

ВВЕДЕНИЕ

РАЗВИТИЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Основные положения

Краткая историческая справка

Роль учёных в развитии материаловедения

Хронология открытий металлов и их использования

Мировой рынок металлов

Строение и свойства металлов

Типы атомных связей и их влияние на свойства материала

Методы исследования, применяемые в материаловедении

Классификация металлов

Атомно-кристаллическое строение металлов

Кристаллографические плоскости

Кристаллизация металлов

Полиморфные и магнитные превращения

Контрольные вопросы

ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ И СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

Определение механических свойств материалов

Характеристика и виды механических испытаний

Статические и усталостные испытания

Динамические испытания

Испытания на усталость

Оценка механических свойств многофазных и композиционных материалов.

Механическая спектроскопия

Технологические свойства

Деформация и рекристаллизация металлов

Упрочнение деталей методами пластической деформации

Контрольные вопросы

КОНСТРУКЦИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

Эксплуатационные требования

Технологические требования

Экономические требования

Критерии конструкционной прочности

Критерии прочности и жёсткости

Критерии надёжности

Критерии долговечности

Методы повышения конструкционной прочности

Контрольные вопросы

ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ

Строение и свойства сплавов

Диаграммы состояния сплавов

Диаграмма состояния сплавов с практическим отсутствием

растворимости компонентов в твёрдом состоянии

Диаграмма состояния сплавов с неограниченной

растворимостью компонентов в твёрдом состоянии

Диаграмма состояния сплава с ограниченной растворимостью

компонентов в твёрдом состоянии

Диаграмма состояния сплавов, образующих химическое соединение

Кристаллизация сплавов в неравновесных условиях

Понятие о диаграммах состояния тройных систем

Зависимость между свойствами сплавов и их диаграммами состояния

Контрольные вопросы

ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ

Компоненты и фазы в системе железо-углерод

Влияние углерода и примесей на свойства сталей

Влияние углерода
Влияние постоянных примесей
Углеродистая сталь общего назначения
Классификация сталей
Конструкционные углеродистые стали
Нагарованная сталь
Листовая сталь для холодной штамповки
Автоматные стали
Чугуны
Диаграмма состояния железо-графит
Влияние примесей на строение и свойства чугуна
Свойства и назначение различных марок чугуна
Нелегированный чугун
Легированные чугуны
Контрольные вопросы
ОСНОВЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
Виды термической обработки
Превращения в сталь при нагреве
Перлитное превращение аустенита
Изотермическое превращение
Мартенситное превращение
Бейнитное превращение аустенита
Отпуск сталей
Распад мартенсита (первое превращение)
Превращение остаточного аустенита (второе превращение)
Снятие внутренних напряжений и карбидное превращение (третье превращение)
Коагуляция карбидов (четвёртое превращение)
Влияние отпуска на механические свойства
Отпускная хрупкость
Контрольные вопросы
ПРАКТИКА ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
Понятие о технологическом процессе
Типизация технологических процессов термической обработки
Сущность термической обработки
Термическая обработка и диаграммы состояний
Сущность закалки
Нагревательные устройства
Практика и технология термической обработки (стали и чугуна)
Выбор температуры нагрева под закалку
Определение продолжительности нагрева
Закалочные среды
Термическая обработка чугуна
Термомеханическая обработка
Поверхностное упрочнение стальных изделий
Отжиг
Дефекты отжига и нормализации
Отжиг чугуна
Старение чугуна
Обработка холодом
Лазерная термообработка
Термоциклическая обработка
Особенности термической обработки крепёжных деталей
Контрольные вопросы
ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА
Общие сведения

Цементация
Азотирование
Цианирование
Химико-термическая обработка деталей сельскохозяйственного машиностроения
Диффузионная металлизация
Алитирование
Хромирование
Борирование
Силицирование
Технический контроль химико-термической обработки

Контрольные вопросы

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ СТАЛИ И СПЛАВЫ

Общие сведения

Стали с высокой технологической пластичностью и свариваемостью

Материалы с высокими упругими свойствами

Рессорно-пружинные стали общего назначения

Пружинные сплавы специального назначения

Подшипниковые стали

Износостойкие материалы

Наплавочные материалы

Материалы, устойчивые к усталостному изнашиванию в условиях больших давлений и ударных нагрузок

Контрольные вопросы

ЛЕГИРОВАННЫЕ СТАЛИ

Классификация легированных сталей

Маркировка легированных сталей

Износостойкие и специальные стали и сплавы

Контрольные вопросы

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Инструментальные стали

Углеродистые инструментальные стали

Легированные инструментальные стали

Быстрорежущие стали

Структура и свойства быстрорежущей стали

Штамповые стали для холодного деформирования

Штамповые стали для горячего деформирования

Твёрдые сплавы

Приготовление смесей

Прессование

Спекание

Пример изготовления твердосплавных пластин в условиях цеха машиностроительного завода

Микроструктура твёрдых сплавов

Пайка твердосплавных пластин

Литые и наплавочные твёрдые сплавы

Сверхтвёрдые материалы

Контрольные вопросы

СТАЛИ И СПЛАВЫ С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ

Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы

Теплоустойчивые и жаростойкие материалы

Жаропрочные материалы

Нержавеющие стали

Хладостойкие стали

Методы защиты металлов от коррозии

Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами

Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения

Материалы с высокими упругими свойствами

Стали и сплавы с высоким электросопротивлением

Магнитные стали и сплавы

Аморфные сплавы (металлические стёкла)

Контрольные вопросы

ТУГОПЛАВКИЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ НА ИХ ОСНОВЕ

Общие сведения

Материалы на основе тугоплавких металлов и их соединений

Титан и его сплавы

Получение титана

Влияние легирующих элементов на свойства титана

Области применения титановых сплавов

Термическая обработка сплава

Контрольные вопросы

СПЛАВЫ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Влияние излучения на свойства металлов

Конструкционные материалы реактора. Теплоносители

Контрольные вопросы

ЛЁГКИЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

Алюминий и его сплавы

Производство алюминия

Классификация, маркировка, химический состав и свойства алюминиевых сплавов

Термическая обработка алюминиевых сплавов

Магний и его сплавы

Бериллий и его сплавы

Контрольные вопросы

МЕДЬ И ЕЁ СПЛАВЫ

Латуни

Бронзы

Припой и флюсы

Контрольные вопросы

АНТИФРИКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Сплавы на основе меди

Сплавы на основе олова (оловянистые баббиты)

Сплавы на основе свинца (свинцовистые баббиты)

Сплавы на основе цинка (цинковые баббиты)

Сплавы на основе алюминия

Контрольные вопросы

ПОРОШКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Технология получения порошковых сталей

Термическая обработка порошковых сталей

Антифрикционные пористые материалы

Материалы на основе железа

Материалы на основе меди

Порошковые фрикционные материалы

Материалы на основе железа

Материалы на основе меди

Методы получения наноструктурных порошков

Контрольные вопросы

БЛАГОРОДНЫЕ ЦВЕТНЫЕ СПЛАВЫ

Благородные металлы

Контрольные вопросы

ДРЕВЕСИНА

Основные свойства древесины

Контрольные вопросы
ПЛАСТМАССЫ И ПОЛИМЕРЫ
Основные сведения о пластмассах
Общие сведения о полимерах
Молекулярное строение полимеров
Надмолекулярная структура полимеров
Полярность полимеров
Реакция полимера на нагрев
Свойства пластмасс и области их применения
Термопластичные материалы
Неполярные термопластичные пластмассы
Полярные термопластичные пластмассы
Термореактивные материалы
Композиционные материалы. Их общие характеристики
Пластмассы с порошковыми наполнителями
Слоистые композиционные материалы
Волокнистые композиционные материалы
Контрольные вопросы
РЕЗИНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ
Состав и классификация резин
Формообразование деталей из резины
Контрольные вопросы
ЛАКИ, КЛЕИ И ГЕРМЕТИКИ
Лакокрасочные покрытия
Клеи и герметики
Классификация клеев
Конструкционные смоляные и резиновые клеи
Неорганические клеи
Герметики
Контрольные вопросы
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ
Графит
Неорганическое стекло
Ситаллы (стеклокристаллические материалы)
Керамические материалы
Безкислородная керамика
Прокладочные материалы
Изоляционные материалы
Контрольные вопросы
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК