

УДК 621(075.8)

ББК 34.5я73

К67

Авторы:

Корнеев Сергей Сергеевич — кандидат технических наук, доцент кафедры технологии ракетно-космического машиностроения (СМ12) факультета СМ Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана;

Галиновский Андрей Леонидович — доктор технических наук, профессор, доктор педагогических наук, заведующий кафедрой технологии ракетно-космического машиностроения (СМ12) факультета СМ Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана;

Корнеева Вера Михайловна — доктор технических наук, доцент, профессор кафедры метрологии и взаимозаменяемости (МТ4) факультета МТ Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана.

Рецензент:

Сысоев Н. Н. — доктор физико-математических наук, профессор, декан физического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова.

Корнеев, С. С.

K67 Технология машиностроения и приборостроения : учебное пособие для вузов / С. С. Корнеев, А. Л. Галиновский, В. М. Корнеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 366 с. — (Высшее образование). — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-534-13457-5

В курсе даются основные понятия о технологическом процессе. Изложены методы получения и обработки заготовок, в частности методы литья, штамповки, механической и физико-химических методов обработки. Рассмотрены методы получения печатных схем и монтажа печатных плат.

В основу курса положен материал лекций, читаемых студентам Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана.

Соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Для студентов машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов.

УДК 621(075.8)

ББК 34.5я73

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 978-5-534-13457-5

© Корнеев С. С., Галиновский А. Л.,
Корнеева В. М., 2021

© ООО «Издательство Юрайт», 2021

Оглавление

Введение.....	7
Тема 1. Понятие о производственном процессе.....	9
1.1. Производственный процесс и его составляющие.....	9
1.2. Технологическая терминология	9
1.3. Типы производства.....	12
1.4. Основные понятия о качестве детали.....	13
1.5. Понятие о технологичности детали. Себестоимость детали.	
Производительность техпроцесса.....	18
1.6. Конструкционные материалы	22
Тема 2. Получение заготовок и деталей методами литья.....	25
2.1. Общие сведения о литейном производстве. Классификация методов литья	25
2.2. Литье в земляные формы	26
2.3. Литье в кокиль.....	46
2.4. Литье под давлением.....	47
2.5. Центробежное литье	50
2.6. Литье по выплавляемым моделям	52
2.7. Литье по газифицируемым моделям	54
2.8. Литье в оболочковые формы.....	55
2.9. Литье в полупостоянные формы.....	58
2.10. Приготовление литейных сплавов.....	59
Тема 3. Получение заготовок и деталей обработкой давлением	62
3.1. Физика процесса обработки давлением	62
3.2. Прокатка	66
3.3. Волочение	71
3.4. Прессование (выдавливание)	74
3.5. Ковка.....	75
3.6. Штамповка	77
3.6.1. Горячая объемная штамповка	77
3.6.2. Холодная объемная штамповка.....	98
3.6.3. Холодная листовая штамповка.....	103
3.6.4. Штамповка эластичными средами.....	116
3.6.5. Штамповка взрывом	116
3.6.6. Электрогидравлическая штамповка	117
3.6.7. Электромагнитная штамповка	117

3.7. Точные способы обработки заготовок	119
3.7.1. Обработка заготовок дорнованием	119
3.7.2. Редуцирование заготовок	119
Тема 4. Изготовление деталей из пластических масс	121
4.1. Общие сведения о пластических массах.....	121
4.2. Конструкционные пластмассы	124
4.3. Способы переработки пластмасс в детали в вязкотекучем состоянии	129
4.4. Способы переработки пластмасс в детали в высокомодулем состояния в высокоэластичном состоянии	133
4.5. Технологические требования к конструкции деталей из пластмасс.....	135
4.6. Типовые технологические процессы изготовления деталей из пластмасс.....	137
Тема 5. Изготовление заготовок и деталей из керамики.....	143
5.1. Керамические материалы	143
5.2. Технология производства деталей из керамики	145
Тема 6. Изготовление деталей из металлических порошков... 	150
6.1. Особенности порошковой металлургии.....	150
6.2. Технологический процесс производства деталей методом порошковой металлургии	152
6.3. Технология формообразования заготовок и деталей из металлических порошков	153
Тема 7. Изготовление заготовок и деталей на металлорежущих станках	159
7.1. Общие сведения о резании металлов	159
7.2. Инструментальные материалы.....	165
7.3. Обработка на станках токарной группы	168
7.4. Обработка заготовок на строгальных станках.....	189
7.5. Обработка на сверлильных станках	196
7.6. Обработка на расточных станках	209
7.7. Обработка заготовок на фрезерных станках	217
7.8. Обработка заготовок на протяжных станках	237
7.9. Обработка на зубообрабатывающих станках	250
7.10. Обработка на шлифовальных станках	261
7.11. Обработка на притирочных (доводочных) станках	277
7.12. Обработка на хонинговых станках	278
7.13. Суперфиниширование	280
7.14. Заточные станки	281
7.15. Обработка на зубоотделочных станках	281
7.16. Полирование.....	285
7.17. Агрегатные станки.....	286
7.18. Станки с программным управлением	288

Тема 8. Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки.....	292
8.1. Электрофизические методы обработки.....	292
8.1.1. Электроэррозионная обработка	292
8.1.2. Электроискровая обработка	295
8.1.3. Электроимпульсная обработка.....	297
8.1.4. Электроконтактная обработка	298
8.2. Электрохимическая обработка	300
8.3. Анодно-механическая обработка	306
8.4. Ультразвуковая обработка	308
8.5. Лучевая обработка	312
8.5.1. Электронно-лучевая обработка	312
8.5.2. Светолучевая (лазерная) обработка	313
8.5.3. Ионно-лучевая обработка.....	315
Тема 9. Соединение деталей сваркой	316
9.1. Электродуговая сварка.....	316
9.2. Лучевая сварка	319
9.3. Контактная сварка	321
9.4. Диффузионная сварка в вакууме	325
9.5. Сварка ультразвуком	327
Тема 10. Технология печатного монтажа.....	329
10.1. Методы изготовления печатных плат	329
10.2. Установка элементов на печатные платы.....	338
10.3. Многослойные печатные платы.....	342
10.4. Микромодули.....	345
Тема 11. Отделка поверхностей деталей.....	347
11.1. Металлические покрытия	347
11.2. Химические покрытия.....	349
11.3. Лакокрасочные покрытия	351
11.4. Полимерные покрытия	352
Тема 12. Объемный электромонтаж электронной аппаратуры	354
Список литературы	363
Новые издания по дисциплине «Технология машиностроения» и смежным дисциплинам	365