

|   |           |
|---|-----------|
| Введение .....  | 3         |
| <b>Глава 1. Металлические материалы .....</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1. Строение металлических материалов .....  | 5         |
| 1.2. Кристаллизация чистых металлов .....   | 19        |
| 1.3. Кристаллизация сплавов .....   | 26        |
| <b>Глава 2. Механические свойства материалов и методы<br/>их испытаний .....</b>          | <b>38</b> |
| 2.1. Статические испытания .....  | 38        |
| 2.2. Испытания на твердость .....   | 40        |
| 2.3. Динамические испытания .....   | 41        |
| <b>Глава 3. Железо и сплавы на его основе .....</b>                                       | <b>43</b> |
| 3.1. Компоненты и фазы в системе железо — углерод .....                                   | 43        |
| 3.2. Диаграмма состояния железо — цементит .....  | 45        |
| 3.3. Эвтектоидные превращения сталей .....  | 46        |
| 3.4. Структурные превращения чугунов .....  | 47        |
| 3.5. Чугуны со свободным графитом .....   | 49        |
| 3.6. Влияние углерода и технологических примесей на свойства сталей .....                 | 52        |
| 3.7. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей .....                    | 54        |
| 3.8. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения<br>сталей .....              | 54        |
| 3.9. Влияние легирующих элементов на фазовые превращения сталей .....                     | 55        |
| 3.10. Карбиды и интерметаллиды в легированных сталях .....                                | 56        |
| 3.11. Классификация сталей по структуре .....   | 57        |
| 3.12. Влияние легирования на свойства феррита и аустенита .....                           | 58        |
| <b>Глава 4. Формирование структуры деформированных<br/>металлических материалов .....</b> | <b>60</b> |
| 4.1. Механизм пластического деформирования металла .....                                  | 60        |
| 4.2. Изменение структуры металла при пластическом деформировании .....                    | 63        |
| 4.3. Деформирование двухфазных сплавов .....  | 64        |
| 4.4. Наклеп и разрушение .....  | 65        |
| 4.5. Возврат и рекристаллизация .....   | 66        |
| 4.6. Холодная и горячая деформации. Сверхпластичность .....                               | 69        |

|   |                |
|---|----------------|
| <b>Глава 5. Термическая обработка сплавов.....</b>                                  | <b>70</b>      |
| 5.1. Виды термической обработки сплавов .....                                       | 70             |
| 5.2. Основные фазовые превращения при термической<br>обработке сталей .....         | 72             |
| 5.3. Основные виды термической обработки стальных<br>полуфабрикатов и изделий ..... | 77             |
| 5.4. Технология термической обработки стальных<br>полуфабрикатов и изделий .....    | 79             |
| 5.5. Влияние термической обработки на механические свойства<br>сталей.....          | 83             |
| 5.6. Закаливаемость и прокаливаемость сталей.....                                   | 84             |
| <br><b>Глава 6. Химико-термическая обработка сплавов.....</b>                       | <br><b>86</b>  |
| 6.1. Диффузионное насыщение стали неметаллами.....                                  | 86             |
| 6.2. Диффузионное насыщение металлами .....   | 89             |
| 6.3. Инновационные методы химико-термической обработки .....                        | 91             |
| <br><b>Глава 7. Классификация сталей .....</b>                                      | <br><b>96</b>  |
| 7.1. Углеродистые стали обыкновенного качества .....                                | 96             |
| 7.2. Углеродистые качественные и высококачественные стали .....                     | 98             |
| 7.3. Легированные стали .....   | 100            |
| 7.4. Высоколегированные инструментальные стали .....                                | 110            |
| <br><b>Глава 8. Цветные металлы и сплавы .....</b>                                  | <br><b>113</b> |
| 8.1. Сплавы на основе алюминия.....   | 113            |
| 8.2. Сплавы на основе магния .....  | 117            |
| 8.3. Технический титан и титановые сплавы .....                                     | 119            |
| 8.4. Медь и ее сплавы .....   | 120            |
| 8.5. Сплавы на основе никеля.....   | 123            |
| 8.6. Тугоплавкие металлы и их сплавы .....  | 124            |
| 8.7. Антифрикционные сплавы .....   | 125            |
| 8.8. Биметаллы.....   | 128            |
| <br><b>Глава 9. Неметаллические материалы .....</b>                                 | <br><b>130</b> |
| 9.1. Полимеры.....  | 130            |
| 9.2. Резиновые материалы.....   | 136            |
| 9.3. Клеи и герметики .....   | 137            |
| 9.4. Лакокрасочные материалы.....   | 139            |
| 9.5. Прокладочные материалы.....  | 139            |
| <br><b>Глава 10. Композиционные и порошковые материалы .....</b>                    | <br><b>141</b> |
| 10.1. Композиционные материалы с металлической матрицей .....                       | 141            |
| 10.2. Композиционные материалы с неметаллической матрицей .....                     | 144            |
| 10.3. Конструкционные порошковые материалы .....                                    | 145            |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Глава 11. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды</b> ..... | 147 |
| 11.1. Виды коррозии.....   | 147 |
| 11.2. Коррозионно-стойкие стали.....   | 148 |
| 11.3. Жаростойкие сплавы.....  | 149 |
| 11.4. Жаропрочные сплавы .....   | 150 |
| 11.5. Тугоплавкие металлы и сплавы.....  | 152 |
| 11.6. Хладостойкие сплавы.....   | 153 |
| 11.7. Радиационно-стойкие сплавы .....   | 155 |
| 11.8. Сплавы с памятью формы.....  | 157 |
| <b>Глава 12. Основы нанотехнологии</b> .....   | 160 |
| 12.1. Основные понятия и аппаратные средства нанотехнологии .....                      | 160 |
| 12.2. Основные классы нанообъектов .....   | 163 |
| 12.3. Наноматериалы на основе графита.....   | 165 |
| Список литературы .....  | 170 |