

Теоретические основы проектирования технологических комплексов: [монография] / [А. М. Русецкий и др.]; под общ. ред. А. М. Русецкого. — Минск: Беларуская навука, 2012. — 238, [1] с.: ил., табл. — (Технологические комплексы: проектирование, производство, применение). — Библиогр.: с. 231-236.

УДК 621:658.512 + 621.9.04

ББК 34

**Ч/31** — 1 экз.

В монографии на основе анализа энергетических и информационных процессов в технологических системах показаны механизмы реализации комбинированных методов обработки при совместных интенсивных воздействиях инструментами и концентрированными потоками энергии. Предлагается методология проектирования оборудования и средств оснащения технологических комплексов, совмещающих в пространстве и времени технологические воздействия.

Будет полезна научно-техническим работникам, аспирантам и студентам технических специальностей вузов.

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ  
Отделение физико-технических наук  
ГНПО «Центр»

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ:**



ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВО  
ПРИМЕНЕНИЕ

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Под общей редакцией А. М. Русецкого



Минск  
«Беларуская навука»  
2012

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	3
<b>Введение</b> .....	5
<b>Условные обозначения</b> .....	8
<b>1. Анализ взаимодействия технологических факторов и информационных потоков</b> <i>(под ред. П. А. Витязя)</i> .....	9
1.1. Анализ эффективности производственных процессов. ....	9
1.2. Информационное обеспечение автоматизированного производства. ....	14
1.3. Выбор конструкторско-технологических решений при комбинированной обработке. ....	17
1.4. Совмещение воздействий на обрабатываемую поверхность	23
1.5. Пути повышения эффективности обработки. ....	30
<b>2. Теоретические основы проектирования комплексов комбинированной обработки</b> <i>(под ред. М. Л. Хейфеца)</i> .....	40
2.1. Классификация технологических источников энергии ....	40
2.2. Аналитическое моделирование технологических систем. .	43
2.2.1. Модель совместных технологических воздействий. ....	43
2.2.2. Анализ обратных связей в технологической системе ..	47
2.3. Статистическое моделирование технологических комплексов. ....	52
2.3.1. Структурный синтез технологических комплексов. ....	52
2.3.2. Параметрическая оптимизация технологических объектов и процессов. ....	56
2.3.3. Компоновка рабочей зоны технологического комплекса	60
2.4. Дискретное моделирование технологической среды. ....	63
2.4.1. Клеточные автоматы состояния технологической среды	63

2.4.2. Моделирование процессов макетирования и производства изделий .....	67
2.4.3. Моделирование свойств технологической среды .....	71
2.5. Мехатронные технологические комплексы .....	75
<b>3. Технологии и оборудование комбинированной обработки</b> <i>(под ред. Л. М. Акуловича и М. Л. Хейфеца)</i> .....	81
3.1. Плазменно-механическая обработка .....	81
3.1.1. Предварительный нагрев при резании высокоэффективным инструментом .....	81
3.1.2. Методика проведения исследований .....	84
3.1.3. Формирование поверхности при комбинированной обработке .....	92
3.1.4. Оптимизация параметров качества .....	102
3.1.5. Технологическая наследственность при сочетании воздействий .....	124
3.1.6. Влияние режимов обработки на износостойкость поверхности .....	128
3.2. Электромагнитная обработка .....	130
3.2.1. Электромагнитная наплавка ферропорошков .....	130
3.2.2. Электромагнитная наплавка с поверхностным пластическим деформированием .....	142
3.3. Комбинированная абразивная обработка .....	149
3.3.1. Прогрессивные методы абразивной обработки .....	149
3.3.2. Магнитно-абразивная обработка .....	152
3.4. Комбинированная ионно-вакуумная обработка .....	162
3.5. Лазерная и лучевая обработка .....	168
3.5.1. Электронно-лучевой нагрев поверхности .....	168
3.5.2. Лазерное упрочнение поверхности .....	174
3.6. Проектирование комбинированных методов обработки и эксплуатации .....	177
<b>4. Проектирование комплексов комбинированной обработки</b> <i>(под ред. Л. М. Акуловича и В. И. Бородавко)</i> .....	181
4.1. Анализ среды и элементов технологической системы .....	181
4.1.1. Анализ технологической среды комбинированной обработки .....	181
4.1.2. Определение взаимосвязей в технологической системе .....	184
4.1.3. Анализ элементов технологической системы .....	187
4.1.4. Взаимодействие элементов в технологической системе .....	189

4.2. Структурный анализ и синтез технологического комплекса	193
4.2.1. Структурный анализ технологического комплекса . . . .	193
4.2.2. Структурный синтез технологического комплекса . . . .	198
4.3. Параметрическая оптимизация и компоновка технологического комплекса . . . . .	203
4.3.1. Параметрическая оптимизация технологического комплекса . . . . .	203
4.3.2. Компоновка узлов технологического комплекса . . . . .	208
4.4. Управление процессами в технологическом комплексе . . .	210
4.4.1. Синтез мехатронного технологического комплекса . . .	210
4.4.2. Управление устойчивостью процессов в технологическом комплексе . . . . .	212
4.5. Применение технологических комплексов в производстве	218
<b>Заключение . . . . .</b>	<b>229</b>
<b>Литература . . . . .</b>	<b>231</b>