



Ф. В. Новиков  
В. А. Жовтобрюх  
А. А. Андилахай  
Д. Ф. Новиков  
В. И. Полянский

 **СОВРЕМЕННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
И ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ  
ПРЕДПРИЯТИЙ**

**МОНОГРАФИЯ**

УДК 621.01(02.064)

H73

Рецензенты: докт. техн. наук, профессор, заведующий кафедрой "Приборостроение" Луцкого национального технического университета *Марчук В. И.*; докт. техн. наук, профессор, профессор кафедры "Теоретическая механика и детали машин" Харьковского национального технического университета сельского хозяйства имени Петра Василенко *Коломиец В. В.*; канд. техн. наук, заместитель главного инженера ПАО Харьковский машиностроительный завод "Свет шахтера" *Нежебовский В. В.*

**Авторский коллектив:** докт. техн. наук, профессор Новиков Ф. В. – введение, разделы 2, 3, общие выводы; канд. техн. наук Жовтобрюх В. А. – раздел 1, п. 6.5; докт. техн. наук, профессор Андилахай А. А. – раздел 4; аспирант Новиков Д. Ф. – раздел 6; канд. техн. наук Полянский В. И. – раздел 5.

H73      Современные технологии и техническое перевооружение предприятий : монография / Ф. В. Новиков, В. А. Жовтобрюх, А. А. Андилахай, Д. Ф. Новиков, В. И. Полянский. – Днепр : ЛИРА, 2018. – 400 с.

ISBN 978-966-981-108-0

Обоснованы новые технологические возможности повышения производительности и качества механической обработки за счет применения современных технологий, оборудования и инструментов зарубежного производства. Теоретически обоснованы условия снижения вибраций при механической обработке и существенного повышения производительности при шлифовании алмазными кругами на металлических связках. Предложены теоретические подходы к разработке эффективных технологий абразивной обработки деталей затопленными струями. С новых позиций теоретически обоснованы основные направления снижения температуры при резании и шлифовании материалов без уменьшения производительности обработки. Рассмотрены концепции и обобщен практический опыт проведения технического перевооружения предприятий современными технологиями, оборудованием и инструментом. Даны практические рекомендации.

Рекомендовано для студентов, аспирантов и преподавателей инженерных и экономических специальностей высших учебных заведений, а также для специалистов и руководителей предприятий, повышающих свою квалификацию.

УДК 621.01(02.064)

784728

© Новиков Ф. В., Жовтобрюх В. А.  
Андилахай А. А. и др., 2018

ISBN 978-966-981-1008-0

© ЛИРА, 2018

## Содержание

Введение .....	3
Раздел 1. Высокотехнологичные технологии механической обработки в современном производстве .....	7
1.1. Технический Центр "ВариУс" – крупнейшая инженеринговая компания Украины .....	7
1.2. Эффективность применения компактных вертикальных обрабатывающих центров DNM 4000 .....	9
1.3. Сверление отверстий инструментом компании TAEGUTEC .....	11
1.4. Новые монолитные фрезы STARMILL для труднообрабатываемых материалов .....	16
1.5. CHASEMILL POWER – альтернатива дорогостоящему монолитному инструменту .....	18
1.6. Подача СОЖ под высоким давлением от компании TaeguTec .....	21
1.7. Новые сплавы, стружколомающие геометрии, пластины и режущие инструменты .....	26
1.7.1. Новые сплавы и стружколомающие геометрии для обработки жаропрочных сплавов (HRSA) .....	26
1.7.2. Лучший сплав с покрытием CVD для эффективной прерывистой обработки чугуна на невысоких скоростях .....	29
1.7.3. Керамические сплавы TC3020 и TC3030 для пластин RNGN 19 и 25 габаритов .....	31
1.7.4. Расширение серии QuadRush пластинами TQC 27 с шириной до 4,23 мм .....	32
1.7.5. Новые черновые монолитные фрезы StarMill для труднообрабатываемых материалов .....	33
1.7.6. Расширение линейки фрезерного инструмента серии CHASE2MILL .....	34
1.8. Типовые технологические процессы обработки деталей машин .....	35
1.8.1. Обработка детали "Цилиндр" .....	35
1.8.2. Обработка детали типа "Вал" .....	36

1.8.3. Обработка детали "Пропуск" .....	38
1.8.4. Обработка детали "Корпус-1" .....	40
1.8.5. Обработка детали "Корпус-2" .....	42
1.9. ESPRIT TNG – новое поколение программного продукта .....	44
Выводы .....	52
Раздел 2. Вибрации при механической обработке и условия их уменьшения .....	55
2.1. Динамические особенности механической обработки ...	55
2.2. Динамика прерывистого резания .....	59
2.3. Уточненный расчет амплитуды колебаний при прерывистом резании .....	67
2.4. Влияние динамики процесса резания на точность обработки .....	70
2.5. Динамическая модель процесса прерывистого шлифования .....	73
2.6. Физическая сущность и эффективность вибрационного резания .....	76
2.7. Управление динамикой процесса шлифования .....	82
2.8. Особенности автоматизированного расчета оптимальных режимов резания с учетом динамических явлений при шлифовании кругами из синтетических сверхтвердых материалов .....	88
2.9. Эффективность применения размерно-отделочной обработки абразивными брусками в ремонтном производстве .....	92
Выводы .....	95
Раздел 3. Высокопроизводительное алмазное шлифование труднообрабатываемых материалов .....	99
3.1. Энергетический подход к расчету и управлению параметрами алмазного шлифования .....	99
3.2. Кинематическая модель процесса шлифования .....	104
3.3. Физическая модель алмазного шлифования .....	109
3.4. Теоретический анализ основных параметров алмазного шлифования .....	118

3.5. Взаимосвязь параметров режущего рельефа алмазного круга с производительностью обработки .....	131
3.6. Упрощенный расчет и анализ основных параметров алмазного шлифования .....	135
3.7. Теоретический анализ параметров режущего рельефа алмазного круга и определение его роли в формировании технологических показателей шлифования .....	145
3.8. Теоретическое обоснование условий повышения производительности и качества обработки при алмазном шлифowaniu .....	153
3.9. Механика процесса алмазного шлифования по жесткой схеме с учетом упругих перемещений, возникающих в технологической системе .....	164
3.9.1. Расчет параметров процессов микрорезания отдельным зерном и алмазного шлифования по жесткой схеме .....	166
3.9.2. Расчет производительности обработки по жесткой схеме шлифования с учетом износа круга и упругих перемещений в технологической системе .....	168
3.10. Области эффективного применения полученных теоретических решений .....	171
Выводы .....	177
Раздел 4. Высокоэффективные технологии абразивной обработки деталей затопленными струями .....	182
4.1. Теоретическое обоснование условий создания технологии абразивной обработки деталей затопленными струями .....	182
4.2. Разработка математической модели определения шероховатости поверхности и производительности абразивной обработки деталей затопленными струями .....	193
4.3. Технологические закономерности съема материала и формирования параметров качества при абразивной обработке затопленными струями .....	204
4.4. Экспериментальные исследования шероховатости поверхности и производительности абразивной обработки деталей затопленными струями .....	213

4.5. Разработка прогрессивного оборудования для реализации метода абразивной обработки деталей затопленными струями .....	218
4.6. Экспериментальная оценка эффективности использования разработанных установок .....	231
4.7. Промышленные испытания разработанных установок и оценка качества обработанных поверхностей деталей ..	235
4.8. Перспективные разработки по созданию установок для осуществления абразивной обработки деталей затопленными струями .....	241
4.9. Практические рекомендации по эффективному использованию абразивной обработки деталей затопленными струями .....	250
4.9.1. Техничко-экономическое обоснование эффективности применения разработанных установок .....	251
4.9.2. Результаты внедрения в производство разработанных эффективных технологий абразивной обработки деталей затопленными струями .....	255
4.10. Способ обработки внутренней поверхности цилиндра	258
Выводы .....	262
Раздел 5. Повышение качества и производительности обработки на основе снижения тепловой и силовой напряженностей процесса резания .....	267
5.1. Расчет температуры резания и определение технологических возможностей механической обработки по температурному критерию .....	267
5.2. Расчет температуры шлифования с учетом баланса тепла, уходящего в образующиеся стружки и обрабатываемую деталь .....	277
5.3. Теоретический анализ параметров теплового процесса при шлифовании .....	291
5.4. Определение максимально возможной производительности обработки лезвийным инструментом с учетом ограничения по температуре резания .....	298
5.5. Уточненная математическая модель теплового процесса при механической обработке и условия уменьшения температуры резания и повышения производительности обработки .....	306

5.6. Оценка технологических возможностей различных схем механической обработки .....	314
5.7. Теоретическое определение шероховатости поверхности при высокоскоростном фрезеровании и шлифовании .....	321
5.8. Повышение эффективности технологии механической обработки формующей оснастки для макаронной и кондитерской отраслей промышленности .....	329
Выводы .....	337
Раздел 6. Концепции технического перевооружения предприятий в современных условиях .....	341
6.1. Сущность и виды инвестирования на предприятии .....	341
6.2. Роль технического перевооружения в развитии промышленного предприятия .....	343
6.3. Современный уровень развития промышленного предприятия .....	353
6.4. Разработка методики инвестиционного планирования технического перевооружения на промышленном предприятии и оценка ее эффективности .....	355
6.5. Опыт проведения технического перевооружения на промышленных предприятиях Украины .....	368
Выводы .....	372
Общие выводы .....	374
Список использованных источников .....	378