

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | Стр. |
|---|------|
| Предисловие | 3 |
| Глава I. Разрушение деталей машин и металлических конструкций при эксплуатации | |
| 1. Общие сведения о долговечности и надежности машин | 5 |
| 2. Способы определения долговечности | 6 |
| 3. Классификация видов разрушения деталей машин | 7 |
| 4. Изнашивание деталей машин | 7 |
| 5. Коррозионные повреждения деталей машин | 18 |
| 6. Контактная и коррозионная усталость | 19 |
| 7. Термическая усталость материалов | 19 |
| 8. Поломки деталей машин | 24 |
| 9. Особенности износа деталей металлургического оборудования | 28 |
| Библиографический список | 37 |
| Глава II. Контроль качества и определение свойств стали | 38 |
| 1. Макроскопический анализ | 38 |
| Назначение | 38 |
| Способы макроанализа | 39 |
| 2. Микроскопический анализ | 40 |
| Оптическая микроскопия | 40 |
| Электронная микроскопия | 45 |
| Микрорентгеноспектральный анализ | 48 |
| 3. Испытания на растяжение | 49 |
| Выбор образцов | 49 |
| Диаграмма растяжения | 50 |
| Свойства, определяемые при испытании на растяжение | 50 |
| Испытание на растяжение при пониженных температурах | 51 |
| Испытание на растяжение при повышенных температурах | 51 |
| Испытания на кручение, изгиб и сжатие | 52 |
| 4. Измерение твердости | 52 |
| Измерение твердости вдавливанием стального шарика (метод Бринелля) | 52 |
| Измерение твердости по Роквеллу | 54 |
| Измерение твердости алмазной пирамидой (метод Виккерса) | 55 |
| Измерение микротвердости | 56 |
| Динамические методы определения твердости | 56 |
| Зависимость между временным сопротивлением и твердостью стали | 56 |
| 5. Испытания на ударную вязкость | 58 |
| Определение ударной вязкости | 58 |
| Определение порога хладноломкости | 58 |
| Определение ударной вязкости при отрицательных и повышенных температурах | 59 |
| 6. Испытания на усталость | 59 |
| Основные термины и обозначения | 59 |
| Кривые усталости | 61 |
| Испытания в малоцикловой области | 63 |
| 7. Соотношения между пределом выносливости и статическими характеристиками материалов | 63 |
| 8. Испытания на ползучесть и длительную прочность | 63 |
| Построение кривой ползучести | 63 |
| Испытания на длительную прочность | 64 |
| 9. Определение сопротивления термической усталости | 64 |
| Критерии оценки | 65 |
| Установки для испытаний | 65 |
| 10. Испытания на изнашивание | 67 |
| Способы оценки износостойкости | 67 |
| Испытания в лабораторных условиях | 67 |
| 11. Методы неразрушающего контроля | 76 |
| Классификация и чувствительность методов | 76 |
| Выбор метода контроля | 81 |
| Визуально-оптический контроль | 81 |
| Капиллярные методы | 81 |
| Магнитопорошковый метод | 85 |
| Акустические методы | 89 |
| Методы просвечивающего контроля | 91 |
| 12. Приборы теплового контроля | 92 |
| Классификация | 92 |
| Жидкостные и манометрические термометры | 93 |
| Термометры сопротивления | 95 |

| | Стр. |
|--|------------|
| Термопары | 96 |
| Термоиндикаторы | 96 |
| Пирометры | 97 |
| Эталонные приборы | 101 |
| Библиографический список | 102 |
| Глава III. Фазовые превращения и структура стали | 103 |
| 1. Примеси в стали | 103 |
| 2. Фазовые превращения в углеродистых сталях | 106 |
| 3. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали | 110 |
| 4. Классификация и маркировка стали | 118 |
| 5. Общая характеристика основных видов термической обработки | 119 |
| Библиографический список | 125 |
| Глава IV. Стали для строительных конструкций | 125 |
| 1. Предъявляемые требования | 125 |
| 2. Углеродистые стали | 126 |
| 3. Низколегированные стали | 131 |
| 4. Стали для мостостроения и котлостроения | 141 |
| 5. Выбор стали для металлических конструкций | 141 |
| 6. Арматурные стали | 146 |
| Библиографический список | 149 |
| Глава V. Материалы для деталей машин | 150 |
| 1. Цементуемые конструкционные стали | 150 |
| Выбор цементуемых сталей | 150 |
| Углеродистые стали | 151 |
| Легированные стали | 158 |
| 2. Улучшаемые конструкционные стали | 173 |
| Выбор улучшаемых сталей | 173 |
| Углеродистые стали | 175 |
| Легированные стали | 175 |
| 3. Стали, подвергаемые поверхностной закалке | 200 |
| 4. Автоматные стали | 201 |
| 5. Нержавеющие, жаростойкие и жаропрочные стали | 201 |
| 6. Стали для отливок | 220 |
| 7. Стали для поковок | 225 |
| 8. Стали для пружин и рессор | 231 |
| 9. Стали для подшипников качения | 237 |
| 10. Чугуны | 242 |
| 11. Сплавы на медной основе | 243 |
| 12. Антифрикционные материалы | 257 |
| 13. Неметаллические материалы | 263 |
| 14. Материалы для изготовления некоторых деталей металлургического обо- рудования | 265 |
| Материалы для рекуператоров | 265 |
| Стали для валков горячей прокатки | 266 |
| Стали для валков холодной прокатки | 279 |
| Материалы для проводок | 282 |
| Библиографический список | 284 |
| Глава VI. Инструментальные материалы | 285 |
| 1. Углеродистые стали | 285 |
| 2. Низколегированные стали | 289 |
| 3. Стали для штампов холодного деформирования | 289 |
| 4. Стали для штампов горячего деформирования | 299 |
| Требования к штамповым материалам | 299 |
| Состав и свойства штамповых материалов | 305 |
| Выбор стали для штампов горячего деформирования | 329 |
| 5. Быстрорежущие стали | 335 |
| 6. Твердые сплавы | 345 |
| Библиографический список | 346 |
| Глава VII. Термическая обработка со сквозным прогревом изделий в печах | |
| 1. Нагрев при термической обработке | 346 |
| Температура нагрева и зерно стали | 346 |
| Продолжительность нагрева и выдержки | 347 |
| Нагревающие среды | 353 |

| | Стр. |
|---|------------|
| 2. Охлаждение при термической обработке | 355 |
| Изотермические и термокинетические диаграммы | 355 |
| Охлаждение при отжиге | 355 |
| Охлаждение при закалке | 356 |
| Прокаливаемость | 357 |
| Закалочные среды | 357 |
| 3. Отпуск | 364 |
| Превращения в стали при отпуске | 364 |
| Виды отпуска | 365 |
| Отпускная хрупкость | 368 |
| Номограммы для определения механических свойств, формирующихся при отпуске закаленной стали | 368 |
| 4. Оборудование и приспособления для термической обработки | 370 |
| 5. Бездеформационная термическая обработка и очистка деталей после термической обработки | 382 |
| 6. Виды брака при термической обработке стали | 385 |
| 7. Технология и режимы термической обработки со сквозным прогревом деталей машин | 385 |
| Детали оборудования металлургических цехов и станочного оборудования | 385 |
| Валки горячей прокатки | 385 |
| Валки холодной прокатки | 396 |
| Крановые колеса | 402 |
| Изделия из стали 110ГЗЛ | 402 |
| Библиографический список | 404 |
| Глава VIII. Химико-термическая обработка деталей машин и инструментов | 404 |
| 1. Фазовые превращения при химико-термической обработке | 404 |
| 2. Цементация | 406 |
| Цементация в твердом карбюризаторе | 408 |
| Газовая цементация | 410 |
| Другие способы цементации | 411 |
| Термическая обработка цементованных изделий | 411 |
| Цементация деталей металлургического оборудования | 416 |
| 3. Азотирование | 417 |
| Строение азотированного слоя | 417 |
| Технология азотирования | 420 |
| Оборудование для азотирования | 422 |
| Азотирование в тлеющем разряде | 425 |
| 4. Высокотемпературная нитроцементация и цианирование | 425 |
| Нитроцементация | 425 |
| Цианирование | 427 |
| 5. Борирование | 428 |
| Способы и технология борирования | 428 |
| Термическая обработка борированных изделий | 432 |
| Применение борирования | 432 |
| 6. Хромирование | 437 |
| 7. Алитирование | 438 |
| Библиографический список | 440 |
| Глава IX. Поверхностная закалка при индукционном нагреве | 440 |
| 1. Сущность и способы индукционной закали | 440 |
| 2. Особенности фазовых превращений при высокочастотной закалке | 443 |
| 3. Оборудование и приспособления для высокочастотной закали | 445 |
| Генераторы | 445 |
| Закалочные станки | 450 |
| Закалочные индукторы | 454 |
| 4. Закалка при нагреве деталей токами промышленной частоты | 457 |
| 5. Индукционная закалка деталей металлургического оборудования | 458 |
| Библиографический список | 464 |
| Глава X. Поверхностная закалка с нагрева деталей газо-кислородным пламенем | 465 |
| 1. Сущность и методы газопламенной закали | 465 |
| 2. Газы, применяемые при газопламенной закали | 466 |
| 3. Оборудование и приспособления, применяемые для газопламенной закали | 467 |
| Оборудование для подачи газов | 467 |
| Газовые горелки | 468 |
| Приспособления для охлаждения | 472 |
| Закалочные станки | 473 |

| | |
|---|------------|
| 4. Технология газопламенной закалки | 478 |
| 5. Газопламенная закалка деталей металлургического оборудования | 481 |
| Библиографический список | 487 |
| Глава XI. Износостойкая наплавка деталей машин | 487 |
| 1. Назначение наплавки | 487 |
| 2. Способы наплавки | 489 |
| 3. Способы легирования наплавленного металла при электродуговой наплавке | 496 |
| 4. Классификация наплавочных материалов для электродуговой наплавки | 497 |
| 5. Материалы, применяемые при механизированной электродуговой наплавке | |
| Электродная проволока сплошного сечения | 499 |
| Порошковая проволока | 509 |
| Электродная лента | 511 |
| Флюсы | 515 |
| Защитные газы | 521 |
| 6. Материалы, применяемые при ручной электродуговой наплавке | 523 |
| 7. Неплавящиеся электроды | 530 |
| 8. Порошки для наплавки | 530 |
| 9. Литые прутки для наплавки | 533 |
| 10. Горючие газы | 533 |
| 11. Технология механизированной наплавки | 534 |
| 12. Технология ручной наплавки | 550 |
| 13. Источники питания наплавочных агрегатов | 554 |
| 14. Наплавочные аппараты | 559 |
| 15. Средства нагрева | 467 |
| 16. Установки для автоматической наплавки | 569 |
| 17. Наплавка агломерационного оборудования | 573 |
| 18. Наплавка доменного оборудования | 575 |
| 19. Наплавка прокатного оборудования | 578 |
| 20. Наплавка штампов | 582 |
| 21. Наплавка деталей строительных и дорожных машин | 584 |
| 22. Наплавка и сварка чугуновых изделий | 588 |
| 23. Наплавка бронзы на сталь | 593 |
| 24. Дефекты, возникающие при наплавке | 493 |
| 25. Контроль качества наплавки | 595 |
| Библиографический список | 595 |
| Глава XII. Упрочнение деталей пластическим деформированием поверхности | 596 |
| 1. Обкатка деталей роликами | 596 |
| Технологические параметры обкатки роликами | 596 |
| Оборудование для обкатки деталей роликами | 606 |
| Практика обкатки роликами деталей машин | 695 |
| 2. Чеканка | 620 |
| 3. Дробеструйная обработка | 624 |
| 4. Центробежно-шариковый наклеп | 625 |
| Библиографический список | 626 |
| Глава XIII. Металлизация распылением | 627 |
| 1. Способы металлизации | 627 |
| 2. Технология металлизации | 628 |
| 3. Влияние технологических факторов на свойства металлизационных по- | |
| крытий | 635 |
| 4. Применение металлизации распылением | 638 |
| Библиографический список | 639 |
| Приложение | 640 |
| Единицы измерения физических величин | 640 |
| Множители и приставки для образования десятичных кратных и доль- | |
| ных единиц | 646 |
| Предметный указатель | 641 |