

УДК 621.7-114(075)
ББК 34.63-52я73
С34

Рецензенты:

А. Н. Черненко, доктор технических наук, профессор

Сибикин М. Ю.

С34 Металлорежущее оборудование
 машиностроительных предприятий : учебное пособие /
 М. Ю. Сибикин. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин :
Директ-Медиа, 2020. – 564 с.

ISBN 978-5-4499-0764-6

Рассмотрено и описано технологическое оборудование механических и механосборочных предприятий машиностроения: металлообрабатывающие станки; типовые механизмы и приспособления для станков; назначение, устройство, кинематика, наладка станков различных групп и типов; многоцелевые и агрегатные станки; прецизионное оборудование; автоматические линии; гибкий производственный модуль; гибкая производственная система; испытание станков; показатели технического уровня и надежности технологического оборудования; диагностирование станочных систем.

Для учащихся вузов. Может быть также полезен при профессиональном обучении техников и мастеров.

УДК 621.7-114(075)
ББК 34.63-52я73

ISBN 978-5-4499-0764-6 © Сибикин М. Ю., текст, 2020
 © Издательство «Директ-Медиа», оформление, 2020

Содержание

Введение	3
Глава 1. Общие сведения о металлорежущих станках.....	6
1.1. Основные технологические термины и определения	6
1.2. Общие сведения об узловой структуре металлорежущих станков.....	13
1.3. Классификация и система обозначения станков.....	17
1.4. Подготовка управляющих программ для станков с числовым программным управлением	25
1.5. Основы обработки материалов резанием	33
1.6. Электромеханические, гидромеханические и пневмомеханические приводы, применяемые в станках	43
1.7. Выбор технологического оборудования	46
Контрольные вопросы	50
Глава 2. Типовые механизмы металлорежущих станков	51
2.1. Базовые детали станков	51
2.2. Виды передач, применяемые в станках	60
2.3. Общие сведения о схемах соединения составных частей изделия.....	62
2.4. Кинематические схемы	64
2.5. Гидравлические и пневматические схемы	71
2.6. Муфты и механизмы торможения.....	75
2.7. Коробки скоростей	80
2.8. Коробки подач.....	87
2.9. Бесступенчатые приводы подач станков с ЧПУ	89
2.10. Приспособления для станков и базирование в них заготовок.....	93
Контрольные вопросы	108
Глава 3. Станки токарной группы.....	109
3.1. Назначение и классификация токарных станков.....	109
3.2. Размерный параметрический ряд токарно-винторезных и токарных станков	111
3.3. Основные узлы токарно-винторезных станков и принципы их работы	113
3.4. Кинематика токарно-винторезных станков	123
3.5. Нарезание резьбы на токарных станках.....	131

3.6. Токарные станки с числовым программным управлением	136
3.7. Наладка токарного станка с числовым программным управлением на обработку детали	140
3.8. Токарно-револьверные станки	145
3.9. Токарные многолезцовые станки	159
3.10. Токарные многошпиндельные станки	164
3.11. Токарно-карусельные станки	170
3.12. Затывочные станки.....	180
3.13. Режимы резания при точении	184
3.14. Техническое обслуживание токарного станка	186
Контрольные вопросы	189
Глава 4. Станки сверлильно-расточной группы.....	190
4.1. Назначение и классификация сверлильно-расточных станков	190
4.2. Вертикально-сверлильные станки	194
4.3. Радиально-сверлильные станки.....	199
4.4. Кинематика сверлильных станков с числовым программным управлением	205
4.5. Горизонтально-расточные станки.....	212
4.6. Конструктивные особенности сверлильно-расточных станков с числовым программным управлением	221
4.7. Установка и крепление деталей для сверления	223
4.8. Режимы резания при сверлении, рассверливании, зенкеровании, развертывании.....	229
Контрольные вопросы	232
Глава 5. Станки фрезерной группы.....	233
5.1. Назначение и классификация фрезерных станков.....	233
5.2. Устройство широкоуниверсальных консольно-фрезерных станков.....	237
5.3. Устройство консольного вертикально-фрезерного станка.....	249
5.4. Устройство бесконсольных вертикально-фрезерных станков.....	253
5.5. Графические изображения органов управления фрезерными станками.....	255
5.6. Приспособления к фрезерным станкам.....	259
5.7. Делительные головки и их настройка	263

5.8. Режимы резания при фрезеровании	269
5.9. Основные правила работы на фрезерных станках	274
Контрольные вопросы	276
Глава 6. Резьбообрабатывающие станки	277
6.1. Назначение и классификация резьбообрабатывающих станков	277
6.2. Способы резьбообработки	281
6.3. Особенности обработки резьбовых поверхностей	284
6.4. Резьбонарезные станки	293
6.5. Резьбофрезерные станки	299
6.6. Резьбошлифовальные станки	302
6.7. Режимы резания при резьбонарезании	311
Контрольные вопросы	317
Глава 7. Станки строгально-протяжной группы	318
7.1. Назначение и классификация строгальных станков	318
7.2. Поперечно-строгальные станки	319
7.3. Продольно-строгальные станки	325
7.4. Подготовка станка к работе	329
7.5. Устройство протяжных станков	331
7.6. Режимы резания при строгании	344
Контрольные вопросы	349
Глава 8. Станки шлифовальной группы	350
8.1. Назначение и классификация шлифовальных станков	350
8.2. Круглошлифовальные станки	353
8.3. Бесцентрошлифовальные станки	356
8.4. Внутришлифовальные станки	358
8.5. Плоскошлифовальные станки	364
8.6. Плоскошлифовальный станок с ЧПУ	369
8.7. Общие сведения об автоматах, работающих по методу тонкого шлифования	372
8.8. Режимы резания при шлифовании	379
Контрольные вопросы	385
Глава 9. Станки зубообрабатывающей группы	386
9.1. Назначение, классификация и общие сведения о зубообрабатывающих станках	386

9.2. Устройство зубофрезерного автомата и настройка станка на нарезание зубчатых и червячных колес.....	390
9.3. Нарезание зубчатых колес зубодолблением	398
9.4. Зубострогальные станки	404
9.5. Зубошлифовальные станки	409
Контрольные вопросы	413
Глава 10. Многоцелевые станки.....	415
10.1. Общие сведения, назначение и классификация многоцелевых станков	415
10.2. Особенности конструкций многоцелевых станков.....	420
10.3. Многоцелевой станок зарубежного производства	426
10.4. Наладка многоцелевого станка зарубежного производства с числовым программным управлением на обработку детали	430
10.5. Многоцелевые станки отечественного и совместного (зарубежного) производства	434
10.6. Приспособления для многоцелевых станков и станков типа обрабатывающий центр.....	448
Контрольные вопросы	454
Глава 11. Агрегатные станки	455
11.1. Назначение агрегатных станков и схемы их компоновок.....	455
11.2. Унифицированные механизмы агрегатных станков	457
11.3. Силовые и поворотные столы	466
11.4. Приспособления для агрегатных станков и автоматических линий	468
11.5. Эксплуатация и наладка после ремонта гидро- и пневмоприводов агрегатных станков.....	470
Контрольные вопросы	475
Глава 12. Автоматизированное производство.....	476
12.1. Назначение и классификация автоматизированных станочных систем	476
12.2. Промышленные роботы и их классификация	478
12.3. Роботизированные технологические комплексы.....	485
12.4. Гибкий производственный модуль.....	492

12.5. Гибкие автоматизированные линии.....	494
12.6. Приемно-сдаточные испытания автоматических линий.....	499
12.7. Проблемы проектирования гибких производственных систем в машиностроении	501
Контрольные вопросы	504
Глава 13. Подготовка металлообрабатывающих станков к эксплуатации.....	505
13.1. Транспортирование и установка станков.....	505
13.2. Испытания станков	510
13.3. Общие требования безопасности к станочным приспособлениям.....	515
Контрольные вопросы	520
Глава 14. Показатели технического уровня и надежности технологического оборудования	521
14.1. Технические характеристики станков и эффективность станочного оборудования.....	521
14.2. Производительность станка	522
14.3. Показатели надежности станка.....	530
14.4. Диагностирование станочных систем	532
14.5 Показатели технического уровня станочного оборудования.....	539
Контрольные вопросы	544
Глава 15. Научно-технический прогресс в станкостроении	545
15.1. Проблемы повышения точности станков	545
15.2. Совершенствование систем управления станками с числовым программным управлением	547
15.3. Интегрированная система управления автоматизированным производством станков.....	548
15.4. Стратегические направления развития станкостроения на перспективу	551
Контрольные вопросы	555
Список литературы	556