

Введение

Глава 1. РАЗРУШЕНИЕ И КОНСТРУКЦИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

Упругая и пластическая деформация

Хрупкое и вязкое разрушение

Факторы, определяющие характер разрушения

Испытания механических свойств материалов

Особенности испытаний механических свойств при низких температурах

Испытания долговечности материалов

Усталостные испытания

Испытания на ползучесть

Трибологические испытания

Оценка конструкционной прочности методами механики разрушения. Примеры

Трещиностойкость (cracking resistance) металлов и коэффициент интенсивности напряжений

Испытания на вязкость разрушения

Примеры практического использования параметров вязкости разрушения

Специальные методы испытаний

Глава 2. ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ВЫСОКОПРОЧНОГО СОСТОЯНИЯ

Современная концепция высокопрочного состояния

Механизмы и процессы упрочнения

Напряжение трения решетки

Твердорастворное упрочнение

Дислокационное упрочнение

Упрочнение выделениями дисперсных частиц (дисперсионное твердение)

Зернограничное упрочнение

Влияние фазовых превращений на упрочнение

Глава 3. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННОЙ ПРОЧНОСТИ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

Технология производства чистой стали

Способы массового производства

Электрорафинирующие переплавы

Управление природой неметаллических включений

Снижение содержания углерода и других элементов

Формирование структуры дисперсными выделениями

Комбинированное термомеханическое воздействие

Регулирование размеров зерна термоциклированием

Перспективы космического материаловедения

Стали с покрытиями и биметаллы

Нанесение металлических покрытий погружением в расплав

Гальванические покрытия

Осаждение покрытий из газовой фазы в вакууме

Напыление покрытий

Плакирование

Плоский прокат с неорганическими покрытиями

Двухфазные стали с высокой деформационной способностью

Глава 4. ВЫСОКОПРОЧНЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ

Особенности требований к конструкционным высокопрочным сталям

Легированные низкоотпущенные стали

Дисперсионно-твердеющие стали

Мартенситно-старяющиеся стали

ПНП-стали

Стали со сверхмелким зерном

Глава 5. СУДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ СТАЛИ

Условия работы судостроительных сталей и сталей для буровых платформ

Марки и сортамент
Основные технические требования к судостроительным сталям
Состав и свойства сталей для судостроения
Хладостойкие морские буровые платформы и трубы для магистральных трубопроводов морского шельфа
Основные требования к материалам
Оценка сопротивления трубопроводов хрупкому разрушению
Влияние длительности эксплуатации на остаточный ресурс прочности трубопроводов
Технология производства газо- и нефтепроводов
Характеристика необходимых свойств
Металловедческие приемы получения требуемых свойств сталей
Методика контроля повреждений магистральных и промысловых газопроводов
Материалы для судовых валов и баллеров рулей
Глава 6. ЛИТЕЙНЫЕ ВЫСОКОПРОЧНЫЕ СТАЛИ С МАРТЕНСИТНОЙ СТРУКТУРОЙ
Структурные особенности литейных высокопрочных сталей с мартенситной структурой
Соотношение уровней характеристик механических свойств литейных и деформируемых сталей
Зернограничная наследственность в литейных высокопрочных сталях
Совместное влияние физико-химических и структурных характеристик сталей на их упрочнение и охрупчивание
Система легирования высокопрочных литейных мартенситных сталей
Высокопрочные экономнолегированные литейные стали с высоким сопротивлением хрупкому разрушению
Глава 7. ПОРОШКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ
Технологические процессы порошковой металлургии
Конструкционные материалы
Антифрикционные материалы
Фрикционные материалы
Пористые фильтрующие элементы
Инструментальные стали
Карбидостали
Глава 8. ХЛАДОСТОЙКИЕ МАТЕРИАЛЫ
Введение
Хладостойкие стали климатического холода
Состав и марки сталей
Влияние технологии производства на хладостойкость сталей климатического холода
Особенности разрушения литых хладостойких сталей
Стали криогенной техники
Никелевые низкоуглеродистые стали
Аустенитные стали
Метастабильные аустенитные стали
Высокопрочные мартенситно-старяющие стали
Литейные стали
Железоникелевые сплавы
Сплавы цветных металлов для криогенной техники
Алюминий и его сплавы
Титан и его сплавы
Медь и ее сплавы
Основы выбора конструкционных материалов для работы при низких температурах
Хладостойкие неметаллические материалы
Общие сведения
Пластмассы
Клеящие материалы
Резины

Глава 9. КОРРОЗИЯ И КОРРОЗИОННО-СТОЙКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Общие сведения

Виды электрохимической коррозии

Оценка коррозионной стойкости

Методы защиты от коррозии

Коррозионно-стойкие стали

Требования к механическим и технологическим свойствам

Влияние легирующих элементов на коррозионную стойкость

Хромистые стали мартенситного, мартенситно-ферритного и ферритного классов

Аустенитные, аустенитно-ферритные и аустенитномартенситные стали

Глава 10. РАДИАЦИОННО-СТОЙКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Основные компоненты современного ядерного реактора

Радиационная повреждаемость конструкционных материалов

Состав и свойства реакторных материалов

Глава 11. ИЗНОСОСТОЙКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Классификация и виды износа

Закономерности изнашивания сопряженных деталей, образующих пары трения

Износостойкие стали

Металлические износостойкие покрытия

Металлокерамические твердые сплавы

Штамповые стали

Антифрикционные материалы

Глава 12. ЖАРОСТОЙКИЕ И ЖАРОПРОЧНЫЕ СТАЛИ И СПЛАВЫ

Жаростойкие стали (heat resistant steel)

Критерии жаропрочности материалов

Влияние структуры на жаропрочность сплавов

Жаропрочность сплавов цветных металлов и сталей

Стали для котлостроения и трубопроводов пара и горячей воды

Суперсплавы

Требования к материалам газовых турбин

Никелевые и кобальтовые суперсплавы

Металлургическая технология жаропрочных суперсплавов

Перспективы применения жаропрочных суперсплавов

Тугоплавкие металлы

Глава 13. МАТЕРИАЛЫ С ОСОБЫМИ ФИЗИЧЕСКИМИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Сверхпроводимость и сверхпроводящие материалы

Сверхпроводимость

Сверхпроводящие материалы и технология их производства

Перспективы использования сверхпроводящих материалов

Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами

Общие сведения

Сплавы с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения

Сплавы с постоянным модулем упругости

Металлы с памятью формы

Механизм эффекта памяти формы

Технология производства и свойства сплавов с эффектом памяти формы

Применение сплавов с эффектом памяти формы

Магнитные и электротехнические стали и сплавы

Магнитотвердые материалы

Магнитомягкие материалы

Электротехнические стали

Электротехнические сплавы

Аморфные и нанокристаллические сплавы

Условия образования аморфной структуры
Методы получения аморфных металлов
Свойства и применение аморфных сплавов
Нанокристаллические сплавы
Глава 14. МАТЕРИАЛЫ С ВЫСОКОЙ УДЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТЬЮ
Титан и его сплавы
Основные свойства титана
Классификация титановых сплавов
Деформируемые титановые сплавы
Литейные титановые сплавы
Применение титана и его сплавов
Алюминий и его сплавы
Основные свойства алюминия
Классификация алюминиевых сплавов
Деформируемые алюминиевые сплавы
Литейные алюминиевые сплавы
Магний и его сплавы
Основные свойства магния
Классификация магниевых сплавов
Деформируемые магниевые сплавы
Литейные магниевые сплавы
Применение магниевых сплавов
Бериллий и бериллиевые сплавы
Основные свойства и технологии получения бериллия
Сплавы бериллия
Применение бериллия и его сплавов
Глава 15. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ
Общая характеристика и классификация
Дисперсно-упрочненные композиционные материалы
Матрицы и армирующие волокна
Волокнистые композиционные материалы
Слоистые композиты
Глава 16. КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
Керамическая технология и классификация керамики
Свойства и применение керамических материалов
Глава 17. СТАЛИ И СПЛАВЫ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Условия работы оборудования для пищевой промышленности
Требования к материалам для оборудования пищевых производств
Химические свойства материалов
Санитарно-гигиенические требования
Глава 18. ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА И ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ
Общие принципы выбора материалов
Технические условия и стандарты
Долговечность конструкций и виды отказов
Технологические свойства
Свойства и применение конструкционных материалов
Сплавы на основе железа
Алюминий, магний и цинк
Титан
Тугоплавкие металлы
Суперсплавы
Бериллий и медь
Керамические материалы
Композиционные материалы

Примеры выбора материалов

Литейная сталь для сварной рамы крупногабаритных тракторов

Литейная сталь для катков мощных экскаваторов

Литература