

Учебно-справочное руководство посвящено современным углеродным материалам, их свойствам, технологиям получения и возможностям применения. Широкий охват вопросов и последовательное изложение материала включает темы от общих свойств углерода к особенностям технологий производства искусственного графита и до получения многих разновидностей углеродных материалов и наноструктур с различными физико-химическими характеристиками.

В издании изложено современное представление о классификационных признаках аллотропных форм углерода, позволяющее предсказывать существование еще неоткрытых его форм. Приведена действующая современная классификация углеродных материалов. Рассмотрены свойства и особенности природных форм углерода и природных углеродных материалов. Описаны процессы получения искусственных форм алмазов, графита и наноструктур, влияние технологических параметров на их свойства.

В книге приведены сведения о многих модификациях искусственных углеродных материалов. Наряду с традиционными углеграфитовыми материалами и их компонентами описаны физико-химические свойства пиролитических, углеволокнистых, композиционных, тонкопленочных алмазоподобных, наноструктурных разновидностей этих материалов. Для всех материалов природного и искусственного происхождения описаны области их применения. Книга содержит достаточный объем иллюстративного материала.

Издание предназначено для инженеров, специалистов, технологов в области углеродных материалов, магистрантов, студентов старших курсов и преподавателей материаловедческих специальностей университетов.

## **Оглавление**

Предисловие

### **Глава 1. Углерод**

- 1.1. Общие сведения об углероде
- 1.2. Классификация аллотропных форм углерода

### **Глава 2. Классификация углеродных материалов**

- 2.1. Общая классификация углеродных материалов
- 2.2. Классификация алмазных материалов
- 2.3. Классификация природных углеродных материалов
- 2.4. Классификация искусственных углеродных материалов
- 2.5. Классификация углеродных наноматериалов

### **Глава 3. Природные формы углерода**

- 3.1. Структура алмаза
- 3.2. Структура лонсдейлита
- 3.3. Структура графита
- 3.4. Химические свойства углерода
- 3.5. Физические свойства природных форм углерода

### 3.6. Применение природных форм углерода

## **Глава 4.**

### **Природные углеродные материалы**

#### 4.1. Ископаемые угли

- 4.1.1. Виды ископаемых углей
- 4.1.2. Петрографический состав углей
- 4.1.3. Органическое вещество углей
- 4.1.4. Неорганическое вещество углей
- 4.1.5. Структура углей
- 4.1.6. Физико-химические свойства углей
- 4.1.7. Технологическая классификация углей
- 4.1.8. Применение углей

#### 4.2. Шунгиты

- 4.2.1. Общие сведения о шунгитах
- 4.2.2. Состав шунгитов
- 4.2.3. Структура шунгитов
- 4.2.4. Физико-химические свойства шунгитов
- 4.2.5. Применение шунгитов

## **Глава 5.**

### **Искусственные углеродные материалы**

#### 5.1. Пеки

- 5.1.1. Физико-химические свойства пеков
- 5.1.2. Технологии производства пеков
- 5.1.3. Применение пеков

#### 5.2. Коксы каменноугольный и пековый

- 5.2.1. Физико-химические свойства коксов
- 5.2.2. Технологии производства коксов
- 5.2.3. Применение коксов

#### 5.3. Кокс нефтяной

- 5.3.1. Физико-химические свойства нефтяного кокса
- 5.3.2. Технологии производства нефтяного кокса
- 5.3.3. Применение нефтяного кокса

#### 5.4. Технический углерод (сажа)

- 5.4.1. Физико-химические свойства технического углерода
- 5.4.2. Технологии производства технического углерода

#### 5.4.3. Применение технического углерода

## **Глава 6.**

### **Синтез искусственного графита**

#### 6.1. Технологические процессы подготовки сырья

#### 6.2. Карбонизация углеродных материалов при обжиге

#### 6.3. Графитация и уплотнение углеродных материалов

## **Глава 7.**

### **Конструкционные углеродные материалы**

#### 7.1. Рекристаллизованный графит

- 7.2. Термически расширенный графит
- 7.3. Стеклоуглерод
- 7.4. Пироуглерод, пирографит, углеситалл

## **Глава 8.**

### **Углеродные волокна**

- 8.1. Структура углеродных волокон
- 8.2. Классификация углеродных волокон
- 8.3. Полиакрилонитрильные углеродные волокна
- 8.4. Гидратцеллюлозные углеродные волокна
- 8.5. Пековые углеродные волокна
- 8.6. Пиролитические углеродные волокна
- 8.7. Применение углеродных волокон

## **Глава 9.**

### **Углеродные композиционные материалы**

- 9.1. Классификация композиционных материалов
- 9.2. Свойства композиционных материалов
- 9.3. Технологии производства композиционных материалов
- 9.4. Применение композиционных материалов

## **Глава 10.**

### **Искусственные алмазы и алмазные пленки**

- 10.1. Искусственные алмазы
- 10.2. Алмазные пленки
  - 10.2.1. Свойства алмазных пленок
  - 10.2.2. Технологии получения алмазных пленок
  - 10.2.3. Применение алмазных пленок

## **Глава 11.**

### **Углеродные наноструктуры**

- 11.1. Фуллерены
  - 11.1.1. Открытие фуллеренов
  - 11.1.2. Физико-химические свойства фуллеренов
  - 11.1.3. Технологии получения фуллеренов
  - 11.1.4. Применение фуллеренов
- 11.2. Нанотрубки
  - 11.2.1. Открытие нанотрубок
  - 11.2.2. Физико-химические свойства нанотрубок
  - 11.2.3. Технологии получения нанотрубок
  - 11.2.4. Применение нанотрубок
- 11.3. Углеродные наночастицы
- 11.4. Углеродные нанолуковицы
- 11.5. Графен
- 11.6. Методы исследования наноструктур

Литература