

УДК 621(075.8)
ББК 34.5я73
Ж79

Рецензенты:
кафедра «Технология машиностроения»
Белорусского национального технического университета
(зав. кафедрой – доктор технических наук, профессор *В. К. Шелег*);
главный научный сотрудник ГНУ «Объединенный институт
машиностроения НАН Беларуси», доктор технических наук,
доцент *В. Е. Антонюк*

Жолобов, А. А.

Ж79 Практикум по технологии машиностроения : учебное пособие / А. А. Жолобов, И. Д. Камчицкая, А. М. Федоренко ; под ред. А. А. Жолобова. – Минск : РИВШ, 2020. – 316 с.
ISBN 978-985-586-347-3.

В учебном пособии анализируются исходные данные, необходимые для разработки технологических процессов механической обработки и сборки в машиностроении. Рассматривается проектирование единичных операций для основных методов механической обработки, технологических процессов изготовления деталей машин и оформления технологических процессов механической обработки, технологических процессов сборки машин. Содержатся примеры решения задач, задания для практических занятий, контрольные вопросы, необходимые нормативно-справочные материалы.

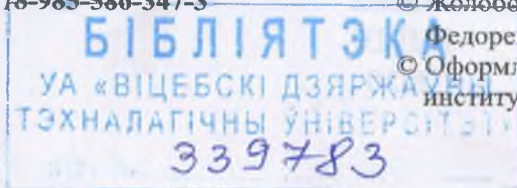
Предназначено для студентов и преподавателей учреждений высшего образования по машиностроительным специальностям, научных и инженерно-технических работников, магистрантов и аспирантов. Может быть полезно для учащихся средних специальных учебных заведений.

УДК 621(075.8)
ББК 34.5я73

ISBN 978-985-586-347-3

© Жолобов А. А., Камчицкая И. Д.,
Федоренко А. М., 2020

© Оформление. ГУО «Республиканский
институт высшей школы», 2020



СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И СБОРКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ.....	5
1.1. Анализ технологичности деталей	5
Общие положения	5
Пример анализа технологичности детали	8
Задачи по анализу технологичности деталей.....	12
Контрольные вопросы	12
1.2. Функциональное назначение детали и ее поверхностей. Анализ технологичности конструкции изделия	12
Общие положения	12
Пример анализа технологичности изделия	14
Задачи по анализу технологичности конструкции изделия	18
Задачи по анализу функционального назначения детали и ее поверхностей.....	18
Контрольные вопросы	18
1.3. Обоснование метода получения заготовок	19
Общие положения	19
Пример определения возможных методов изготовления заготовки	33
Пример сравнения двух методов получения заготовок путем расчетов их себестоимости	34
Задачи по выбору метода получения заготовки	35
Контрольные вопросы	36
1.4. Выявление конструкторских размерных цепей изделия. Анализ вариантов достижения точности замыкающего звена	36
Общие положения	36
Пример выявления конструкторских размерных цепей изделия и анализа вариантов достижения точности замыкающего звена.....	40

Задачи по выявлению конструкторских размерных цепей изделия и анализ вариантов достижения точности замыкающего звена.....	51
Контрольные вопросы	51
1.5. Установление точности поверхностей детали на основе размерного анализа	51
Общие положения	52
Пример назначения линейных размеров и предельных отклонений для детали «вал» на основе расчета размерной цепи	52
Задача установления линейных размеров деталей редукторов на основе расчетов размерных цепей.....	57
Контрольные вопросы	57
2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	58
2.1. Проектирование операций токарной обработки	58
Общие положения	58
Пример проектирования токарной обработки для детали «вал»	63
Задачи по проектированию токарной обработки для деталей машин	70
Контрольные вопросы	70
2.2. Проектирование операций отделочной обработки наружных поверхностей тел вращения	70
Общие положения	70
Пример проектирования шлифовальной обработки для детали «вал».....	73
Задачи по проектированию отделочной обработки для деталей машин	75
Контрольные вопросы	75
2.3. Проектирование операций обработки отверстий.....	75
Общие положения	75
Пример проектирования операций обработки отверстий для детали «стакан»	81
Задачи по проектированию операций обработки отверстий деталей машин	85
Контрольные вопросы	85

2.4. Проектирование операций обработки резьб	85
Общие положения	85
Пример проектирования операции обработки резьбы резцом	89
Задачи по проектированию операций нарезания резьб резцами	91
Контрольные вопросы	94
2.5. Проектирование операций фрезерной обработки плоскостей	94
Общие положения	94
Пример проектирования операции фрезерной обработки	98
Задачи по проектированию операций фрезерной обработки	102
Контрольные вопросы	102
2.6. Проектирование операций обработки цилиндрических зубчатых колес	102
Общие положения	102
Пример проектирования операции обработки зубчатого венца цилиндрического колеса	115
Задачи по проектированию операций зубофрезерной обработки	117
Контрольные вопросы	118
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	119
3.1. Размерный анализ точности технологических процессов изготовления деталей	119
Общие положения	119
Выявление технологических размерных цепей	119
Расчет технологических размерных цепей	126
Пример размерного анализа точности технологического процесса изготовления стакана	130
Задачи по выполнению размерного анализа технологического процесса	138
Контрольные вопросы	138
3.2. Проектирование операций многоинструментальной токарной обработки	139
Общие положения	139

Пример разработки наладки многоинструментальной операции токарной обработки	141
Задачи по проектированию наладок для многорезцовой токарной обработки	146
Контрольные вопросы	146
3.3. Особенности проектирования операций обработки деталей на станках с ЧПУ	146
Общие положения	146
Разработка схемы движения режущих инструментов	148
Пример проектирования токарной операции на станке с ЧПУ	149
Задачи по проектированию токарной обработки на станке с ЧПУ	154
Контрольные вопросы	154
3.4. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на агрегатных станках	154
Общие положения	154
Пример разработки операционного эскиза обработки на агрегатном станке.....	158
Задачи по проектированию операций обработки на агрегатных станках	164
Контрольные вопросы	165
3.5. Проектирование технологических процессов изготовления корпусных деталей	165
Типовой маршрут изготовления корпусных деталей	165
Пример разработки маршрута технологического процесса обработки корпуса	168
Задачи по проектированию маршрута технологического процесса обработки корпусов.....	170
Контрольные вопросы	170
3.6. Особенности обработки деталей на роторных машинах.....	171
Общие положения	171
Принцип работы ротора	173
Пример расчета основных параметров технологической операции, выполняемой на роторной машине	175
Задачи по расчету параметров роторных машин.....	178
Контрольные вопросы	179

3.7. Оформление технологической документации на технологический процесс механической обработки деталей	179
Общие положения	179
Задачи по оформлению технологической документации на технологический процесс механической обработки детали	187
Контрольные вопросы	187
4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СБОРКИ МАШИН.....	188
4.1. Проектирование операций сборки узлов с подшипниками скольжения	188
Общие положения	188
Расчет режимов сборки подшипников скольжения	190
Пример расчета режимов сборки подшипников скольжения	192
Задачи по расчету режимов сборки подшипников скольжения	193
Контрольные вопросы	193
4.2. Проектирование операций сборки узлов с подшипниками качения.....	194
Общие положения	194
Расчет режимов сборки подшипников качения.....	196
Пример расчета режимов сборки подшипников качения	196
Задачи по расчету режимов сборки подшипников качения	199
Контрольные вопросы	199
4.3. Проектирование операций сборки узлов с резьбовыми соединениями	200
Общие положения	200
Расчет режимов сборки резьбовых соединений	202
Пример расчета режимов сборки резьбовых соединений	203
Задачи по расчету режимов сборки резьбовых соединений	206
Контрольные вопросы	206
4.4. Схема и циклограмма сборки изделий	207
Общие положения	207
Пример построения схемы сборки	208

Задачи по разработке схем сборки	208
Контрольные вопросы	208
4.5. Расчет норм времени на сборочные операции	212
Общие положения	212
Пример нормирования сборочной операции	214
Задачи по нормированию сборочных операций	216
Контрольные вопросы	216
4.6. Оформление технологической документации на технологический процесс сборки	217
Общие положения	217
Задачи по оформлению технологической документации на технологический процесс сборки	225
Контрольные вопросы	225
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	226
ПРИЛОЖЕНИЕ А	228
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	236
ПРИЛОЖЕНИЕ В	246
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	256
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	266
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	276
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	286
ПРИЛОЖЕНИЕ И	296
ПРИЛОЖЕНИЕ К	304

