



Е. В. МАРКОВА, А. В. СИДОРКИН

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

«Инфра-Инженерия»



Е. В. Маркова, А. В. Сидоркин

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Учебное пособие

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2024

УДК 621.793.9
ББК 34.6
М26

Рецензент:
канд. техн. наук, доц. *Хрячкова В. В.*

Маркова, Е. В.
М26 Технологическая подготовка производства : учебное пособие /
Е. В. Маркова, А. В. Сидоркин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия,
2024. – 168 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-2131-7

Рассмотрены аспекты технологической подготовки производства, используемые при проектировании технологических процессов изготовления широкой номенклатуры продукции машиностроения. Приведены расчетные методики и примеры их применения, направленные на повышение эффективности построения технологических процессов в условиях современного машиностроительного производства.

Для студентов технических специальностей и направлений высших учебных заведений.

УДК 621.793.9
ББК 34.6

ISBN 978-5-9729-2131-7

© Маркова Е. В., Сидоркин А. В., 2024
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2024
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	3
Введение	8
1. Цели и задачи изучения дисциплины.....	9
2. Цель проведения практических занятий.....	10
3. План проведения практических занятий.....	11
4. Определение количественных показателей технологичности конструкции детали.....	12
4.1. Улучшение технологичности исходной заготовки.....	12
4.2. Улучшение технологичности деталей и их элементов.....	13
4.3. Определение количественных показателей технологичности конструкции детали.....	15
5. Методы обработки основных поверхностей деталей машин	18
5.1. Обработка наружных поверхностей тел вращения	18
5.2. Обработка внутренних поверхностей (отверстий)	31
6. Расчет припуска на механическую обработку табличным и аналитическим способами.....	32
6.1. Определение припусков расчетно-аналитическим методом и расчет промежуточных размеров	36
6.2. Установление статистическим методом (по таблицам) промежуточных припусков на каждый переход и расчет промежуточных размеров заготовки.....	41
7. Определение количества технологических переходов при механической обработке для достижения заданной точности размера поверхности.....	45
8. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции сверления, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	46
8.1. Исходные данные для проектирования.....	46
8.2. Расчет режимов резания	46
8.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	48
8.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	49
8.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	50
9. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции сверления центрального отверстия, рассверливания и чернового растачивания, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	51
9.1. Исходные данные для проектирования.....	51
9.2. Расчет режимов резания	53
9.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	55
9.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	58
9.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	58

10. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции зенкерования, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	60
10.1. Исходные данные для проектирования.....	60
10.2. Расчет режимов резания	60
10.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	62
10.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	63
10.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	63
11. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции зенкования отверстия, точения канавки и контурного точения фасонной поверхности, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	64
11.1. Исходные данные для проектирования.....	64
11.2. Расчет режимов резания	66
11.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	70
11.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	73
11.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	73
12. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции резьбонарезания метчиком, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	74
12.1. Исходные данные для проектирования.....	74
12.2. Расчет режимов резания	75
12.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	76
12.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	76
12.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	76
13. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции продольного точения, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	77
13.1. Исходные данные для проектирования.....	77
13.2. Расчет режимов резания	77
13.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	79
13.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	80
13.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	80
14. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции точения наружных поверхностей фасонным резцом, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ	81
14.1. Исходные данные для проектирования.....	81
14.2. Расчет режимов резания	82
14.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	83

14.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	86
14.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	86
15. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции многопроходного контурного точения наружных поверхностей, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ	87
15.1. Исходные данные для проектирования.....	87
15.2. Расчет режимов резания	89
15.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	92
15.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	95
15.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	95
16. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции многопроходного нарезания наружной резьбы резцом, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ	96
16.1. Исходные данные для проектирования.....	96
16.2. Расчет режимов резания	97
16.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	97
16.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	100
16.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	100
17. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции подрезки торца, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	101
17.1. Исходные данные для проектирования.....	101
17.2. Расчет режимов резания	101
17.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	103
17.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	104
17.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	104
18. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции отрезки от прутка, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	105
18.1. Исходные данные для проектирования.....	105
18.2. Расчет режимов резания	106
18.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	107
18.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	108
18.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	109
19. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции чистового растачивания, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	110
19.1. Исходные данные для проектирования.....	110
19.2. Расчет режимов резания	111

19.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	112
19.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	114
19.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	114
20. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции фрезерования паза, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	115
20.1. Исходные данные для проектирования.....	115
20.2. Расчет режимов резания	115
20.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	117
20.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	117
20.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	118
21. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции фрезерования уступа, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	119
21.1. Исходные данные для проектирования.....	119
21.2. Расчет режимов резания	119
21.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	121
21.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	121
21.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	122
22. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции фрезерования выступов, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	123
22.1. Исходные данные для проектирования.....	123
22.2. Расчет режимов резания	123
22.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	125
22.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	126
22.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	127
23. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции торцового фрезерования плоскости, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	128
23.1. Исходные данные для проектирования.....	128
23.2. Расчет режимов резания	128
23.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	130
23.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	131
23.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	132
24. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции фрезерования плоскости концевой фрезой, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ	133
24.1. Исходные данные для проектирования.....	133
24.2. Расчет режимов резания	133

24.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	135
24.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	135
24.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	136
25. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции фрезерования шпоночного паза под сегментную шпонку, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ	137
25.1. Исходные данные для проектирования.....	137
25.2. Расчет режимов резания	138
25.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	139
25.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	140
25.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	140
26. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции фрезерования шпоночного паза с маятниковой подачей, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ	141
26.1. Исходные данные для проектирования.....	141
26.2. Расчет режимов резания	142
26.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	143
26.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	144
26.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	144
27. Изучение методики расчета научно обоснованных технологических режимов и технического нормирования операции круглого шлифования, выполняемой на станках с ЧПУ и ОЦ.....	145
27.1. Исходные данные для проектирования.....	145
27.2. Расчет режимов резания	146
27.3. Определение времени цикла автоматической работы станка по программе.....	146
27.4. Определение вспомогательного времени на обработку детали	148
27.5. Расчет нормы штучного времени на обработку детали	148
28. Расчет суммарной погрешности обработки детали на токарной операции	149
29. Расчет суммарной погрешности обработки детали на фрезерной операции	156
30. Разработка технологического процесса типового изготовления детали машины	161
31. Вопросы для самостоятельного контроля	166
Библиографический список.....	167