

При обработке резанием композиционных материалов на основе полимеров происходит разрушение поверхностной смоляной пленки. Это приводит к снижению химической стойкости и повышению влагопоглощения обработанных деталей. Поэтому обработку резанием следует применять только в необходимых случаях.

Особенности строения и физико-механические свойства пластмасс существенно влияют на технологию их обработки, конструкцию режущего инструмента и приспособлений. Пластмассы имеют более низкие механические свойства по сравнению с металлом. Эту особенность можно было бы использовать для повышения скорости резания. Однако низкая теплопроводность пластмасс приводит к концентрации теплоты, образующейся в зоне резания. В результате этого происходит интенсивный нагрев режущего инструмента, размягчение или оплавление термопластов, обугливание или прижог реактопластов в зоне резания. При обработке деталей из термопластов максимальная температура процесса не должна превышать 60—120°C, а деталей из реактопластов 120—160°C. Образующаяся теплота при обработке пластмасс отводится в основном через инструмент.

Стойкость режущего инструмента различная в зависимости от типа обрабатываемого материала и материала инструмента. Незначительный износ наблюдается при обработке термопластов без наполнителя. При обработке реактопластов особенно со стеклянными и другими подобными наполнителями, стойкость режущего инструмента значительно снижается. Заготовки из термопластов (органического стекла, полистирола, фторопласта и т. д.) можно обрабатывать режущими инструментами из углеродистых и быстрорежущих сталей. Материалы, оказывающие абразивное действие, обрабатывают инструментами, оснащенными твердым сплавом, алмазом, эльбором.

При обработке реактопластов со слоистыми и волокнистыми наполнителями охлаждающие жидкости не применяют из-за возможности набухания поверхностей материала. Для получения качественного поверхностного слоя обработку следует вести острозаточенным режущим инструментом при высоких скоростях резания, с малыми глубиной резания и подачей. В процессе обработки реактопластов образуется пылевидная и элементная стружка, которая плохо сходит с передней поверхности инструмента. Поэтому канавки для отвода стружки делают более емкими и полируют во избежание ее прилипания. Геометрия режущего инструмента характеризуется большими величинами переднего и заднего углов. Для обработки пластмассовых заготовок используют специальное или универсальное металлорежущее оборудование.

Резиновые технические детали практически не требуют дальнейшей механической обработки. В отдельных случаях из листового материала вырезают шайбы, прокладки и т. п.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Раздел 1. Свойства металлов и сплавов, применяемых в машиностроении	5
1. Кристаллическое строение металлов	5
2. Кристаллическое строение сплавов	6
3. Кристаллизация сплавов	8
4. Свойства металлов и сплавов	10
5. Диаграмма состояния	14
6. Влияние примесей на свойства железоуглеродистых сплавов	15
7. Основы классификации сталей и их маркировка	17
8. Цветные металлы и их сплавы	17
Раздел 2. Производство черных и цветных металлов	20
Глава I. Современное металлургическое производство	20
1. Структура металлургического производства и его продукция	20
2. Материалы для производства металлов и сплавов	20
Глава II. Производство чугуна	22
1. Материалы, применяемые в доменном производстве, и их подготовка к плавке	22
2. Выплавка чугуна	24
Глава III. Производство стали	28
1. Сущность процесса	28
2. Производство стали в мартеновских печах	32
3. Производство стали в кислородных конвертерах	35
4. Производство стали в электропечах	37
5. Разливка стали	41
6. Кристаллизация и строение стальных слитков	43
7. Способы повышения качества металла	45
Глава IV. Производство цветных металлов	48
1. Производство меди	48
2. Производство алюминия	49
3. Производство магния	50
4. Производство титана	51
Раздел 3. Обработка металлов давлением	53
Глава I. Физико-механические основы обработки металлов давлением	53
1. Сущность обработки металлов давлением	53
2. Виды обработки металлов давлением	54
3. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла	56
Глава II. Нагрев металлов перед обработкой давлением	59
1. Термический режим	59
2. Нагревательные устройства	61
Глава III. Прокатное производство	62
1. Сущность процесса	62
2. Продукция прокатного производства	64
3. Инструмент и оборудование для прокатки	65
4. Технология производства основных видов проката	66
Глава IV. Ковка	70
1. Сущность процесса	70
2. Основные операцииковки и применяемый инструмент	71
3. Оборудование дляковки	74
4. Технологическая разработка процесса	75

Глава V. Горячая объемная штамповка	78
1. Сущность процесса	78
2. Способы горячей объемной штамповки	80
3. Проектирование поковки	81
4. Способы получения заготовки	84
5. Оборудование для горячей объемной штамповки	87
6. Специализированные процессы получения заготовок	91
7. Отделочные операции горячей объемной штамповки	94
8. Технологические особенности штамповки высоколегированных сталей и труднодеформируемых сплавов	96
9. Механизация и автоматизация горячей объемной штамповки	97
Глава VI. Холодная штамповка	98
1. Холодное выдавливание	98
2. Холодная высадка	100
3. Холодная штамповка в открытых штампах	101
4. Холодная листовая штамповка	102
Глава VII. Методы производства машиностроительных профилей	115
1. Прессование	115
2. Волочение	116
3. Производство гнутых профилей	118
Раздел 4. Литейное производство	120
Глава I. Характеристика литейного производства	120
1. Сущность литейного производства	120
2. Элементы литейной формы	121
3. Литейные сплавы	121
Глава II. Теоретические основы производства отливок	122
1. Жидкотекучесть литейных сплавов	122
2. Усадка литейных сплавов	123
3. Трещины в отливках	126
4. Газовые раковины и пористость в отливках	127
Глава III. Изготовление отливок в песчаных формах	127
1. Модельный комплект	127
2. Формовочные и стержневые смеси	131
3. Литниковые системы	133
4. Изготовление литейных форм	134
5. Изготовление стержней	140
6. Механизация и автоматизация изготовления литейных форм	141
7. Сборка и заливка литейных форм. Охлаждение, выбивка и очистка отливок	144
Глава IV. Изготовление отливок специальными способами литья	146
1. Литье в оболочковые формы	147
2. Литье по выплавляемым моделям	148
3. Литье в кокиль	150
4. Литье под давлением	153
5. Литье под регулируемым давлением	154
6. Центробежное литье	155
7. Непрерывное литье	157
Глава V. Изготовление отливок из различных сплавов	157
1. Изготовление отливок из серого чугуна	157
2. Изготовление отливок из высокопрочного чугуна	160
3. Изготовление отливок из ковкого чугуна	162
4. Изготовление стальных отливок	165
5. Изготовление отливок из алюминиевых сплавов	167
6. Изготовление отливок из магниевых сплавов	169
7. Изготовление отливок из медных сплавов	171
8. Изготовление отливок из тугоплавких сплавов	173
9. Решение экологических вопросов	173

Глава VI. Технологичность конструкций литых деталей	174
1. Конструирование литых деталей с учетом литейных свойств сплавов	174
2. Конструирование внешней поверхности литой детали	176
3. Конструирование внутренних полостей отливок	178
Глава VII. Технический контроль в литейном производстве	179
1. Задачи технического контроля	179
2. Дефекты отливок и причины их возникновения	180
3. Методы дефектоскопии отливок	180
4. Методы исправления дефектов в отливках	181
Раздел 5. Сварочное производство	182
Глава I. Физические основы получения сварного соединения	182
Глава II. Термическая сварка	183
1. Дуговая сварка. Сущность процесса	183
2. Понятие об электрической дуге и ее свойства	184
3. Источники сварочного тока	187
4. Ручная дуговая сварка	190
5. Автоматическая дуговая сварка под флюсом	193
6. Дуговая сварка в защитном газе	195
7. Плазменная сварка	198
8. Электрошлаковая сварка	200
9. Электронно-лучевая сварка	202
10. Газовая сварка	204
11. Термическая резка металлов	208
Глава III. Термомеханическая и механическая сварка	211
1. Контактная сварка	211
2. Стыковая сварка	212
3. Точечная сварка	214
4. Шовная сварка	216
5. Сварка аккумулированной энергией	217
6. Оборудование для контактной сварки	219
7. Холодная сварка	220
8. Сварка трением	222
9. Ультразвуковая сварка	223
10. Сварка взрывом	225
11. Диффузионная сварка	226
Глава IV. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий	227
1. Наплавка	227
2. Металлизация	228
Глава V. Технологичность сварки различных металлов и сплавов	229
1. Свариваемость металлов и сплавов	229
2. Сварка углеродистых и легированных сталей	232
3. Сварка высоколегированных коррозионно-стойких сталей	233
4. Сварка чугуна	233
5. Сварка меди и ее сплавов	234
6. Сварка алюминия и его сплавов	236
7. Сварка тугоплавких металлов и сплавов	237
Глава VI. Пайка металлов и сплавов	238
1. Сущность процесса и материалы для пайки	238
2. Способы пайки	240
Глава VII. Контроль качества сварных и паяных соединений	242
1. Дефекты в сварных и паяных соединениях	242
2. Виды контроля	243
Глава VIII. Технологичность сварных соединений	245
1. Понятие технологичности	245
2. Выбор металла	246

3. Выбор типа сварного соединения	247
4. Выбор формы свариваемых элементов	249
5. Выбор вида сварки	249
6. Выбор способа уменьшения сварочных деформаций и напряжений	250
Раздел 6. Технология обработки заготовок деталей машин резанием	253
Глава I. Физико-механические основы обработки металлов резанием	253
1. Классификация движений в металлорежущих станках. Схемы обработки резанием	253
2. Методы формообразования поверхностей деталей машин	255
3. Режим резания и геометрия срезаемого слоя	257
4. Элементы токарного проходного резца. Определение углов резца	258
5. Геометрия инструмента и ее влияние на процесс резания и качество обработанной поверхности	259
6. Физическая сущность процесса резания	261
7. Силы резания	263
8. Наростообразование при резании металлов	265
9. Упрочнение при обработке резанием	267
10. Тепловые явления процесса резания	269
11. Трение, износ и стойкость инструмента	271
12. Влияние вибраций на качество обработки	273
13. Точность, качество и производительность обработки	274
Глава II. Инструментальные материалы	276
1. Характеристика свойств инструментальных материалов	276
2. Инструментальные стали	277
3. Твердые сплавы	278
4. Минералокерамика	278
5. Абразивные материалы	279
6. Алмазные инструменты	280
Глава III. Металлорежущие станки	280
1. Классификация металлорежущих станков	281
2. Кинематика станков	284
3. Кинематические схемы металлорежущих станков	288
4. Автоматы и полуавтоматы	291
Глава IV. Обработка заготовок на станках токарной группы	293
1. Характеристика метода точения	293
2. Токарные резцы	293
3. Приспособления для закрепления заготовок на токарных станках	294
4. Обработка заготовок на токарно-винторезных станках	296
5. Обработка заготовок на токарно-револьверных станках	302
6. Обработка заготовок на токарно-карусельных станках	303
7. Обработка заготовок на многорезцовых токарных полуавтоматах	305
8. Обработка заготовок на токарных автоматах	306
9. Технологические требования к конструкциям обрабатываемых деталей	309
Глава V. Обработка заготовок на сверлильных станках	311
1. Характеристика метода сверления	311
2. Режим резания. Силы резания	312
3. Режущий инструмент	313
4. Приспособления для обработки заготовок на сверлильных станках	315
5. Обработка заготовок на вертикально-сверлильных станках	316
6. Обработка заготовок на радиально-сверлильных станках	318
7. Обработка заготовок на агрегатных станках	319

8. Технологические требования к конструкциям обрабатываемых деталей	319
Глава VI. Обработка заготовок на расточных станках	320
1. Характеристика метода растачивания	320
2. Режим резания	320
3. Режущий инструмент	321
4. Приспособления для обработки заготовок на расточных станках	322
5. Обработка заготовок на горизонтально-расточных станках	323
6. Обработка заготовок на координатно-расточных станках	326
7. Обработка заготовок на алмазно-расточных станках	327
8. Технологические требования к конструкциям обрабатываемых деталей	327
Глава VII. Обработка заготовок на фрезерных станках	328
1. Характеристика метода фрезерования	328
2. Режим резания. Силы резания	330
3. Типы фрез	331
4. Приспособления для обработки заготовок на фрезерных станках	333
5. Обработка заготовок на горизонтально- и вертикально-фрезерных станках	336
6. Обработка заготовок на продольно-фрезерных станках	338
7. Обработка заготовок на фрезерных станках непрерывного действия	339
8. Обработка заготовок на копировально-фрезерных станках	340
9. Технологические требования к конструкциям обрабатываемых деталей	341
Глава VIII. Обработка заготовок на протяжных станках	342
1. Характеристика метода протягивания	342
2. Режим резания	343
3. Протяжки	343
4. Силы резания и мощность при протягивании	344
5. Обработка заготовок на протяжных станках	345
6. Технологические требования к конструкциям обрабатываемых деталей	348
Глава IX. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках	349
1. Формообразование фасонных профилей, равномерно расположенных по окружности	349
2. Режущие инструменты для нарезания зубчатых колес по методу обкатки	351
3. Нарезание зубчатых колес на зубофрезерных станках	352
4. Нарезание зубчатых колес на зубодолбежных станках	355
5. Нарезание конических зубчатых колес на зубострогальных станках	357
6. Технологические требования к конструкциям зубчатых колес	359
Глава X. Обработка заготовок на шлифовальных станках	360
1. Характеристика метода шлифования	360
2. Режим резания. Силы резания	360
3. Основные схемы шлифования	362
4. Абразивные инструменты	363
5. Износ и правка шлифовальных кругов	364
6. Испытания и балансировка шлифовальных кругов	364
7. Обработка заготовок на круглошлифовальных станках	364
8. Обработка заготовок на внутришлифовальных станках	367
9. Обработка заготовок на бесцентрово-шлифовальных станках	368
10. Обработка заготовок на плоскошлифовальных станках	369
11. Обработка заготовок на специализированных и заточных станках	370
12. Технологические требования к конструкциям обрабатываемых деталей	371

Глава XI. Методы отделочной обработки поверхностей	372
1. Отделочная обработка со снятием стружки	372
2. Отделка поверхностей чистовыми резцами и шлифовальными кругами	372
3. Полирование заготовок	373
4. Абразивно-жидкостная отделка	374
5. Притирка поверхностей	375
6. Хонингование	376
7. Суперфиниш	378
8. Отделочно-зачистная обработка деталей	379
9. Отделочная обработка зубьев зубчатых колес	382
Глава XII. Методы обработки заготовок без снятия стружки	384
1. Чистовая обработка пластическим деформированием	384
2. Обкатывание и раскатывание поверхностей	385
3. Алмазное выглаживание	387
4. Калибровка отверстий	387
5. Вибронакатывание	388
6. Обкатывание зубчатых колес	389
7. Накатывание резьб, шлицевых валов и зубчатых колес	389
8. Накатывание рифлений и клейм	391
9. Упрочняющая обработка поверхностей деталей	391
Глава XIII. Автоматизация производства в цехах с металлорежущим оборудованием	392
1. Автоматизация металлорежущих станков	392
2. Универсальные автоматы	393
3. Автоматизация на базе станков с программным управлением	394
4. Автоматические линии	397
5. Гибкие автоматические производства	398
Раздел 7. Электрофизические и электрохимические методы обработки	400
1. Электроэрозионные методы обработки	401
2. Электрохимические методы обработки	405
3. Анодно-механическая обработка	408
4. Химические методы обработки	410
5. Ультразвуковая обработка	410
6. Лучевые методы обработки	412
7. Плазменная обработка	415
Раздел 8. Изготовление деталей из композиционных материалов	417
Глава I. Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов	418
1. Способы получения и технологические свойства порошков	418
2. Краткая характеристика композиционных порошковых материалов	419
3. Приготовление смеси и формообразование заготовок	421
4. Спекание и окончательная обработка заготовок	424
Глава II. Изготовление деталей из неметаллических материалов	426
1. Классификация и технологические свойства пластмасс	426
2. Способы формообразования деталей в вязкотекучем состоянии	429
3. Получение деталей из композиционных пластиков	433
Глава III. Изготовление резиновых технических деталей	435
1. Состав, свойства и области применения резиновых деталей	435
2. Способы формообразования резиновых деталей	437
Глава IV. Технологические особенности проектирования и изготовления деталей из композиционных материалов	438
1. Технологические требования к конструкциям изготавливаемых деталей	438
2. Технологические особенности дополнительной механической обработки заготовок	440