

**Ш. А. БУРЧАКОВ**

# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ КОНТРОЛЬ**



**Ш. А. БУРЧАКОВ**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ  
И ИХ КОНТРОЛЬ**

*Учебное пособие*

Москва Вологда  
«Инфра-Инженерия»  
2023

УДК 621.9  
ББК 34.5  
Б91

*Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим управлением  
КНИТУ-КАИ*

*Рецензенты:*

доктор технических наук, профессор (Казанский национальный исследовательский технологический университет, кафедра холодильной техники и технологий) *И. Г. Хисамеев*;  
главный конструктор, кандидат технических наук, профессор (научно-производственное предприятие «Авиатехника») *Б. А. Кесель*

**Бурчаков, Ш. А.**

**Б91** Технологические процессы и их контроль : учебное пособие / Ш. А. Бурчаков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 388 с. : ил., табл.  
ISBN 978-5-9729-1221-6

Изложены теоретические и практические вопросы изготовления деталей машин. Рассмотрены вопросы контроля технологических процессов: контроль точности партии деталей на основе закона Гаусса, контроль правильности построения технологического процесса на основе размерного анализа. Изложены технологические процессы формирования качества поверхностного слоя: методы поверхностно-пластической деформации, обработка свободным абразивом. Рассмотрены процессы электроэрозионной и электрохимической размерной обработки.

Для студентов, обучающихся по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»; профиль подготовки: «Паро- и газотурбинные установки и двигатели», «Двигатели внутреннего сгорания». Может быть полезно студентам, обучающимся по направлениям 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по дисциплине «Технология машиностроения».

УДК 621.9  
ББК 34.5

ISBN 978-5-9729-1221-6 © Бурчаков Ш. А., 2023  
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2023  
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений.....	3
<b>1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН .....</b>	<b>5</b>
1.1. Основные понятия и определения .....	5
1.2. Точность в машиностроении .....	10
1.3. Размерные цепи .....	16
1.3.1. Основные термины и определения, классификация размерных цепей .....	16
1.3.2. Основное уравнение размерной цепи .....	21
1.3.3. Задачи и методы расчета размерных цепей.....	23
1.4. Базирование и базы в машиностроении .....	39
1.4.1. Теоретические схемы базирования .....	40
1.4.2. Погрешность базирования заготовок.....	56
1.4.3. Назначение технологических баз .....	67
1.5. Припуски и допуски на обработку.....	72
1.6. Качество поверхностного слоя деталей машин.....	78
<b>2. КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ .....</b>	<b>106</b>
2.1. Контроль точности партии деталей .....	106
2.2. Контроль правильности построения технологического процесса на основе размерного анализа.....	115
2.2.1. Построение эскиза совмещенных переходов, размерных цепей, графов .....	115
2.2.2. Расчет размерных цепей .....	126
2.2.3. Размерный анализ при наличии химико-термической обработки поверхности .....	142
2.2.4. Размерный анализ при наличии гальванического покрытия на поверхности детали .....	145
2.2.5. Размерный анализ при наличии механически необрабатываемых поверхностей деталей .....	147
2.2.6. Расчет диаметральных размеров без учета радиальных биений.....	155

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ .....	161
3.1. Процессы формирования качества поверхностного слоя.....	161
3.1.1. Процессы обеспечения чистоты поверхности детали .....	161
3.1.2. Процессы поверхностно-пластической деформации детали .....	169
3.2. Процессы обработки свободным абразивом.....	191
3.2.1. Сущность абразивной обработки, абразивные материалы .....	192
3.2.2. Методы обработки деталей свободными абразивами .....	201
3.3. Электроэрозионная обработка металлов .....	272
3.3.1. Электроискровая и электроимпульсная обработка .....	272
3.3.2. Электроискровое легирование .....	309
3.3.3. Электроконтактная обработка .....	316
3.4. Электрохимическая обработка металлов .....	324
Приложение .....	358
Список литературы.....	378