

Металлообработка



Профессиональное образование

# ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ (МЕТАЛЛООБРАБОТКА)



Учебник

# ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ (металлообработка)

УЧЕБНИК

Под редакцией В. Н. Заплатина

*Рекомендовано  
Федеральным государственным учреждением  
«Федеральный институт развития образования»  
в качестве учебника для использования в учебном процессе  
образовательных учреждений, реализующих программы  
начального профессионального образования*

*Регистрационный номер рецензии 205  
от 28 апреля 2009 г. ФГУ «ФИРО»*

7-е издание, стереотипное



Москва  
Издательский центр «Академия»  
2015

УДК 620.22(075.32)  
ББК 30.3я722  
О-753

Авторы:

В. Н. Заплатин, Ю. И. Сапожников, А. В. Дубов, Е. М. Духнеев

Рецензенты:

преподаватель высшей категории ГОУ ПУ № 6 г. Москвы З. Ф. Самкова;  
технический директор ОАО «Кировградский завод твердых сплавов»  
А. В. Ульянов

**Основы материаловедения (металлообработка) : учебник**  
О-753 для студ. учреждений сред. проф. образования / [В. Н. Заплатин, Ю. И. Сапожников, А. В. Дубов и др.] ; под ред. В. Н. Заплатина. — 7-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2015. — 272 с.

ISBN 978-5-4468-2475-5

Рассмотрены металлические и неметаллические, конструкционные и инструментальные, композиционные, горюче-смазочные и другие виды материалов. Дана информация об их строении, свойствах и областях применения. Особое внимание уделено вопросам снижения материалоемкости производства.

Учебник может быть использован при изучении общепрофессиональной дисциплины «Основы материаловедения» в соответствии с ФГОС СПО для профессий, связанных с металлообработкой.

Для студентов учреждений среднего профессионального образования.

УДК 620.22(075.32)  
ББК 30.3я722

*Оригинал-макет данного издания является собственностью  
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом  
без согласия правообладателя запрещается*

© Заплатин В. Н., Сапожников Ю. И., Дубов А. В.,  
Духнеев Е. М., 2013

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2013  
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2013

ISBN 978-5-4468-2475-5

# Оглавление

Введение .....	4
<b>Глава 1. Понятие о металлических материалах .....</b>	<b>6</b>
1.1. Определение и классификация металлов .....	6
1.2. Строение металлов .....	7
<b>Глава 2. Свойства металлов и сплавов. Методы их изучения .....</b>	<b>17</b>
2.1. Группы свойств металлов (конструкционных материалов) .....	17
2.2. Физические свойства металлов и сплавов .....	17
2.3. Химические свойства металлов и сплавов .....	19
2.4. Механические свойства металлов и сплавов .....	27
2.5. Технологические и эксплуатационные свойства металлов и сплавов ....	37
2.6. Методы выявления дефектов без разрушения деталей .....	44
<b>Глава 3. Понятие и общая характеристика сплавов .....</b>	<b>50</b>
3.1. Характеристика и виды сплавов .....	50
3.2. Железоуглеродистые сплавы .....	60
3.3. Влияние химических элементов на свойства железоуглеродистых сплавов .....	64
3.4. Диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов .....	67
<b>Глава 4. Чугуны .....</b>	<b>74</b>
4.1. Классификация чугунов .....	74
4.2. Белый чугун .....	75
4.3. Литейный серый чугун .....	76
4.4. Ковкий чугун .....	79
4.5. Высокопрочный чугун .....	82
4.6. Специальные чугуны .....	86
<b>Глава 5. Стали .....</b>	<b>91</b>
5.1. Классификация сталей .....	91
5.2. Углеродистые конструкционные стали .....	97
5.3. Углеродистые инструментальные стали .....	101
5.4. Легированные конструкционные стали .....	103
5.5. Легированные инструментальные стали .....	108
5.6. Высоколегированные стали .....	112
5.7. Углеродистые и легированные стали специального назначения .....	116
<b>Глава 6. Термическая обработка .....</b>	<b>123</b>
6.1. Основы термической обработки металлов и сплавов .....	123
6.2. Отжиг и нормализация .....	132

6.3. Закалка и отпуск .....	139
6.4. Химико-термическая обработка .....	148
<b>Глава 7. Цветные металлы и сплавы</b> .....	<b>158</b>
7.1. Общие сведения о цветных металлах и сплавах .....	158
7.2. Медь и сплавы на ее основе .....	160
7.3. Алюминий и сплавы на его основе .....	165
7.4. Магний и сплавы на его основе .....	170
7.5. Титан и сплавы на его основе .....	173
7.6. Олово, свинец, цинк и сплавы на их основе .....	175
<b>Глава 8. Твердые сплавы и минералокерамические материалы</b> .....	<b>180</b>
8.1. Краткие сведения о металлических порошках .....	180
8.2. Классификация твердых сплавов и минералокерамических материалов .....	182
8.3. Инновационные технологии в производстве твердых сплавов .....	185
8.4. Минералокерамические материалы .....	190
<b>Глава 9. Неметаллические материалы</b> .....	<b>193</b>
9.1. Классификация неметаллических материалов .....	193
9.2. Пластмассы .....	194
9.3. Термопласты .....	199
9.4. Слоистые пластмассы .....	201
9.5. Резины .....	204
<b>Глава 10. Абразивные материалы</b> .....	<b>208</b>
10.1. Классификация абразивного материала .....	208
10.2. Естественные абразивные материалы .....	209
10.3. Искусственные абразивные материалы .....	212
10.4. Связка абразивного инструмента .....	217
10.5. Характеристика абразивного инструмента .....	221
<b>Глава 11. Пленкообразующие материалы. Композиты</b> .....	<b>226</b>
11.1. Лакокрасочные материалы .....	226
11.2. Клеи .....	231
11.3. Композиционные материалы .....	233
<b>Глава 12. Горюче-смазочные материалы</b> .....	<b>241</b>
12.1. Смазочные материалы и технические жидкости .....	241
12.2. Автомобильное топливо .....	254
12.3. Альтернативные виды топлива .....	260
<b>Глава 13. Развитие материаловедения</b> .....	<b>263</b>
13.1. Основные и вспомогательные материалы с улучшенными свойствами. Новейшие материалы .....	263
13.2. Снижение материалоемкости производства .....	266
Список литературы .....	269