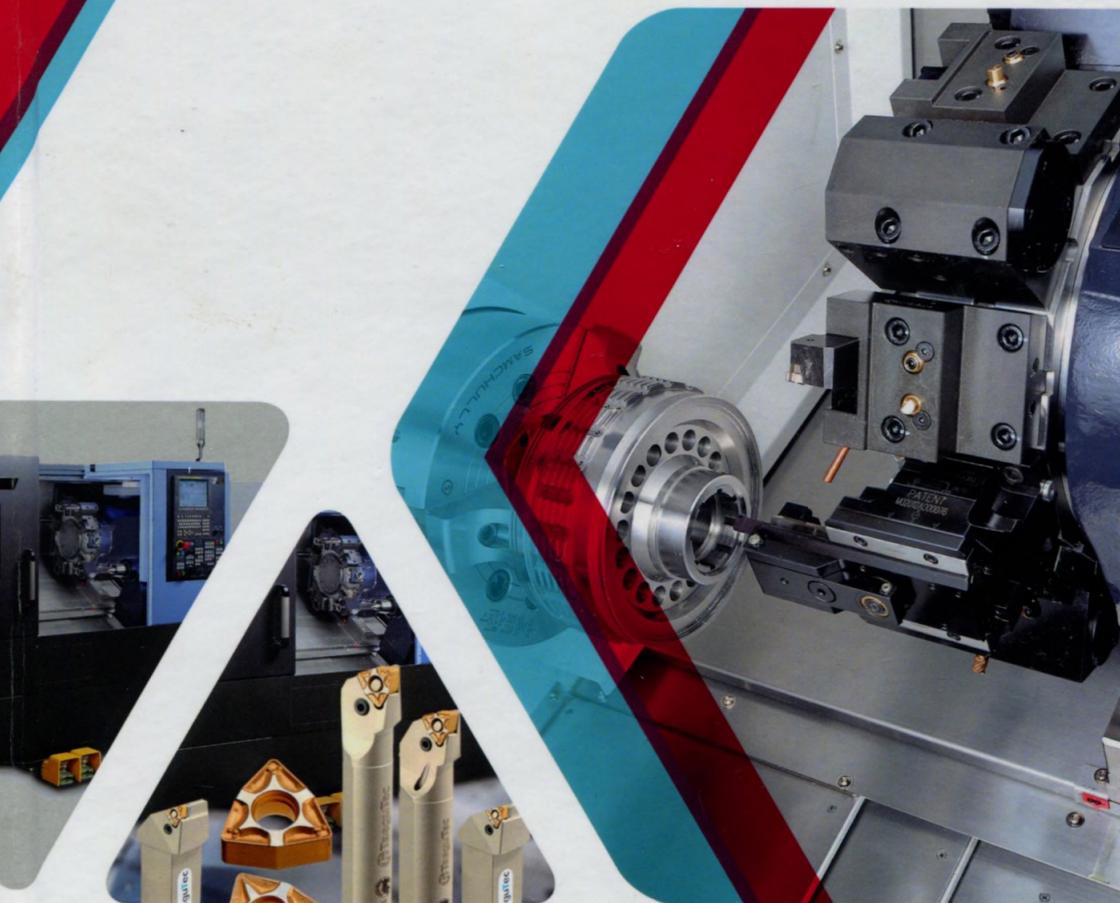


621.91  
Т 38

# Технологии производства: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Монография



Ф. В. Новиков / В. А. Жовтобрюх / С. А. Дитиненко  
А. Г. Крюк / Н. Ф. Савченко / В. Г. Шкурупий  
В. И. Полянский / И. А. Рябенков / Д. Ф. Новиков

**Ф. В. Новиков  
В. А. Жовтобрюх  
С. А. Дитиненко  
А. Г. Крюк  
Н. Ф. Савченко  
В. Г. Шкурупий  
В. И. Полянский  
И. А. Рябенков  
Д. Ф. Новиков**

# **ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

**Монография**

УДК 621.01(02.064)

H73

Рецензенты: докт. техн. наук, профессор, профессор кафедры "Технология машиностроения" Одесского национального политехнического университета *Ларшин В. П.*; докт. техн. наук, профессор, профессор кафедры "Теоретическая механика и детали машин" Харьковского национального технического университета сельского хозяйства имени Петра Василенко *Коломиец В. В.*; докт. техн. наук, профессор, профессор кафедры "Технология машиностроения и металлорежущие станки" Национального технического университета "Харьковский политехнический институт" *Сизый Ю. А.*

**Авторский коллектив:** докт. техн. наук, профессор Новиков Ф. В. – введение, разделы 1, 4, выводы; канд. техн. наук Жовтобрюх В. А. – раздел 3; канд. техн. наук, доцент Дитиненко С. А. – раздел 5; канд. техн. наук, профессор Крюк А. Г. – раздел 2; канд. техн. наук, доцент Савченко Н. Ф. – раздел 6; канд. техн. наук, доцент Шкурупий В. Г. – раздел 7; канд. техн. наук Полянский В. И. – раздел 8; канд. техн. наук Рябенков И. А. – раздел 9; аспирант Новиков Д. Ф. – раздел 10.

H73 Технологии производства: проблемы и решения : монография / Ф. В. Новиков, В. А. Жовтобрюх, С. А. Дитиненко и др. – Д. : ЛИРА, 2018. – 536 с.

ISBN 978-966-981 -006-9

Приведены результаты теоретических исследований и внедрения на предприятиях Украины прогрессивных технологий производства, разработанных участниками проводимых в городе Харькове ежегодных Международных научно-практических конференций "Физические и компьютерные технологии". Показана важная роль научных технологических разработок в повышении эффективности производства и создании конкурентоспособной продукции. Раскрыты закономерности и особенности механической обработки резанием и пластическим деформированием различных изделий. Значительное внимание уделено вопросам механики и теплофизики механической обработки лезвийными и абразивными инструментами, в том числе с применением современных металлорежущих станков с ЧПУ типа "обрабатывающий центр" и сборных твердосплавных инструментов с износостойкими покрытиями. Даны практические рекомендации по повышению качества и производительности обработки.

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)

© Новиков Ф. В., Жовтобрюх В. А.  
Дитиненко С. А. и др., 2018

ISBN 978-966-981-006-9

© ЛИРА, 2018

## Содержание

Введение .....	3
Раздел 1. Этапы становления технологических знаний.....	5
1.1. Науку в производство.....	5
1.2. Научная технологическая школа профессора Якимова Александра Васильевича.....	26
1.3. Творческий научный коллектив кафедры техники и технологий Харьковского национального экономичес- кого университета имени Семена Кузнеця.....	42
1.4. Некоторые концепции подготовки инженеров-технологов	75
Выводы.....	78
Раздел 2. Научные предпосылки создания и применения эффективных технологий производства.....	80
2.1. Подготовка специалистов, обладающих новым мышлением – острейшая проблема времени.....	80
2.2. Роль науки и технологий в развитии Украины.....	83
2.3. Экологическая культура – один из важнейших вопросов вузовской подготовки.....	87
2.4. Инновации в развитии технологии машиностроения .....	93
2.5. Обеспечение выхода на рынок промышленной и интеллектуальной продукции.....	99
2.6. Некоторые особенности доводочного шлифования свободным абразивом.....	102
2.7. Повышение эффективности метода непрерывного профилирования давлением листовых материалов.....	108
2.8. Комбинированная технология изготовления гнутых профилей настилов с поверхностью противоскольжения	111
Выводы.....	118
Раздел 3. Современные технологии машиностроения.....	120
3.1. Высокоэффективные технологии фрезерования материалов.....	120
3.1.1. Эффективность применения нового инструмен- тального износостойкого сплава от компании TaeguTec для высокоскоростного фрезерования чугунов.....	121

3.1.2. Новые монолитные фрезы STARMILL для фрезерования труднообрабатываемых материалов.....	125
3.1.3. Повышение производительности обработки при фрезеровании на оборудовании с недостаточной мощностью.....	127
3.1.4. Обработка закаленных сталей фрезами HardMill	130
3.1.5. Антикризисные решения от компании TaeguTec для фрезерования .....	133
3.1.6. Обновленная серия торцевых фрез.....	137
3.1.7. Новые разработки компании TaeguTec для фрезерования .....	140
3.1.8. Обновленные треугольные пластины Mill2Rush для тяжелой черновой обработки.....	143
3.2. Высокоэффективные технологии металлообработки на токарных операциях.....	147
3.2.1. Эффективность применения рациональных конструкций режущих инструментов на токарных операциях .....	147
3.2.2. Новые сплавы Life+ продлевают стойкость инструмента.....	152
3.3. Высокоэффективная серия сверл TOPDRILL.....	155
3.4. Применение эффективной САМ-системы для управления осью В на токарно-фрезерных операциях ...	159
3.5. Эффективность использования программного обеспечения Doosan Easy Operation Package (EOP)....	168
3.6. Почему выгодно объединять станки в локальную сеть Ethernet.....	171
Выводы.....	173
Раздел 4. Оптимизация технологических процессов механической обработки деталей машин ....	175
4.1. Выбор оптимальных вариантов технологических процессов механической обработки по критерию наименьшей себестоимости.....	175
4.2. Концепции повышения производительности и снижения технологической себестоимости механической обработки деталей машин.....	181

4.3. Эффективное применение современных технологий механической обработки.....	193
4.4. Повышение эффективности высокоскоростной обработки на основе температурного фактора.....	202
4.5. Теплонапряженность процесса шлифования.....	209
4.6. Проблемы решения технологических задач с применением компьютерной техники.....	219
Выводы.....	223
Раздел 5. Высокпроизводительные технологии алмазного шлифования.....	227
5.1. Существующие подходы к оптимизации структуры и параметров технологических процессов финишной механической обработки.....	227
5.2. Аналитическое определение шероховатости поверхности при шлифовании.....	231
5.3. Определение оптимальных условий высококачественной обработки при алмазном шлифовании.....	237
5.4. Исследование связи возникающих в технологической системе упругих перемещений с точностью и производительностью механической обработки.....	242
5.5. Теоретический анализ путей повышения точности и качества алмазно-абразивной обработки.....	248
5.6. Металлографический анализ качества обработки твердых сплавов при алмазном шлифовании.....	253
5.7. Исследование макроструктуры и шероховатости поверхности стали при алмазно-искровом шлифовании .	261
5.8. Повышение эффективности доводки поверхностей деталей пастами и суспензиями.....	266
Выводы.....	273
Раздел 6. Разработка мобильных малогабаритных устройств беспрессовой штамповки для малых предприятий .....	276
6.1. Предпосылки и история создания импульсных технологий .....	276
6.2. Основные направления и области использования импульсных технологий.....	283

6.3. Особенности разработки новых изделий с позиций малого предприятия.....	288
6.4. Разработка имитационных моделей при проектиро- вании импульсных беспрессовых методов изготов- ления изделий .....	291
Выводы.....	311
Раздел 7. Теоретические и экспериментальные исследования условий уменьшения высоты микронеровностей и повышения оптических свойств обрабатываемых поверхностей прецизионных деталей.....	313
7.1. Общий подход к технологическому обеспечению оптических характеристик металлоизделий.....	313
7.2. Аналитическое определение условий уменьшения шероховатости поверхности при абразивном полировании .....	314
7.3. Закономерности взаимодействия инструмента- полировальника и обрабатываемого металла при абразивном полировании.....	322
7.4. Технологические рекомендации по обработке поверх- ностей полированием .....	330
7.5. Технологическое обеспечение параметров поверх- ностей штанг систем пассивной ориентации ИСЗ.....	336
7.6. Технологическое обеспечение деталей устройств терморегуляции отсеков летательных аппаратов.....	340
7.7. Технологическое обеспечение отражательной способности зеркал лазерных установок.....	349
Вывод.....	352
Раздел 8. Обоснование условий повышения эффективности механической обработки.....	356
8.1. Условия уменьшения температуры резания при лезвийной обработке.....	356
8.2. Уточненный расчет температуры резания при лезвийной обработке.....	362
8.3. Сравнение температуры резания при шлифовании и лезвийной обработке.....	370

8.4. Условия повышения эффективности высокоскоростного фрезерования на основе снижения энергоемкости обработки .....	380
8.5. Основные направления уменьшения шероховатости поверхности при высокоскоростном фрезеровании .....	388
8.6. Разработка и изготовление высокоточной формующей оснастки для макаронной и кондитерской отраслей промышленности.....	393
Выводы.....	396
Раздел 9. Определение оптимальных параметров процессов абразивной обработки.....	399
9.1. Технологические закономерности и условия повышения эффективности прерывистого и обычного шлифования.....	399
9.1.1. Физические эффекты прерывистого шлифования	399
9.1.2. Закономерности снижения силовой и тепловой напряженностей прерывистого шлифования.....	406
9.1.3. Определение температуры резания при финишной обработке шлифованием.....	411
9.1.4. Установление взаимосвязей температуры резания с параметрами теплового процесса при шлифовании.....	421
9.1.5. Определение условий уменьшения температуры резания при шлифовании и повышения качества обработки .....	429
9.2. Теоретическое определение технологических возможностей уменьшения шероховатости поверхности при абразивной обработке.....	435
9.2.1. Закономерности формирования и условия уменьшения шероховатости поверхности при шлифовании.....	435
9.2.2. Анализ технологических возможностей уменьшения шероховатости поверхности при обработке свободным и связанным абразивом ....	442
9.2.3. Общие закономерности формирования шероховатости поверхности при абразивной обработке и условия ее уменьшения.....	449

Выводы.....	456
Раздел 10. Условия создания конкурентоспособной машиностроительной продукции.....	459
10.1. Повышение конкурентоспособности машиностроительной продукции на основе снижения себестоимости металлообработки .....	459
10.2. Условия эффективного применения современных режущих инструментов на машиностроительных предприятиях .....	468
10.3. Определение оптимальных режимов резания инструментами с твердосплавными пластинами геометрии WIPER.....	474
10.4. Механическая обработка – "узкое место" в планировании себестоимости проектирования детали.....	482
Выводы.....	486
Общие выводы.....	489
Список использованных источников.....	491
Приложение А.....	512
Приложение Б.....	517