

Предисловие

Раздел I

ОСНОВЫ СТРОЕНИЯ И СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ

Глава I. Кристаллическое строение металлов и сплавов

Металловедение — наука о металлах

Общие понятия о металлах и их свойствах

Энергетическое состояние металлов

Кристаллические решетки металлов и их основные типы

Кристаллографические направления и плоскости

Анизотропия свойств металлов

Аллотропия (полиморфизм) металлов

Дефекты кристаллического строения

Точечные дефекты

Линейные дефекты

Поверхностные дефекты

Кристаллизация и формирование структуры металла

Форма кристаллических образований и строение металлического слитка

Основные методы исследования строения металлов и сплавов

Контрольные вопросы и задания

Глава 2. Основы теории сплавов

Металлические сплавы. Общие понятия

Виды двойных сплавов

Понятие о диаграммах состояния сплавов и их построение

Понятие о диаграммах состояния сплавов и фазах

Построение диаграмм состояния

Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов

Диаграмма состояния I типа

Диаграмма состояния II типа

Диаграмма состояния III типа

Диаграмма состояния IV типа

Связь физико-механических и технологических свойств сплавов с типом диаграммы состояния

Контрольные вопросы и задания

Глава 3. Механические свойства и методы испытания материалов

Общие понятия о механических свойствах и методах механических испытаний материалов

Испытания на растяжение, сжатие, изгиб

Растяжение

Сжатие

Изгиб

Испытания на твердость

Методы Бринелля, Виккерса и Роквелла

Метод микротвердости

Метод кинетической твердости

Связь характеристик твердости с характеристиками прочности металлов и сплавов

Испытания на трещиностойкость и сопротивление хрупкому разрушению

Трещиностойкость

Ударная вязкость

Хладноломкость и критическая температура хрупкости

Испытания на усталость

Циклы нагружения и диаграммы усталости

Разрушение при усталости

Влияние различных факторов на сопротивление материалов усталости

Испытания на жаропрочность

Ползучесть

Длительная прочность

Релаксация напряжений

Контрольные вопросы и задания

Глава 4. Дислокационный механизм пластической деформации. Наклеп и рекристаллизация

Дислокационный механизм пластической деформации

Теоретическая и реальная прочность металлов

Разрушение и его виды

Наклеп

Рекристаллизационные процессы в наклепанном металле

Контрольные вопросы и задания

Глава 5. Сплавы на основе железа

Диаграмма состояния «железо — углерод»

Классификация углеродистых сталей

Влияние постоянных примесей на углеродистые стали

Влияние углерода на свойства углеродистых сталей и их применение

Углеродистые качественные стали

Автоматные стали

Углеродистые инструментальные стали

Чугуны

Белый чугун

Серый чугун

Высокопрочный чугун

Ковкий чугун

Контрольные вопросы и задания

Глава 6. Термическая, химико-термическая и термомеханическая обработка металлов и сплавов

Основные превращения в стали при нагреве и охлаждении в области критических точек

Изотермический распад аустенита

Превращения в аустените при непрерывном охлаждении. Мартенситное превращение

Термическая обработка

Химико-термическая обработка

Термомеханическая обработка

Контрольные вопросы и задания

Глава 7. Поведение материалов в особых условиях

Жаростойкость и методы ее повышения

Жаропрочность и методы ее повышения. Явление ползучести

Испытания на ползучесть

Длительная прочность

Пути повышения жаропрочности

Термическая усталость. Влияние температуры испытания

Низкие температуры

Радиационное облучение

Глубокий вакуум

Контрольные вопросы и задания

Глава 8. Легированные стали

Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали

Классификация легированных сталей

Маркировка легированных сталей

Цементуемые легированные стали

Улучшаемые легированные стали

Высокопрочные стали

Пружинно-рессорные стали общего назначения

Шарикоподшипниковые стали

Износостойкие стали

Коррозионностойкие (нержавеющие) стали и сплавы

Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы

Контрольные вопросы и задания

Глава 9. Цветные металлы и сплавы

Сплавы на основе легких металлов

Магний и его сплавы

Алюминий и его сплавы

Титан и его сплавы

Медь и ее сплавы

Латуни

Бронзы

Модно-никелевые сплавы

Области применения меди и ее сплавов

Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы

Жаропрочные сплавы на железоникелевой и никелевой основе

Жаростойкие сплавы

Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе

Контрольные вопросы и задания

Глава 10. Неметаллические материалы

Полимеры

Молекулярная структура полимеров

Термомеханические свойства полимеров

Пластмассы

Термопластичные пластмассы

Полярные термопласты

Термореактивные пластмассы

Пластмассы с порошковыми наполнителями

Газонаполненные пластмассы

Резины

Разновидности ингредиентов резины

Приготовление резиновых смесей

Формообразование деталей из резины

Влияние условий эксплуатации на свойства резин

Клеи

Состав и классификация клеев

Формирование клеевого соединения

Конструкционные клеи

Контрольные вопросы и задания

Глава 11. Композиционные материалы

Принципы создания и основные типы композиционных материалов

Композиционные материалы с нуль-мерными наполнителями

Композиционные материалы с алюминиевой матрицей

Композиционные материалы с никелевой матрицей

Композиционные материалы с одномерными наполнителями

Упрочнение волокнами

Армирующие материалы и их свойства

Получение композиционных материалов на металлической основе, армированных волокнами

Композиционные материалы с алюминиевой матрицей

Композиционные материалы на никелевой матрице

Эвтектические композиционные материалы

Эвтектические композиционные материалы на алюминиевой основе

Эвтектические композиционные материалы на основе никеля

Композиционные материалы на неметаллической основе

Свойства композиционных материалов с полимерной матрицей

Обработка и соединение композиционных материалов

Контрольные вопросы и задания

Литература