

О. М. БАЛЛА

УЧЕБНИК
ISBN 978-5-14-071479-9

Учебник подготовлен в соответствии с
ФГОС СПО по специальности «Металлообработка
деталей станками с ЧПУ» (19.02.01) и
«Обработка деталей станками с ЧПУ»
(19.02.02).

УДК 62-50:62-50:62-50

Учебник подготовлен в соответствии с

ФГОС СПО по специальности «Металлообработка деталей станками с ЧПУ» (19.02.01) и «Обработка деталей станками с ЧПУ» (19.02.02).

ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ НА СТАНКАХ С ЧПУ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Издание четвертое, стереотипное



ЛАНЬ

• САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • МОСКВА • КРАСНОДАР •
• 2025 •

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1	
Станки с программным управлением	15
1.1. Основные группы оборудования с программным управлением	15
1.1.1. Оборудование с ЧПУ для заготовительных производств	16
1.1.2. Токарные станки с ЧПУ	18
1.1.3. Расточные станки с ЧПУ	22
1.1.4. Шлифовальные станки с ЧПУ	23
1.1.5. Станки с ЧПУ для физико-химических методов обработки	25
1.1.6. Зубообрабатывающие станки с ЧПУ	29
1.1.7. Фрезерные станки с ЧПУ	35
1.1.8. Станки для инструментального производства	42
1.2. Основные функции систем программного управления	45
Глава 2	
Инструментальные материалы	59
2.1. Инструментальные материалы для станков с ЧПУ	60
2.2. Расход инструментальных материалов	82
Глава 3	
Интенсификация режимов резания	91
3.1. Методы и средства интенсификации режимов обработки авиационных материалов	91
Глава 4	
Режущие инструменты для станков с ЧПУ	138
4.1. Обоснование выбора инструмента	138
4.2. Производственные испытания инструмента	142
4.3. О выборе концевых фрез для обработки авиационных материалов на многоцелевых станках с ЧПУ	144

Глава 5

Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ	158
5.1. Особенности конструкций хвостовиков режущего и вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ	158
5.1.1. Цилиндрический хвостовик по DIN 1835A	158
5.1.2. Цилиндрический хвостовик типа Weldon по DIN 1835B	160
5.1.3. Цилиндрический хвостовик с резьбой	162
5.1.4. Цилиндрический хвостовик с клиновой лыской	162
5.1.5. Хвостовики с конусностью 7:24 для универсальных или программных станков без автоматической смены инструмента или универсальных по DIN 2080	163
5.1.6. Хвостовики с конусностью 7:24 для программных станков с манипуляторами для автоматической смены инструмента по DIN 69871	164
5.1.7. Конический хвостовик по DIN 69871 B для станков с ЧПУ с центральной подачей СОЖ через фланец	166
5.1.8. Конический хвостовик по DIN 69871 ADB для станков с ЧПУ с центральной подачей СОЖ через фланец или сквозное отверстие в хвостовике	167
5.1.9. Конический хвостовик по DIN 69871 AD для станков с ЧПУ с центральной подачей СОЖ через сквозное отверстие в хвостовике	168
5.1.10. Конический хвостовик для станков с ЧПУ по стандарту Японии MAS BT403	168
5.1.11. Конический хвостовик для станков с ЧПУ типа HSK DIN 69893 форма А	169
5.1.12. Конический хвостовик для станков с ЧПУ типа HSK DIN 69893 форма С	170
5.1.13. Конический хвостовик для станков с ЧПУ типа HSK DIN 69893 форма Е	171
5.1.14. Конический хвостовик Морзе	172
5.1.15. Присоединительные места для торцовых фрез	172
5.1.16. Присоединительные места дисковых фрез	174
5.2. Особенности применения различных конструкций хвостовиков и присоединительных мест фрез	176
5.3. Шпиндельная оснастка для станков с ЧПУ	181
5.4. Вспомогательный инструмент, расширяющий технологические возможности станков	188
5.5. Инструментальные системы для станков с ЧПУ	190
5.6. Подготовка инструментальных наладок к работе	193

Глава 6

Оснастка для станков с ЧПУ	201
6.1. Приспособления и их конструктивные элементы для многоцелевых фрезерных станков	201
6.2. Приспособления и их конструктивные элементы для многоцелевых станков токарной группы	217
6.3. Приспособления и их конструктивные элементы для многоцелевых станков шлифовальной группы	218

Обработка на станках с ЧПУ	219
7.1. Структуры производственных процессов при изготовлении деталей на универсальных и программных станках	219
7.2. Основные сведения о технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ	222
7.3. Особенности обработки базовых поверхностей крупногабаритных деталей	259
7.4. Обработка типовых поверхностей на многоцелевых токарных станках с ЧПУ	261
7.5. Обработка типовых поверхностей деталей на многоцелевых токарно-фрезерных станках с ЧПУ	279
7.6. Обработка типовых поверхностей на многоцелевых фрезерных станках с ЧПУ	284
7.7. Особенности обработки деталей на шлифовальных станках	303
7.8. Особенности обработки деталей на зуборезных станках	308
7.9. Обработка крупногабаритных деталей с односторонним оребрением	318
7.10. Обработка деталей с двусторонним оребрением	319
7.11. Основные сведения о высокоскоростной обработке	322
7.12. Обработка деталей штампов и пресс-форм	324
7.13. Прогрессивные методы раскроя материалов на оборудовании с ЧПУ	328
7.14. Прогрессивные технологические процессы изготовления режущего инструмента в цехах подготовки производства	345
7.15. Автоматизация контроля деталей на станках с ЧПУ	349
7.16. Проверка станков с ЧПУ на точность	354
7.17. Основные требования к эксплуатации станков с ЧПУ	356
Список литературы	358