

Т 38 Технология машиностроения. Лабораторный практикум: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2015. — 272 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

ISBN 978-5-8114-1901-2

В учебном пособии приведено содержание возможных лабораторных работ, в которых нашли отражение вопросы устройства, наладки и эксплуатации основных типов универсальных и специальных металлорежущих станков, автоматов и полуавтоматов, наиболее широко используемых в машиностроении при изготовлении различных деталей. Представленные в учебном пособии материалы позволяют овладеть методиками расчета тепловых деформаций инструмента в процессе резания и разработки технологических процессов сборки изделий и механической обработки деталей. Практические знания, полученные студентами, будут использоваться ими при выполнении инженерных работ разного уровня сложности.

Учебное пособие предназначено для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению «Машиностроение». Может использоваться для самостоятельной работы студентов, при выполнении курсовых и дипломных проектов. Представляет интерес для инженерно-технических работников, преподавателей и аспирантов технических вузов.

ББК 34.5я73

Коллектив авторов:

А. В. Коломейченко, И. Н. Кравченко, Н. В. Титов,
В. А. Тарасов, С. М. Гайдар, Т. С. Прокошина, А. Ф. Пузряков

Рецензенты:

В. В. КУДИНОВ — доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Института металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова РАН;
А. Г. ПАСТУХОВ — доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой технической механики и конструирования машин Белгородского государственного аграрного университета им. В. Я. Горина.

Обложка
Е. А. ВЛАСОВА

- © Издательство «Лань», 2015
- © Коллектив авторов, 2015
- © Издательство «Лань»,
художественное оформление, 2015

ВВЕДЕНИЕ

Машиностроение является основой научно-технического прогресса в различных отраслях народного хозяйства. Непрерывное совершенствование и развитие машиностроения связано с прогрессом станкостроения, поскольку металлорежущие станки вместе с некоторыми другими видами технологических машин обеспечивают изготовление любых новых видов оборудования.

Государство всегда придавало большое значение развитию станкостроения, основы которого были заложены в годы первых пятилеток. Крупнейшие теоретические разработки в области станкостроения были осуществлены в ЭНИМСе (Экспериментальном научно-исследовательском институте металлорежущих станков), а также в Московском станкоинструментальном институте, в техническом университете имени Н. Э. Баумана (МГТУ им. Н. Э. Баумана) и в некоторых других организациях. Российские станкостроители освоили выпуск самых разнообразных станков, необходимых для различных отраслей машиностроения. Это станки особо высокой точности, обеспечивающие отклонения до долей микрометров, тяжелые станки для обработки крупных деталей размерами в несколько десятков метров, станки для физико-химических методов обработки, станки-автоматы для контурной программной обработки очень сложных по форме деталей.

Особое развитие в последние десятилетия получило числовое программное управление станками. Микропро-

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Перечень лабораторных работ	
по курсу «Технология машиностроения»	8
Общие требования к технике безопасности	
при выполнении лабораторных работ	9

Лабораторная работа №1

УСТРОЙСТВО И НАЛАДКА

ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНОГО СТАНКА

1.1. Общие сведения	12
1.2. Конструкция токарно-винторезного станка 16К20	15
1.3. Виды движений токарно-винторезного станка 16К20	20
1.4. Кинематическая схема токарно-винторезного станка 16К20	20
1.5. Наладка токарно-винторезного станка	27
1.5.1. Приспособления для закрепления заготовок	28
1.5.2. Обработка конических поверхностей	32
1.5.3. Устройства для получения размеров по длине	35
1.6. Наладка станка на получение заданных диаметральных размеров	35
1.7. Приемы нарезания многозаходных резьб	36
1.8. Обработка фасонных поверхностей	36

Порядок выполнения работы	38
Содержание отчета	39
Контрольные вопросы	40

Лабораторная работа №2
**УСТРОЙСТВО И НАЛАДКА
ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕРНОГО**

И МНОГОРЕЗЦОВОГО ТОКАРНОГО СТАНКОВ

2.1. Общие сведения о токарно-револьверных станках	42
2.2. Конструкция токарно-револьверного автомата 1М116	45
2.3. Принцип работы токарно-револьверного автомата 1М116	46
2.4. Виды движений токарно-револьверного автомата 1М116	48
2.5. Кинематическая схема токарно-револьверного автомата	49
2.6. Наладка токарно-револьверного автомата 1М116...	52
2.6.1. Разработка перечня переходов	52
2.6.2. Составление эскизов схем обработки	53
2.6.3. Определение скорости резания, частоты вращения шпинделя и величины подачи для рабочих переходов	55
2.6.4. Определение длины хода инструмента	57
2.7. Многорезцовые токарные станки и способы их наладки	59
Порядок выполнения работы	64
Содержание отчета	66
Контрольные вопросы	67

Лабораторная работа №3
УСТРОЙСТВО И НАЛАДКА

ВЕРТИКАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА

3.1. Общие сведения	69
3.2. Конструкция вертикально-сверлильного станка 2Н135	71

3.3. Виды движений вертикально-сверлильного станка 2Н135	72
3.4. Кинематическая схема вертикально-сверлильного станка модели 2Н135	72
3.5. Наладка вертикально-сверлильного станка	75
3.5.1. Приспособления для закрепления заготовок	75
3.5.2. Приспособления для закрепления режущих инструментов	78
3.6. Работы, выполняемые на сверлильных станках	81
Порядок выполнения работы	84
Содержание отчета	85
Контрольные вопросы	85

Лабораторная работа №4

УСТРОЙСТВО И НАЛАДКА

КРУГЛОШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА

4.1. Общие сведения о круглошлифовальных станках ..	87
4.2. Конструкция круглошлифовального станка 3М151	89
4.3. Виды движений круглошлифовального станка 3М151	91
4.4. Кинематическая схема круглошлифовального станка 3М151	92
4.5. Наладка круглошлифовального станка	96
4.5.1. Балансировка шлифовальных кругов	96
4.5.2. Правка шлифовальных кругов	98
4.5.3. Крепление шлифовальных кругов	100
4.5.4. Установка и закрепление заготовок на шлифовальных станках	100
4.5.5. Способы подачи смазочно-охлаждающей жидкости при шлифовании	102
4.6. Виды работ, выполняемых на круглошлифовальных станках	104
Порядок выполнения работы	107
Содержание отчета	108
Контрольные вопросы	109

Лабораторная работа №5
УСТРОЙСТВО И НАЛАДКА
ШЛИЦЕФРЕЗЕРНОГО СТАНКА

5.1. Общие сведения	110
5.2. Конструкция шлицефрезерного горизонтального полуавтомата 5350А	112
5.3. Виды движений шлицефрезерного горизонтального полуавтомата 5350А	114
5.4. Кинематическая схема шлицефрезерного горизонтального полуавтомата 5350А	114
Порядок выполнения работы	119
Содержание отчета.	119
Контрольные вопросы	120

Лабораторная работа №6
ИССЛЕДОВАНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
МНОГОЦЕЛЕВОГО СТАНКА С ЧПУ

6.1. Технологические возможности станка МС 12-250	121
6.2. Основные технические характеристики станка МС 12-250 и его системы управления	123
6.3. Основные виды работ, выполняемых на станке МС 12-250	126
6.4. Проектирование технологических процессов обработки заготовок на многоцелевых станках	128
6.5. Технологическая подготовка операций обработки заготовок на многоцелевом станке МС 12-250	129
6.6. Пример подготовки управляющей программы.	136
Порядок выполнения работы	141
Содержание отчета.	141
Контрольные вопросы	144

Лабораторная работа № 7
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ТОКАРНОГО
СТАНКА МЕТОДОМ СТАТИЧЕСКОГО
НАГРУЖЕНИЯ**

7.1. Основные положения	145
7.2. Методы определения жесткости станков	147
7.3. Методика оценки параметров целевой функции	151
Порядок выполнения работы	154
Содержание отчета.	158
Контрольные вопросы	158

Лабораторная работа №8
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ФРЕЗЕРНОГО
СТАНКА СТАТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

8.1. Общие сведения	160
8.2. Методика определения жесткости горизонтально-фрезерного станка статическим методом.	161
Порядок выполнения работы	164
Содержание отчета.	166
Контрольные вопросы	167

Лабораторная работа №9
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ТОКАРНОГО
СТАНКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ МЕТОДОМ**

9.1. Краткие теоретические сведения.	168
9.2. Методика определения жесткости токарного станка производственным методом.	169
Порядок выполнения работы	173
Содержание отчета.	174
Контрольные вопросы	174

Лабораторная работа №10
**ИССЛЕДОВАНИЕ
 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ
 ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ОТ РАЗМЕРНОГО
 ИЗНОСА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

10.1. Общие сведения	175
10.2. Определение размерного износа режущего инструмента	179
Порядок выполнения работы	182
Содержание отчета.	185
Контрольные вопросы	184

Лабораторная работа №11
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ
 РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

11.1. Факторы, влияющие на точность обработки . . .	186
11.2. Оценка суммарной погрешности	187
11.3. Температурные деформации технологической системы	188
Порядок выполнения работы	194
Содержание отчета.	195
Контрольные вопросы	196

Лабораторная работа №12
**ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ
 ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ**

12.1. Общие сведения	197
12.2. Методика определения параметров шероховатости	199
12.3. Влияние режимов резания на шероховатость обработанной поверхности	201
12.4. Способы оценки шероховатости поверхности. . .	202
12.5. Требования к профилограммам	203
12.6. Устройство и принцип работы профилометра модели 171621	203
12.6.1. Устройство и принцип работы	204
12.6.2. Порядок работы профилометра	205

12.6.3. Предварительная обработка профилограмм	206
Порядок выполнения работы	209
Содержание отчета.	209
Контрольные вопросы	210

Лабораторная работа №13

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ НАНЕСЕНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ**

13.1. Содержание работы	211
13.2. Основные теоретические сведения	211
13.3. Исследование влияния энергетических характеристик плазменной струи на свойства покрытий	214
13.4. Правила по охране труда и технике безопасности при нанесении функциональных покрытий	221
Порядок выполнения работы	221
Содержание отчета.	223
Контрольные вопросы	224

Лабораторная работа №14

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ
СБОРКИ УЗЛА. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
РАЗМЕРНЫЕ ЦЕПИ**

14.1. Общие вопросы технологии сборки	225
14.2. Основные термины и определения.	226
14.3. Разработка технологического процесса сборки узла.	227
14.4. Последовательность сборки изделия.	229
14.5. Технологические размерные цепи.	230
14.5.1. Размерный анализ конструкции и выбор метода достижения точности замыкающего звена при сборке.	232
14.5.2. Размерный анализ сборочной единицы . .	235