

Оглавление

Оглавление.....	3
Введение	9

Часть I. СТРОЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ПРОИЗВОДСТВА

Глава 1. ТИПЫ МЕЖАТОМНЫХ СВЯЗЕЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ. СТРОЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ	11
1.1. Типы межатомных связей	11
1.2. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов	13
1.2.1. Идеальное строение металлов	13
1.2.2. Полиморфные превращения в металлах	15
1.2.3. Строение реальных металлов	16
1.3. Молекулярное строение полимеров	18
1.4. Строение композиционных материалов	19
Глава 2. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ	21
2.1. Основы металлургического производства	21
2.1.1. Материалы металлургического процесса	21
2.1.2. Технологии обогащения руд	23
2.2. Получение слитков металлов и сплавов. Строение слитка	24
2.2.1. Первичная кристаллизация (затвердевание)	24
2.2.2. Строение слитка	27
2.3. Обработка давлением в металлургическом производстве	28
2.3.1. Прокатка	28
2.3.2. Прессование	32
2.3.3. Волочение	33
Глава 3. ПОРОШКОВАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ	35
3.1. Получение порошков и приготовление смесей	35
3.2. Формование заготовок	36
3.3. Спекание	38
3.4. Особенности обработки спеченных заготовок	39
Глава 4. ПРОИЗВОДСТВО ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ — ЧУГУНА И СТАЛИ	40
4.1. Производство чугуна	40
4.1.1. Подготовка шихты	40
4.1.2. Выплавка чугуна	40
4.1.3. Продукция доменного производства	44
4.2. Производство стали	45
4.3. Разливка стали	51
4.4. Технология производства сталей и сплавов особо высокого качества	53

Глава 5. ПРОИЗВОДСТВО ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ.....	57
5.1. Производство меди.....	57
5.2. Производство алюминия.....	61
5.3. Производство титана.....	63
Глава 6. ПРОИЗВОДСТВО ПОЛИМЕРОВ	65
6.1. Полимеризация полимеров.....	65
6.2. Поликонденсация полимеров	67
6.3. Технология синтеза полимеров.....	68
Глава 7. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	70
7.1. Производство упрочняющих компонентов.....	70
7.2. Производство композитов	72
Часть II. ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ	
Глава 8. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ И МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ	76
8.1. Определение механических свойств металлов и сплавов.....	76
8.1.1. Определение предела прочности, предела текучести, относительного удлинения и сужения	76
8.1.2. Определение твердости.....	77
8.1.3. Испытания на усталость	80
8.1.4. Испытания на ползучесть	81
8.1.5. Определение ударной вязкости и порога хладноломкости.....	82
8.1.6. Трещиностойкость.....	83
8.1.7. Испытания на износостойкость	84
8.2. Определение механических свойств пластических масс и композиционных материалов.....	86
Глава 9. ОСНОВЫ ТЕОРИИ СПЛАВОВ	90
9.1. Общие сведения (терминология)	90
9.2. Типы сплавов. Диаграммы состояния	91
9.2.1. Типы сплавов	91
9.2.2. Диаграммы состояния сплавов.....	93
9.3. Диаграммы состояния сплавов, упрочняемых термической обработкой	100
Глава 10. ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗО — ЦЕМЕНТИТ. СПЛАВЫ ЖЕЛЕЗА И УГЛЕРОДА.....	102
10.1. Диаграмма состояния Fe — Fe ₃ C.....	102
10.2. Структура сплавов системы Fe — Fe ₃ C	105
Глава 11. ОСНОВЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ	107
11.1. Виды термической обработки	107
11.2. Превращения в сталях при нагреве	107

11.3. Превращения сталей при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита.....	109
11.4. Технология объемной термической обработки	113
11.4.1. Отжиг и нормализация	113
11.4.2. Закалка	115
11.4.3. Отпуск и старение.....	117
11.5. Поверхностное упрочнение.....	119
11.5.1. Химико-термическая обработка	120
11.5.2. Поверхностная закалка.....	125
11.6. Среды для нагрева и охлаждения при термической обработке	128
11.6.1. Нагревающие среды	128
11.6.2. Охлаждающие среды.....	129
Глава 12. СТАЛИ.....	131
12.1. Примеси сталей и их влияние на свойства	131
12.2. Классификация сталей по качеству	132
12.3. Маркировка сталей.....	132
12.4. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей.....	134
12.5. Стали общетехнического назначения.....	138
Глава 13. ЧУГУНЫ	143
13.1. Классификация чугунов.....	143
13.2. Белые и отбеленные чугуны.....	143
13.3. Чугуны с графитом.....	144
13.4. Термическая обработка чугуна	148
Глава 14. МАТЕРИАЛЫ СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ.....	151
14.1. Стали, устойчивые против коррозии	151
14.2. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.....	154
14.3. Стали и сплавы с особыми магнитными свойствами	155
14.4. Материалы с особыми электрическими свойствами	157
14.5. Сплавы с особыми упругими свойствами.....	158
14.6. Износостойкие стали	159
14.7. Высокопрочные стали.....	159
14.8. Сплавы с «памятью»	160
Глава 15. ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ.....	162
15.1. Медь и сплавы на ее основе	162
15.2. Алюминий и сплавы на его основе.....	164
15.3. Титан и сплавы на его основе	166
15.4. Баббиты	167
Глава 16. ПОЛИМЕРЫ И ПЛАСТИЧЕСКИЕ МАССЫ	169
16.1. Температурные зависимости свойств полимеров	169
16.2. Пластические массы.....	173
16.2.1. Состав и классификация пластических масс	173

16.2.2. Термопластичные пластмассы.....	174
16.2.3. Термореактивные пластмассы.....	175
16.2.4. Газонаполненные пластмассы.....	177
16.3. Эластомеры (каучуки), резины.....	178
16.4. Пленкообразующие материалы, клеи, герметики, лаки, краски.....	179
16.5. Область рационального применения пластмасс.....	182
Глава 17. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	184
17.1. Дисперсно-упрочненные композиты.....	184
17.2. Волокнистые композиционные материалы.....	185
17.2.1. Характер разрушения и прочностные характеристики композитов.....	186
17.2.2. Материалы матриц волокнистых композитов.....	188
17.2.3. Армирующие компоненты композиционных материалов.....	189
17.3. Область рационального применения композиционных материалов.....	190
Часть III. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК И ДЕТАЛЕЙ	
Глава 18. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ.....	194
18.1. Технологические требования к материалам для литья (литейным сплавам).....	195
18.2. Обрабатываемость материалов давлением. Холодная и горячая обработка давлением.....	196
18.3. Свариваемость металлов.....	201
18.4. Обрабатываемость резанием.....	204
Глава 19. ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО.....	206
19.1. Основы литья.....	206
19.2. Литье в одноразовые формы.....	206
19.2.1. Литье в песчаные формы.....	206
19.2.2. Литье по выплавляемым моделям.....	213
19.2.3. Литье в оболочковые формы.....	215
19.3. Литье в многоразовые формы.....	217
19.3.1. Литье в кокиль.....	218
19.3.2. Литье под давлением.....	219
19.3.3. Центробежное литье.....	221
19.4. Электрошлаковое литье.....	222
19.5. Оборудование литейных производств.....	223
Глава 20. ОБРАБОТКА ДАВЛЕНИЕМ.....	225
20.1. Основы обработки давлением.....	225
20.2. Горячая обработка давлением.....	226
20.2.1. Нагрев заготовок.....	226
20.2.2. Ковка.....	228
20.2.3. Штамповка.....	229
20.3. Холодная обработка давлением.....	235

20.3.1. Листовая штамповка.....	235
20.3.2. Объемная штамповка	237
20.4. Материалы для штампового инструмента	239
20.5. Оборудование для обработки давлением	242
Глава 21. СВАРКА	244
21.1. Классификация видов сварки.....	244
21.2. Сварка плавлением.....	244
21.2.1. Структура сварного соединения при сварке плавлением. Термическая обработка сварных заготовок.....	245
21.2.2. Электродуговая сварка	246
21.2.3. Электрошлаковая сварка	249
21.2.4. Газовая сварка	250
21.2.5. Сведения об электронно-лучевом, ионно-лучевом и лазерном нагреве для сварки	251
21.3. Термомеханические и механические методы сварки.....	252
21.4. Резка металлов.....	255
Глава 22. ПАЙКА И СКЛЕИВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ	258
22.1. Пайка металлов.....	258
22.1.1. Технология пайки	258
22.1.2. Обработка деталей после пайки.....	262
22.2. Склеивание материалов	263
Глава 23. ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ.....	266
23.1. Особенности обработки резанием	266
23.2. Основы обработки резанием	266
23.2.1. Геометрические параметры режущего инструмента.....	266
23.2.2. Режимы резания.....	270
23.2.3. Процесс резания	272
23.3. Оценка точности обработки и качества поверхности.....	276
23.3.1. Точность размеров и формы	276
23.3.2. Оценка качества поверхности	282
23.4. Инструментальные материалы.....	285
23.4.1. Материалы для лезвийного инструмента	285
23.4.2. Материалы абразивных инструментов	293
23.5. Технология обработки на металлорежущих станках.....	295
23.5.1. Технология лезвийной обработки	295
23.5.2. Абразивная обработка	304
23.6. Металлорежущие станки.....	308
Глава 24. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ	311
24.1. Электроэрозионная обработка	311
24.2. Электрохимическая обработка.....	313
24.3. Анодно-механическая обработка.....	314

24.4. Ультразвуковая обработка.....	315
24.5. Лучевая обработка.....	316
24.6. Плазменная обработка	317
Глава 25. ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ	318
25.1. Физико-химические основы нанесения гальванических покрытий	318
25.2. Подготовка поверхностей под покрытие	318
25.2.1. Требования к поверхностям.....	318
25.2.2. Технология подготовки поверхности.....	319
25.3. Технология нанесения покрытий.....	320
25.3.1. Влияние технологии нанесения покрытий на качество поверхности.....	320
25.3.2. Гальванические покрытия. Свойства. Область применения	322
Глава 26. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ПЛАСТИЧЕСКИХ МАСС И РЕЗИНЫ.....	327
26.1. Особенности изготовления деталей из пластических масс и резины	327
26.2. Технология изготовления изделий из пластических масс	327
26.3. Технология изготовления изделий из резины.....	331
26.4. Штамповка и обработка резанием пластмасс и резины	332
Список литературы	334