Utrzymanie maszyn w ruchu                                                   | 73        |
| 4.2.1. Obsługa codzienna, sezonowa, zabezpieczająca, diagnostyczna i gwarancyjna | 75        |
| 4.2.2. Obsługa okresowa                                                          | 76        |
| 4.2.3. Remont bieżący                                                            | 77        |
| 4.2.4. Remont średni                                                             | 78        |
| 4.2.5. Remont kapitalny                                                          | 79        |
| 4.2.6. Modernizacja i adaptacja                                                  | 80        |
| 4.2.7. Cykl remontowy                                                            | 81        |
| 4.3. Zapewnienie utrzymania ruchu maszyn                                         | 82        |

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>5. Technologia remontów, napraw i regeneracji</b>                       | 85  |
| 5.1. Cechy procesu technologicznego remontu                                | 85  |
| 5.2. Proces technologiczny remontu maszyn i urządzeń                       | 86  |
| 5.2.1. Fazy technologiczne remontu                                         | 86  |
| 5.2.2. Operacje i zabiegi                                                  | 87  |
| 5.3. Fazy procesu technologicznego remontu                                 | 89  |
| 5.3.1. Przyjmowanie maszyn i urządzeń do remontu                           | 89  |
| 5.3.2. Oczyszczanie                                                        | 89  |
| 5.3.3. Demontaż                                                            | 92  |
| 5.3.4. Weryfikacja zespołów i części                                       | 94  |
| 5.3.5. Regeneracja i wymiana części maszyn i urządzeń                      | 95  |
| 5.3.6. Montaż                                                              | 107 |
| 5.3.7. Badania oraz odbiór maszyn i urządzeń po remoncie                   | 115 |
| 5.3.8. Ustawianie maszyn i urządzeń po remoncie                            | 116 |
| 5.4. Przykład dokumentacji procesu technologicznego remontu                | 117 |
| 5.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas remontów, napraw i regeneracji | 125 |
| <b>6. Niezawodność oraz trwałość maszyn i urządzeń</b>                     | 128 |
| 6.1. Niezawodność maszyn i urządzeń                                        | 128 |
| 6.2. Sformułowanie poprawności funkcjonowania obiektu                      | 129 |
| 6.3. Miary niezawodności elementów nienaprawialnych                        | 129 |
| 6.4. Trwałość urządzeń                                                     | 135 |
| 6.5. Metody zwiększania niezawodności                                      | 136 |
| <b>7. Zarządzanie eksploatacją maszyn i urządzeń</b>                       | 139 |
| 7.1. Zarządzanie eksploatacją                                              | 139 |
| 7.2. Strategie eksploatacyjne                                              | 140 |
| 7.3. Zasady eksploatacji maszyn i urządzeń                                 | 143 |
| 7.4. Zadania działów utrzymania ruchu (działów eksploatacyjnych)           | 144 |
| <b>8. Współzależność między eksploatacją a budową maszyn i urządzeń</b>    | 147 |
| 8.1. Podatność eksploatacyjna maszyn i urządzeń                            | 147 |
| 8.2. Technologiczność remontowa                                            | 148 |
| 8.3. Ergonomiczność maszyn i urządzeń                                      | 150 |
| <b>9. Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn i urządzeń</b>           | 153 |
| 9.1. Zalety systemów wspomagania                                           | 153 |
| 9.2. Przykład komputerowego systemu wspomagania zarządzania eksploatacją   | 154 |
| <b>Literatura</b>                                                          | 157 |