

620(075.8)

ГГ 39

ВЫСШЕЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

В. В. Плошкин

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Учебник
3-е издание

УМО ВО
РЕКОМЕНДУЕТ

 **Юрайт**
издательство

Предисловие	26
Введение	30
Материаловедение в науке и практике	33
Глоссарий	34

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ

3.1. Материалы и изделия	
3-е издание, переработанное и дополненное	75
3.3. Моделирование свойств и структуры материалов	75
Химико-вещественные и гранулометрические характеристики материалов	81
Влияние химических и физических факторов на свойства материалов	84
Зависимость свойств материалов от температуры	85
Контрольные вопросы и задания	85
<i>Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям</i>	86
4.2. Строение	91

3.2. Доступна на образовательной платформе «Юрайт» urait.ru,
а также в мобильном приложении «Юрайт.Библиотека»

5.3. Для ознакомления с квартальной информацией компоненты которых

Москва • Юрайт • 2023

107

УДК 620.18(075.8)

ББК 30.3я73

П39

Автор:

Плошкин Всеволод Викторович — профессор, доктор технических наук, профессор кафедры безопасности труда факультета экологии и техносферной безопасности Российского государственного социального университета.

Плошкин, В. В.

П39 Материаловедение : учебник для вузов / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 408 с. — (Высшее образование). — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-534-12089-9

В издании рассмотрено кристаллическое строение металлов, воздействие на их структуру и свойства процессов кристаллизации, пластической деформации и рекристаллизации, описаны фазы, образующиеся в сплавах. Представлены основы современного металлургического производства, механические свойства металлов и сплавов, процессы термической и химико-термической обработки стали и др.

Рассмотрены конструкционные, инструментальные, нержавеющие и жаропрочные стали, сплавы с особыми физическими свойствами и сплавы на основе цветных металлов, неметаллические и композиционные машиностроительные материалы, особенности нанокристаллических материалов. Освещены вопросы стандартизации, сертификации и управления качеством материалов.

Изложение всех вопросов отражает современное состояние физического металловедения. Для объяснения связи структуры материалов с их физико-механическими и эксплуатационными свойствами, при воздействии различных технологических методов используется минимальный математический аппарат и многочисленные иллюстрации.

Соответствует актуальным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Для студентов не машиностроительных и экономических специальностей вузов, бакалавров техники и технологии и студентов учреждений среднего профессионального образования в качестве дополнительного материала.

УДК 620.18(075.8)

ББК 30.3я73

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-5-534-12089-9

© Плошкин В. В., 2011

© Плошкин В. В., 2014, с изменениями

© ООО «Издательство Юрайт», 2023

Оглавление

Введение.....	6
Глава 1. Современное металлургическое производство.....	9
1.1. Производство чугуна	14
1.2. Производство стали.....	18
1.3. Разливка стали	26
1.4. Способы повышения качества металла.....	30
Контрольные вопросы и задания	33
Глава 2. Структура металлов и методы ее исследования	34
2.1. Излом	34
2.2. Макроструктура металлов	36
2.3. Микроструктура металлов	37
2.4. Внутреннее строение кристаллических тел	42
2.5. Кристаллическая структура металлов	51
2.6. Особенности строения реальных кристаллов	60
2.7. Диффузия	65
Контрольные вопросы и задания	68
Глава 3. Деформация и разрушение металлов	69
3.1. Упругая и пластическая деформации металлов	69
3.2. Разрушение металлов.....	75
3.3. Механические свойства металлов	75
3.4. Влияние нагрева на структуру и свойства металлов	81
3.5. Холодная и горячая деформации	84
Контрольные вопросы и задания	85
Глава 4. Формирование структуры металлов и сплавов.....	86
4.1. Кристаллизация металлов.....	86
4.2. Строение металлического слитка	91
4.3. Фазы в металлических сплавах	93
Контрольные вопросы и задания	97
Глава 5. Диаграммы состояния двойных систем.....	98
5.1. Классификация двойных систем.....	100
5.2. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых полностью растворимы в жидком и твердом состояниях.....	103
5.3. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых ограниченно растворимы в твердом состоянии и образуют эвтектику	107

5.4. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых ограниченно растворимы в твердом состоянии и образуют перитектику	116
5.5. Диаграмма состояния сплавов с полиморфным превращением одного из компонентов	117
5.6. Диаграмма состояния сплавов с полиморфными превращениями компонентов и эвтектоидным превращением	118
5.7. Диаграммы состояния систем с промежуточными фазами	118
5.8. Физические и механические свойства сплавов в равновесном состоянии.....	121
<i>Приложение</i>	122
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	123
Глава 6. Зависимость между структурой и свойствами металлов.....	124
6.1. Влияние атомной структуры.....	125
6.2. Влияние деформации пространственной решетки.....	127
6.3. Влияние размеров и ориентации зерен.....	128
6.4. Гетерогенная структура	132
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	134
Глава 7. Железо и его сплавы	135
7.1. Диаграмма состояния сплавов железо — цементит (метастабильное равновесие)	135
7.2. Диаграмма состояния сплавов железо — углерод (стабильное равновесие).....	143
7.3. Легирующие элементы в железоуглеродистых сплавах	145
7.4. Из истории диаграммы железо — углерод	147
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	172
Глава 8. Основы термической обработки стали.....	174
8.1. Фазовые превращения при нагреве стали (аустенизация).....	175
8.2. Превращение переохлажденного аустенита (диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита)	178
8.3. Виды и разновидности термической обработки	183
8.4. Термомеханическая обработка (ТМО)	193
8.5. Химико-термическая обработка (ХТО)	194
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	199
Глава 9. Конструкционные материалы	201
9.1. Углеродистые конструкционные стали	203
9.2. Легированные стали	208
9.3. Легированные конструкционные стали	210
9.4. Чугуны	222
9.5. Выбор марки стали и вида ее обработки для типовых деталей машин	231
9.6. Инструментальные стали	239
9.7. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами	246
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	249

Глава 10. Цветные металлы и их сплавы	251
10.1. Сплавы на основе алюминия в твердой стали от соледка.....	251
10.2. Сплавы на основе меди Реакции фазовых пр	260
10.3. Антифрикционные сплавы на основе свинца и олова переходы при темпера	268
10.4. Титан и его сплавы таки фазовых пре	270
10.5. Магний и его сплавы щества при темпера	275
10.6. Порошковые материалы (Физические свойства при помоши термоэлектрического	276
10.7. Аморфные сплавы мотоциклах и автомобилей. Наука и техника	281
10.8. Наноструктурные материалы Контрольные вопросы и задания.....	283
	290
Глава 11. Неметаллические материалы	291
11.1. Классификация полимеров	291
11.2. Пластические массы	296
11.3. Резиновые материалы	301
11.4. Клеи и герметики	302
11.5. Неорганические неметаллические материалы (стекло, ситаллы, полиморфные модификации углерода и нитрида бора)	304
11.6. Композиционные материалы..... Контрольные вопросы и задания.....	314
	317
Глава 12. Основы управления качеством металлопродукции	318
12.1. Качество промышленных материалов	318
12.2. Показатели качества материалов	323
12.3. Контроль качества металлопродукции.....	325
12.4. Экспертиза качества материалов	332
12.5. Управление качеством материалов	338
12.6. Современные системы менеджмента качества.....	342
12.7. Сертификация продукции, производств и систем качества	346
Контрольные вопросы и задания.....	350
Литература	351
Новые издания по дисциплине «Материаловедение» и смежным дисциплинам	352
Словарь-справочник основных терминов и понятий	354