

Б А К А Л А В Р И А Т

М.С. Ченчуров, Б.С. Четвериков

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

У Ч Е Б Н О Е П О С О Б И Е



Электронно-
Библиотечная
Система
znanium.com



М.С. ЧЕПЧУРОВ
Б.С. ЧЕТВЕРИКОВ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

*Рекомендовано Учебно-методическим советом ВО
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлениям подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств» (квалификация (степень) «бакалавр»)*

**Электронно-
Библиотечная**
znanium.com

Москва
ИНФРА-М
2021

УДК 621.7-52(075.8)
ББК 32.965я73
Ч44

Авторы:

Михаил Сергеевич Чепчуров, доктор технических наук, профессор кафедры технологии машиностроения Белгородского государственного технологического университета имени В.Г. Шухова;

Борис Сергеевич Четвериков, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры подъемно-транспортных и дорожных машин Белгородского государственного технологического университета имени В.Г. Шухова

Рецензенты:

М.В. Вартанов, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии машиностроения Московского политехнического университета;

А.В. Аверченков, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем Брянского государственного технического университета

Чепчуров М.С.

Ч44 Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 274 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/text-book_5bf2838b23e9f5.83215632.

ISBN 978-5-16-014256-2 (print)

ISBN 978-5-16-106747-5 (online)

Рассмотрены вопросы автоматизации в области машиностроения, конструирования для автоматизированного машиностроения, разработки технологических процессов автоматизированных производств, транспортирующие и ориентирующие устройства, современное оборудование, используемое в автоматизированном производстве, а также системы управления. В отдельной главе приведена методика сравнительной оценки экономической эффективности внедрения автоматизации.

Соответствует требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования последнего поколения.

Учебное пособие рекомендовано для студентов направлений 15.03.01 «Машиностроение» и 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», изучающих дисциплину «Автоматизация производственных процессов».

УДК 621.7-52(075.8)
ББК 32.965я73

ISBN 978-5-16-014256-2 (print)
ISBN 978-5-16-106747-5 (online)

© Чепчуров М.С.,
Четвериков Б.С., 2019

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Термины и определения.....	7
1.1. Основные термины и определения.....	7
1.2. Определения для автоматических линий.....	12
<i>Вопросы для самопроверки.....</i>	<i>17</i>
Глава 2. Анализ конструкции изделия, предназначенного для автоматической обработки или сборки	18
2.1. Требования к конструкции деталей	18
2.2. Требования к конструкции сборочных единиц	23
2.3. Сопряжение деталей при автоматической сборке	24
<i>Вопросы для самопроверки.....</i>	<i>25</i>
Глава 3. Способы получения заготовок в автоматизированном производстве	26
3.1. Заготовки для корпусных деталей.....	26
3.2. Получение заготовок деталей типа тел вращения.....	28
3.3. Получение заготовок деталей, используемых в зубчатых передачах.....	31
3.4. Особенности технологии изготовления деталей в автоматизированном производстве.....	33
<i>Вопросы для самопроверки.....</i>	<i>42</i>
Глава 4. Технологические процессы обработки в автоматизированном производстве	43
4.1. Технологические процессы обработки.....	43
4.2. Выбор режимов обработки и режущего инструмента автоматической линии	60
4.3. Основные характеристики автоматической линии.....	66
4.4. Планировка оборудования автоматической линии	67
4.5. Проектирование автоматической линии.....	70
<i>Вопросы для самопроверки.....</i>	<i>73</i>
Глава 5. Организация поточного производства.....	74
<i>Вопросы для самопроверки.....</i>	<i>82</i>
Глава 6. Транспортирующие устройства автоматических линий	83
6.1. Транспорт для подвижных и неподвижных заготовок при обработке на линии	83
6.2. Транспортные устройства автоматических линий для деталей, вращающихся при обработке	89
6.3. Поворотные устройства линии	92
<i>Вопросы для самопроверки.....</i>	<i>95</i>
Глава 7. Специальные устройства подачи и ориентации деталей	96
7.1. Конструкции и расчеты подающих и ориентирующих устройств	96

7.2. Расчет эффективности сортировочных устройств	110
<i>Вопросы для самопроверки</i>	116
Глава 8. Технологические приспособления автоматизированного производства	117
<i>Вопросы для самопроверки</i>	128
Глава 9. Устройства для отвода стружки	129
9.1. Удаление стружки из рабочей зоны оборудования	129
9.2. Способы удаления стружки в автоматических линиях	135
<i>Вопросы для самопроверки</i>	144
Глава 10. Использование роботов в автоматизированном производстве	145
10.1. Роботы и манипуляторы	145
10.2. Автооператоры	151
10.3. Использование параллельных механизмов в роботах автоматизированных производств	158
<i>Вопросы для самопроверки</i>	161
Глава 11. Контроль и управление станками и автоматическими линиями	162
11.1. Контроль параметров технологического процесса и режимов работы оборудования	162
11.2. Обеспечение устойчивости и стабильности работы автоматизированного оборудования	172
11.3. Классификация систем управления станками и станочными комплексами	176
11.4. Датчики и приводы исполнительных устройств автоматического оборудования	188
11.5. Бесконтактный проекционный контроль в автоматических линиях	198
11.6. Компьютерные системы управления станками CNC	202
11.7. Системы DNC	206
11.8. Системы организационно-технологического управления станочными комплексами	210
11.9. Системы диспетчерского управления комплексами	216
<i>Вопросы для самопроверки</i>	218
Глава 12. Формализованное описание работы оборудования	219
12.1. Построение графических циклограмм	220
12.2. Составление циклограммы работы технологического оборудования	223
<i>Вопросы для самопроверки</i>	228
Глава 13. Расчеты характеристик автоматических линий и автоматических устройств	229
13.1. Определение производительности и времени производства автоматических установок	229
13.2. Расчет производительности автоматов и автоматических линий	232
13.3. Расчет возможности автоматической сборки деталей	236
13.4. Расчет резьбовых соединений при автоматической сборке	240
<i>Вопросы для самопроверки</i>	243

Глава 14. Сравнительная оценка вариантов производства изделия.....	244
14.1. Стоимость материалов.....	244
14.2. Расчет заработной платы.....	248
14.3. Определение стоимости инструментов и приспособлений.....	251
14.4. Определение величины амортизационных отчислений.....	255
14.5. Определение величины накладных расходов.....	255
14.6. Определение стоимости возвратных отходов.....	256
14.7. Сравнение вариантов получения заготовки.....	258
<i>Вопросы для самопроверки.....</i>	<i>259</i>
Заключение.....	260
Список использованной литературы	262
Приложение 1.....	265
Приложение 2.....	266
Приложение 3.....	267
Приложение 4.....	269