

УДК 621.906-529(03)

ББК 34.5

С74

Авторы: В.И. Аверченков, А.В. Аверченков, Б.М. Базров, М.В. Вартанов, А.С. Васильев, В.Н. Васильев, Л.И. Волчкевич, И.Л. Волчкевич, И.В. Гайгал, О.М. Деев, А.Г. Косилова, В.Л. Киселев, Д.Н. Клауч, А.С. Комшин, А.И. Кондаков, В.В. Лобуз, Г.Н. Мельников, Р.К. Мещеряков, А.Н. Овсеенко, О.В. Спиридонов, В.С. Стародубов, А.С. Тарапанов, М.В. Терехов, Л.Б. Филиппова, Г.А. Харламов, Ю.А. Шачнев, С.Ю. Шачнев

В справочнике использованы стандарты, действующие на 1 января 2018 г.

Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т. 1 / под ред. А.С. Васильева, А.А. Кутина. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Инновационное машиностроение, 2018. 756 с.: ил.

ISBN 978-5-6040281-6-2

В 1-м томе приведены сведения по управлению качеством и точности изготовления деталей машин, рекомендации по выбору заготовок, припуски на механическую обработку, сведения по разработке различных технологических процессов изготовления деталей, по обработке деталей на станках с ЧПУ и агрегатных станках, даны рекомендации по оформлению технической документации.

Шестое издание (5-е изд. 2003 г. под ред. А.Г.Косиловой, Р.К.Мещерякова и др.) переработано и дополнено в соответствии с новыми достижениями технологической науки и практики и действующими стандартами.

Для инженерно-технических работников всех отраслей машиностроения, может быть полезен преподавателям, аспирантам и студентам вузов.

УДК 621.906-529(03)

ББК 34.5

ISBN 978-5-6040281-8-6 (общий)

ISBN 978-5-6040281-6-2 (Т. 1)

© ООО «Издательство «Инновационное машиностроение», 2018

Перепечатка, все виды копирования и воспроизведения материалов, опубликованных в данной книге, допускаются только с разрешения издательства и со ссылкой на источник информации.

Оглавление

Глава 1. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ

(Шачнев Ю.А., Кошкин А.С.,
Овсеенко А.Н.,
Шачнев С.Ю.) 9

- 1.1. Управление качеством 9
 - Основные термины 9
 - Основные положения. Подтверждение соответствия продукции 11
 - Статистические методы 17
 - Качество поверхностного слоя деталей машин. Основные характеристики 28
 - Качество поверхностного слоя и эксплуатационные свойства деталей 40
 - Точность 45
- 1.2. Нормирование точности 47
 - Основные положения и термины системы нормирования точности линейных размеров 48
 - Допуски и отклонения валов и отверстий. Посадки 49
 - Нормирование точности углов, конусов и конических соединений 63
 - Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками 71
 - Нормирование точности формы и расположения поверхностей 71
 - Нормирование шероховатости поверхности 90
 - Нормирование точности резьбовых соединений 93
 - Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений 104
 - Нормирование точности зубчатых колес и передач 105
- 1.3. Возможности технологических методов в обеспечении параметров качества деталей 106
- Список литературы 114

Глава 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ И МАШИН

(Овсеенко А.Н., Клауч Д.Н.,
Васильев А.С.) 115

- 2.1. Конструкторские, технологические, измерительные размерные цепи и методы обеспечения точности сборочных единиц 115

- Общие положения и понятия 115
- Методы обеспечения точности замыкающего звена размерной цепи 118
- Размерные цепи цилиндрического редуктора (пример) 122
- Технологические размерные цепи 130
- 2.2. Обеспечение точности изготовления деталей машин 133
 - Основные погрешности и факторы, влияющие на точность изготовления деталей. Методы их определения и снижения 133
 - Суммирование элементарных погрешностей обработки 182
 - Технологическая наследственность 186
 - Вероятностно-статистические методы анализа точности обработки 190
 - Суммирование элементарных погрешностей обработки при их взаимном влиянии 200
- 2.3. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей машин 204
 - Формирование поверхностного слоя при механической обработке 204
 - Технологические возможности методов обработки в обеспечении качества поверхностного слоя деталей 223
- 2.4. Технологическое наследование параметров качества поверхностного слоя деталей 243
- 2.5. Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при изготовлении 246
- Список литературы 253

Глава 3. ТИПЫ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

(Волчкевич И.Л.) 254

- 3.1. Понятие о типе производства 254
- 3.2. Методы определения типа производства 256
- 3.3. Многофакторная классификация типов производства 258

3.4. Примеры определения типа производства	259	5.3. Назначение общих припусков на механическую обработку	437
3.5. Выбор метода работы и специализации производственных участков в зависимости от типа производства	262	Припуски на механическую обработку отливок	437
3.6. Выбор основного технологического оборудования в зависимости от типа производства	265	Припуск на механическую обработку поковок штампованных	454
3.7. Состав комплекта технологической документации для различных типов производства	267	5.4. Операционные припуски на обработку деталей	465
Список литературы	274	Припуски на механическую обработку наружных поверхностей вращения	465
Глава 4. ЗАГОТОВКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН (<i>Васильев А.С., Кондаков А.И.</i>)	275	Припуски на механическую обработку отверстий	473
4.1. Общие сведения о заготовках	275	Припуски на обработку шлицев	483
4.2. Отливки	277	Диаметры стержней и отверстий под нарезание резьб	486
4.3. Заготовки, получаемые обработкой давлением	312	Припуски на механическую обработку плоскостей	498
4.4. Заготовки из проката	355	Припуски под термическую обработку и для снятия цементационного слоя	504
4.5. Сварные и комбинированные заготовки	374	Припуски на обработку зубчатых колес и червяков	504
4.6. Заготовки, получаемые методами порошковой металлургии	381	Припуски на механическую обработку деталей из цветных металлов и сплавов	506
4.7. Заготовки из неметаллических материалов	392	Список литературы	514
4.8. Выбор исходных заготовок	404	Глава 6. ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ ИЗДЕЛИЙ (<i>Вартанов М.В.</i>)	515
Список литературы	410	6.1. Основные понятия и показатели технологичности конструкции изделия	515
Глава 5. ПРИПУСКИ НА МЕХАНИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ (<i>Киселев В.Н., Тарапанов А.С., Харламов Г.А.</i>)	411	Основные понятия и определения	515
5.1. Понятие о припуске и методы его определения	411	Основные показатели технологичности конструкции изделия	520
5.2. Расчетно-аналитический метод определения припусков на обработку	411	6.2. Требования к обеспечению технологичности конструкции изделия	526
Расчетные формулы	411	Применение прогрессивных материалов и технологий	526
Правила расчета припусков на обработку	412	Обеспечение технологичности конструкции детали	527
Порядок определения предельных промежуточных размеров по технологическим переходам и окончательных размеров заготовки	415	6.3. Организация обеспечения технологичности конструкции изделия	529
Нормативные материалы для расчета припусков	416	6.4. Технологический контроль конструкторской документации	539
Методика расчета припусков на обработку узлов в сборе	432	Особенности технологического контроля	539
Примеры расчета припусков и предельных размеров	434	Порядок проведения технологического контроля	542

Связь технологического контроля с нормоконтролем	542	Способы наладки станков с ЧПУ сверлильно-фрезерно-расточной группы	625
Оформление и учет результатов технологического контроля	543	Способы размерной настройки инструмента	626
Методики анализа изделий на технологичность	543	Повышение точности обработки деталей на станках с ЧПУ	627
6.5. Автоматизация обеспечения технологичности на основе информационных технологий	546	Датчики активного контроля режущего инструмента	629
Список литературы	551	8.6. Эффективность обработки деталей на станках с ЧПУ	631
Глава 7. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ (<i>Мельников Г.Н., Лобуз В.В., Базров Б.М.</i>)	552	Основные требования к эксплуатации станков с ЧПУ, обеспечивающие их эффективное использование	631
7.1. Разработка групповых технологических процессов	552	Коэффициент загрузки станка	633
7.2. Модульная технология в механосборочном производстве	564	Многостаночное обслуживание станков с ЧПУ	634
Список литературы	582	Расчет экономической эффективности внедрения станков с ЧПУ	636
Глава 8. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ НА СТАНКАХ С ЧПУ (<i>Мещеряков Р.К., Гайгал И.В., Аверченко В.И., Аверченко А.В., Терехов М.В., Стародубов В.С., Филиппова Л.Б., Волчкевич Л.И., Васильев В.Н.</i>)	583	Глава 9. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ НА АГРЕГАТНЫХ СТАНКАХ И АВТОМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ (<i>Косилова А.Г., Деев О.М.</i>)	638
8.1. Виды систем числового программного управления	583	9.1. Особенности технологических процессов изготовления деталей	638
Программирование станков с ЧПУ	584	Преимущества и область применения агрегатных станков	638
8.2. Требования к технологичности конструкций деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ	590	Составляющие погрешности обработки в технологических системах агрегатных станков	642
8.3. Обработка на токарных станках с ЧПУ	594	9.2. Разработка технологических процессов	642
8.4. Обработка на сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ	605	Анализ технических требований и требований к технологичности конструкции	642
Системы координат станка с ЧПУ, детали, инструмента	605	Требования к заготовкам для обработки на агрегатных станках и автоматических линиях	644
Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп	616	Последовательность технологических разработок	645
Последовательность выполнения переходов обработки деталей	619	Проектирование наладок для агрегатных станков и автоматических линий	646
8.5. Управление точностью обработки деталей на станках с ЧПУ	625	Размерная настройка технологических процессов	649
		9.3. Установка заготовок для обработки на агрегатных станках и автоматических линиях	652

УДК 621.906-528(03)

ББК 34.5

С74

А в т о р ы : В.Н. Андреев, А.Н. Афонин, В.Ф. Безьязычный, Э.М. Берлинер, А.И. Болдырев, В.С. Булошников, М.В. Вартанов, С.Г. Васильев, А.С. Верещака, Д.В. Виноградов, Л.Я. Гиловой, В.А. Гречишников, Б.Д. Даниленко, П.В. Домнин, А.Е. Древаль, Е.А. Заставный, Н.Н. Зубков, А.В. Киричек, С.В. Кирсанов, Д.Н. Клауч, М.П. Козочкин, А.В. Крутов, А.А. Кутин, М.Е. Кушева, А.В. Литвиненко, О.В. Мальков, А.Р. Маслов, В.В. Молодцов, А.И. Овчинников, А.Г. Острецов, Ю.Е. Петухов, Ф.С. Сабиров, В.П. Смоленцев, Д.Л. Соловьев, Т.В. Тарасова, М.В. Туркин, А.В. Чурилин, А.А. Шатилов, С.Ю. Шачнев, Ю.А. Шачнев, А.В. Шулепов

В справочнике использованы стандарты, действующие на 1 января 2018 г.

Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т. 2 / под ред. А.С. Васильева, А.А. Кутина. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Инновационное машиностроение, 2018. 818 с.: ил.

ISBN 978-5-6040281-7-9

Во 2-м томе приведены сведения о металлорежущих станках и инструментах, станочных приспособлениях, режимах резания, методах и средствах измерения, обработке поверхностей пластическим деформированием, электрофизикохимическим методам обработки и технологии сборки. Также дан технико-экономический расчет вариантов технологических процессов.

Шестое издание (5-е изд. 2003 г. под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова и др.) переработано и дополнено в соответствии с новыми достижениями технологической науки и практики и действующими стандартами.

Для инженерно-технических работников всех отраслей машиностроения, может быть полезен преподавателям, аспирантам и студентам вузов.

УДК 621.906-529(03)
ББК 34.5

ISBN 978-5-6040281-8-6 (общий)

ISBN 978-5-6040281-7-9 (Т. 2)

© ООО «Издательство «Инновационное машиностроение», 2018

Перепечатка, все виды копирования и воспроизведения материалов, опубликованных в данной книге, допускаются только с разрешения издательства и со ссылкой на источник информации.

Оглавление

Глава 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (Ф.С. Сабиров, Л.Я. Гиловой, А.В. Крутов, А.В. Чурилин, А.Г. Острецов, В.В. Молодцов, М.П. Козочкин, Т.В. Тарасова) . . . 9	Станки для нарезания глобоидных пар 118
1.1. Классификация и системы обозначения станков 9	Станки для обработки червяков 118
1.2. Технологическое оборудование для резки заготовок 12	Резьбонарезные и резьбофрезерные станки 118
Станки ножовочные отрезные 12	Гайконарезные станки 120
Ленточнопильные станки 12	1.7. Фрезерные станки (универсальные и с ЧПУ) 121
Станки абразивно-отрезные 18	Вертикально-фрезерные консольные станки 121
1.3. Токарные станки 19	Вертикально-фрезерные станки с крестовым столом 123
Прутковые автоматы 20	Широкоуниверсальные фрезерные (инструментальные) станки 125
Многошпиндельные автоматы 30	Горизонтально-фрезерные станки 127
Токарно-револьверные станки и полу- автоматы 33	Продольно-фрезерные станки 130
Токарно-карусельные станки 34	1.8. Протяжные станки 132
Токарно-винторезные и токарные станки 37	1.9. Обрабатывающие центры 136
Токарные многорезцовые копироваль- ные автоматы и станки с ЧПУ 41	1.10. Оборудование для лазерной резки и маркировки 136
Токарные многоцелевые станки 45	1.11. Оборудование для процессов аддитивного производства 150
1.4. Сверлильные и расточные станки 60	Устройство и принцип работы устано- вок селективного лазерного плавлени- я 151
1.5. Шлифовальные станки 68	Основные элементы установки СЛП 151
Круглошлифовальные станки 68	Устройство и принцип работы устано- вок электронно-лучевого плавлени- я 152
Бесцентрово-шлифовальные полуавто- маты 77	Устройство и принцип работы устано- вок для лазерной и электронно-лучевой наплавки 157
Внутришлифовальные станки 83	Оборудование для изготовления изделий из пластика методом аддитивных техно- логий 161
Шлицешлифовальные станки 91	Список литературы 163
Плоскошлифовальные станки 95	
Электрохимические шлифовальные станки 104	
1.6. Зубо- и резьбообрабатывающие станки 104	Глава 2. МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ (В.А. Гречишников, А.Е. Древаль, А.С. Верещака, Н.Н. Зубков, В.Н. Андреев, С.Г. Васильев, Б.Д. Даниленко, Д.В. Виноградов, С.В. Кирсанов, Ю.Е. Петухов, П.В. Домнин, А.В. Литвиненко, О.В. Мальков, В.С. Булошников, А.И. Овчинников) 164
Зубодолбежные полуавтоматы 105	2.1. Общие сведения 164
Зубофрезерные полуавтоматы для ци- линдрических колес 106	Геометрические и конструктивные элементы режущих инструментов 164
Зубообрабатывающие полуавтоматы для прямозубых конических колес 108	Основные движения инструмента и заготовки при срезании припуска 168
Зубофрезерные полуавтоматы для кониче- ских колес с круговыми зубьями 109	2.2. Инструментальные материалы и износо- стойкие покрытия для изготовления лезвий- ных инструментов 169
Зубошвинговальные и зубохонинговаль- ные полуавтоматы для цилиндриче- ских колес 110	
Зубопритирочные и контрольно-обкат- ные станки для конических колес 111	
Зубошлифовальные станки и полуавто- маты для цилиндрических колес 112	
Зубошлифовальные станки для кониче- ских колес 114	
Резьбо- и червячно-шлифовальные станки 115	
Станки для нарезания червячных колес 118	

Инструментальные стали	170	Части приспособлений	337
Твердые сплавы	175	Приводы приспособлений	339
Режущая керамика	183	Магнитные приспособления	342
Сверхтвердые инструментальные материалы (СТИМ)	185	Универсально-сборные приспособления	345
2.3. Резцы	188	Приспособления для станков с ЧПУ	348
Резцы с режущими элементами из быстрорежущей стали и твердого сплава	189	3.2. Приспособления для установки режущих инструментов	354
Резцы с механическим креплением многогранных пластин из твердого сплава	198	Список литературы	365
Резцы с лезвиями из сверхтвердых материалов	205	Глава 4. РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ (<i>В.Ф. Безязычный</i>)	366
Резцы для тяжелых условий работы	209	4.1. Общие сведения	366
2.4. Инструменты для обработки отверстий	211	4.2. Точение	373
Сверла	212	4.3. Точение труднообрабатываемых материалов	385
Зенкера, цековки, зенковки	221	4.4. Стругание, долбление	391
Развертки	228	4.5. Сверление, рассверливание, зенкерование, развертывание	392
Сверла и расточные инструменты для обработки глубоких отверстий	236	4.6. Сверление, зенкерование труднообрабатываемых материалов	398
2.5. Протяжки и прошивки	241	4.7. Фрезерование	412
Методы образования поверхностей при протягивании	241	4.8. Фрезерование труднообрабатываемых материалов	424
Внутренние и наружные протяжки	243	4.9. Разрезание	436
Сила резания при протягивании	247	4.10. Резьбонарезание	438
2.6. Фрезы	248	4.11. Протягивание	443
Концевые фрезы	248	4.12. Шлифование	445
Шпоночные фрезы	260	4.13. Режимы резания при обработке инструментами с покрытиями	451
Дисковые фрезы	264	4.14. Точение	458
Торцовые фрезы	272	4.15. Нарезание резьбы	458
2.7. Зуборезные инструменты	275	4.16. Подрезка торцов	475
2.8. Резьбонарезные инструменты	301	4.17. Фрезерование	475
Метчики	301	4.18. Сверление	475
Плашки	307	Список литературы	513
Резьбовые фрезы	310	Глава 5. СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДЫ (СОТС) (<i>М.Е. Куцева, Э.М. Берлинер, Д.В. Виноградов, Д.Н. Клауч</i>)	514
2.9. Абразивные инструменты	313	5.1. Классификация и ассортимент СОТС	514
Материалы для изготовления абразивных инструментов	313	5.2. Функциональные и сопутствующие свойства СОТС	523
Зернистость и зерновой состав шлифовальных материалов	316	5.3. Подбор СОТС для различных методов обработки	525
Связка абразивных инструментов	319	СОТС для лезвийной обработки металлов	525
Твердость абразивного инструмента	320	СОТС для абразивной обработки металлов	530
Структура абразивного инструмента и относительная концентрация шлифовального материала	320	5.4. Техника применения СОТС	532
Классы точности абразивных инструментов	321	Способы подачи СОТС в зону резания	533
Классы неуравновешенности шлифовальных кругов	321	Приготовление, контроль качества, хранение, подготовка оборудования, периодичность смены СОТС	540
Абразивные инструменты на гибкой основе	322	5.5. Очистка, стабилизация качества СОТС, регенерация, утилизация отработанных СОТС	541
Классификация и обозначения абразивных шлифовальных кругов	323	Список литературы	545
Алмазные и эльборовые шлифовальные круги	329		
Шлифовальные головки	332		
Список литературы	333		
Глава 3. СТАНОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ (<i>А.Р. Маслов, А.А. Шатилов</i>)	335		
3.1. Станочные приспособления для установок заготовок	335		

Глава 6. ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ

(В.П. Смоленцев, А.И. Болдырев, Е.А. Заставный) 548

- 6.1. Электроэрозионная обработка 548
 Технологические схемы и область преимущественного использования электроэрозионной обработки 548
 Технологические возможности электроэрозионной обработки 561
 Проектирование технологического процесса электроэрозионной обработки 563
 Технико-экономический анализ целесообразности применения электроэрозионной обработки 565
 Отработка технологичности изделия под электроэрозионную обработку 566
 Выбор и расчет технологических режимов электроэрозионной обработки 566
 Пути повышения технологических возможностей электроэрозионной обработки 574
- 6.2. Электрохимическая размерная обработка 576
 Технологические возможности ЭХО 577
 Проектирование технологического процесса ЭХО 595
- 6.3. Средства технологического оснащения для электрофизической и электрохимической обработки 599
 Станки для электрофизической и электрохимической обработки 599
 Источники питания станков 608
 Выбор токоподводов 611
 Системы подачи электролита 611
 Ванны 612
 Агрегаты очистки электролита от продуктов обработки 612
- 6.4. Приспособления для электрофизических и электрохимических станков 613
 Конструкции типовых приспособлений 615
- 6.5. Электроды-инструменты для электроэрозионной и электрохимической обработки 616
 Проектирование инструмента для электроэрозионной обработки 616
 Технология изготовления ЭИ 617
 Расчет рабочей части ЭИ 617
- Список литературы 619

Глава 7. ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ

(А.В. Киричек, Д.Л. Словьев, А.Н. Афонин) 620

- 7.1. Описание и определение поверхностного пластического деформирования 620
 7.2. Статические способы 622
 Обкатывание, раскатывание, алмазное выглаживание 622

- Накатывание и раскатывание резьбы 638
 Дорнование и калибрование отверстий 655
 Виброобкатывание и вибровыглаживание 663
- 7.3. Динамические способы 668
 Обработка дробью и микрошариками 668
 Виброударная обработка 679
 Центробежная обработка 685
 Обработка механическими щетками 688
- 7.4. Ударно-импульсные и статико-импульсные способы 690
 Чеканка 690
 Ультразвуковая обработка 691
 Статико-импульсная обработка 692
- 7.5. Накатывание рифлений и клейм 698
- Список литературы 700

Глава 8. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ КОНТРОЛЯ

(Ю.А. Шачнев, С.Ю. Шачнев, А.В. Шулепов) 703

- 8.1. Требования к измерениям и объектам измерений. Точность измерений 703
 8.2. Оценки показателей точности измерений 704
 8.3. Разработка методик измерений 708
 Общие требования 708
 Методы измерений. Меры 711
 Методика экспериментальной оценки соответствия допускаемой погрешности измерения 713
- 8.4. Контроль 714
 Оценки ошибок контроля 715
- 8.5. Универсальные средства измерений 717
- 8.6. Координатно-измерительные машины (КИМ) 742
 Виды конструкций КИМ 742
 Показатели качества КИМ 742
 КИМ мостовой конструкции 742
 КИМ стоечной конструкции 742
 КИМ порталной конструкции 742
 Мобильные КИМ 742
 Специальные КИМ 746
 Программное обеспечение КИМ 746
 Измерительные головки и шупы 748
- 8.7. Методы контроля отклонений формы и взаимного расположения 749
- 8.8. Измерение шероховатости и волнистости поверхностей 756
 Средства измерения параметров шероховатости профильным методом 756
 Средства измерения параметров шероховатости по поверхности (по площади) 756
- 8.9. Средства автоматизации измерений и контроля 763
- 8.10. Методы неразрушающего контроля 767
- Список литературы 770

Глава 9. РОЛЬ СБОРКИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МАШИН

<i>(М.В. Вартанов)</i>	771
9.1. Анализ технических требований к изделию и выявление технологических задач	772
9.2. Технологичность конструкций машин при сборке	772
9.3. Выбор методов достижения требуемой точности сборки машин	773
9.4. Выбор формы организации сборки машин	779
9.5. Разработка последовательности сборки	781
9.6. Разработка технологических операций сборки	785
Список литературы	792

Глава 10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ВАРИАНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ *(А.А. Кутин, М.В. Туркин)*

<i>М.В. Туркин)</i>	794
10.1. Экономические критерии оценки вариантов технологических процессов	794
10.2. Определение трудоемкости и способа получения заготовки	797
10.3. Определение трудоемкости технологических процессов механосборочного производства	800
10.4. Определение трудоемкости технологических процессов ремонтного производства	802
10.5. Определение конечной себестоимости изделия	803
Список литературы	817