

Ф. В. Новиков  
В. А. Жовтобрюх  
В. Г. Шкурупий

# ОПТИМАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

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, 3, 4, выводы; канд. техн. наук Жовтобрюх В. А. – раздел 2; канд. техн. наук, доцент Шкурупий В. Г. – разделы 5, 6.

**Новиков Ф. В.**

H73 Оптимальные решения в технологии машиностроения : монография / Ф. В. Новиков, В. А. Жовтобрюх, В. Г. Шкурупий. – Д. : ЛИРА, 2018. – 424 с.

ISBN 978-966-383-990-5

Предложены новые теоретические подходы к установлению оптимальных решений в технологии машиностроения на операциях лезвийной и абразивной обработки, обеспечивающих повышение качества и производительности на основе применения современного металлорежущего оборудования и инструментов. Определены новые технологические возможности уменьшения температуры и силы резания при прерывистом и обычном шлифовании, в особенности при использовании кругов из синтетических сверхтвердых материалов. Обоснованы закономерности повышения отражательной способности оптических металлоизделий путем применения эффективных методов лезвийной и абразивной обработки, обеспечивающих существенное уменьшение микронеровностей на обрабатываемых поверхностях. Показана особо высокая эффективность применения в этих условиях метода абразивного полирования. 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.

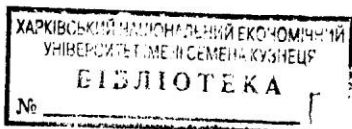
УДК 621.01(02.064)

© Новиков Ф. В., Жовтобрюх В. А.,  
Шкурупий В. Г., 2018

ISBN 978-966-383-990-5

© ЛИРА, 2018

784798



## Содержание

Введение .....	3
Раздел 1. Определение условий уменьшения температуры резания и повышения качества обработки .....	5
1.1. Численный метод расчета параметров теплового процесса при шлифовании .....	5
1.2. Расчет максимального времени нагрева адиабатического стержня при его перерезании шлифовальным кругом .....	22
1.3. Аналитический метод расчета параметров теплового процесса при шлифовании .....	25
1.4. Аналитическое определение температуры шлифования..	32
1.5. Закономерности формирования параметров теплового процесса при шлифовании .....	41
1.6. Сравнение параметров теплового процесса при шлифовании и лезвийной обработке .....	47
1.7. Упрощенные подходы к аналитическому определению температуры резания при механической обработке ...	53
1.8. Закономерности изменения температуры резания при обычном и прерывистом шлифовании .....	59
1.9. Повышение эффективности операций зубошлифования зубчатых колес .....	67
Выводы .....	76
Раздел 2. Современные технологии высокоскоростной механической обработки .....	79
2.1. Разработка эффективных технологий механической обработки деталей гидравлических систем .....	79
2.2. Повышение эффективности высокоскоростного фрезерования чугунов .....	95
2.3. Новые конструкции фрез и режущих пластин с износостойкими покрытиями и опыт их практического использования на предприятиях Украины .....	99
2.4. Инструменты серии RhinoRush сокращают затраты машиностроительных предприятий .....	103
Выводы .....	109

Раздел 3. Определение оптимальных параметров механической обработки по критериям производительности и качества...	111
3.1. Определение параметров силовой напряженности механической обработки .....	111
3.2. Определение параметров силовой напряженности процессов механической обработки деталей из цветных металлов .....	117
3.3. Условия снижения силовой напряженности механической обработки .....	125
3.4. Условия уменьшения энергоемкости и повышения производительности механической обработки .....	133
3.5. Определение составляющих сил резания, действующих на передней и задней поверхностях резца ...	145
3.6. Оценка энергии трения в общем энергетическом балансе механической обработки резанием .....	154
3.7. Определение условий повышения точности механической обработки деталей машин .....	161
3.8. Определение максимально возможной производительности механической обработки с учетом ограничения по точности обработки .....	167
3.9. Технологические условия повышения точности механической обработки отверстий .....	170
3.10. Технологическое обеспечение точности и шероховатости поверхности при обработке отверстия ...	180
3.11. Условия уменьшения шероховатости поверхности при абразивной обработке отверстий .....	188
3.12. Теоретическое обоснование условий повышения эффективности высокоскоростной обработки .....	197
Выводы .....	204
Раздел 4. Определение оптимальных параметров процесса шлифования по критериям производительности и качества обработки .....	208
4.1. Относительная полнота профиля рабочей поверхности круга из СТМ .....	208
4.2. Кинематические соотношения параметров процесса шлифования изделий с прерывистыми поверхностями.	215

4.3. Предельная кинематическая производительность процесса шлифования .....	222
4.4. Оптимизация процесса круглого продольного шлифования по предельной кинематической производительности .....	230
4.5. Закономерности формообразования поверхности детали при круглом продольном шлифовании .....	235
4.6. Оптимизация алмазного круглого шлифования твердосплавных многолезвийных инструментов на основе приведенной толщины среза .....	243
4.7. Кинетика образования режущего рельефа алмазного круга в процессе шлифования .....	253
4.8. Условия уменьшения энергоемкости обработки и шероховатости поверхности при шлифовании .....	260
Выводы .....	268
Раздел 5. Проблемы технологического обеспечения деталей машин и аппаратов заданными геометрическими и физико-химическими свойствами .....	270
5.1. Взаимосвязь геометрических и физико-химических параметров поверхностей металлоизделий с их эксплуатационными характеристиками .....	270
5.2. Требования, предъявляемые к поверхностным слоям прецизионных деталей и методам их обработки .....	276
5.3. Проблемы финишной обработки поверхностей прецизионных деталей .....	308
Выводы .....	311
Раздел 6. Технологическое обеспечение изготовления оптических металлоизделий механической обработкой .....	312
6.1. Методики проведения экспериментальных исследований параметров качества поверхностей оптических металлоизделий .....	312
6.2. Выбор методов обработки деталей .....	328
6.3. Теоретическое определение условий уменьшения шероховатости поверхности при обработке свободными абразивами .....	345
6.4. Технологическое обеспечение малой поглощательной способности поверхностных слоев деталей .....	358

6.5. Совершенствование рабочих абразивных сред и полировальников .....	380
6.6. Технология изготовления деталей с большой поглощательной способностью .....	388
6.7. Технологические решения по повышению светоотражательной способности поверхностных слоев деталей .....	393
Выводы .....	398
Общие выводы .....	400
Список использованных источников .....	404