

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

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА

Монография



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

**СОВРЕМЕННЫЕ
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА**

Монография

Днепр / **ЛИРА** / 2017

УДК 621.91

ББК 34.63

Н73

Рецензенты: докт. техн. наук, профессор, заведующий кафедрой "Технология машиностроения" ГБУЗ "Приазовский государственный технический университет" *Андилахай А. А.*; 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, 2, выводы; канд. техн. наук Жовтобрюх В. А. - разделы 6, 7; канд. техн. наук Новиков Г. В. - разделы 3, 4, 5.

Новиков Ф. В.

Н73 Современные экологически безопасные технологии производства :
монография / Ф. В. Новиков, В. А. Жовтобрюх, Г. В. Новиков. -
Д. : ЛИРА, 2017. - 372 с.

ISBN 978-966-383-829-8

Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований технологических и экологических показателей алмазного шлифования металлических и неметаллических материалов повышенной твердости (твердые сплавы, износостойкие наплавки и покрытия, алмазы, керамики и ферриты, техническое стекло и хрусталь, и т.д.) с введением в зону резания или автономно к алмазному кругу на металлической связке дополнительной электрической энергии в форме электрических разрядов. Обоснованы оптимальные условия обработки и обобщен практический опыт широкого внедрения разработанных современных экологически чистых и безопасных технологий алмазного шлифования в производство. Предложены новые экологически чистые и безопасные технологии механической обработки сборными твердосплавными и керамическими режущими лезвийными инструментами с износостойкими покрытиями на современных металлорежущих станках с ЧПУ типа "обрабатывающий центр". Даны практические рекомендации по их рациональному использованию на предприятиях Украины.

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

УДК 621.91

ББК 34.63

© Новиков Ф. В., Жовтобрюх В. А.
Новиков Г. В., 2017

© ЛИРА, 2017

ISBN 978-966-383-829-8

Содержание

	Стр.
Введение.....	3
Раздел 1. Технологические и экологические проблемы алмазной обработки материалов повышенной твердости.....	7
1.1. Концепции развития механической обработки материалов и создания металлорежущих станков.....	7
1.2. Проблемы алмазного шлифования деталей из твердых сплавов и высокопрочных сталей.....	16
1.3. Методы восстановления режущей способности алмазных кругов на металлических связках.....	27
1.4. Теоретическое обоснование условий эффективного применения электроэрозионной правки алмазных кругов.....	35
1.5. Новые кинематические схемы шлифовальных станков для алмазного шлифования.....	44
1.6. Условия снижения энергоемкости и повышения производительности обработки при алмазном шлифовании твердых сплавов.....	50
1.7. Оценка энергий, затрачиваемых на резание и трение в общем энергетическом балансе процессов алмазного и алмазно-искрового шлифования.....	60
1.8. Разработка и внедрение эффективных процессов круглого наружного и плоского алмазного электроэрозионного шлифования материалов повышенной твердости.....	65
Выводы к разделу 1	68
Раздел 2. Эффективная технология прецизионной алмазно-абразивной обработки уплотнительных колец из композиционного материала на основе твердого сплава "Релит".....	70
2.1. Научные предпосылки повышения качества и производительности обработки уплотнительных колец из композиционного материала на основе твердого сплава "Релит".....	70
2.2. Кинематика формообразования торцевой поверхности вращающегося кольца при шлифовании.....	72
2.3. Экспериментальные исследования технологии электроэрозионной правки торцовых алмазных кругов на металлических связках.....	76

2.4. Экспериментальные исследования производительности обработки и износостойкости алмазного торцового круга при шлифовании.....	83
2.5. Исследование качества обработки при торцовом алмазном шлифовании.....	87
2.6. Условия снижения температуры резания при шлифовании ..	90
2.7. Влияние ширины рабочей части торцового алмазного круга на показатели шлифования.....	93
2.8. Экспериментальные исследования плоского алмазного шлифования торцовых поверхностей релитовых уплотнений ..	96
2.9. Себестоимость обработки при шлифовании торцовых релитовых уплотнений.....	102
2.10. Эффективное применение разработанной технологии алмазно-абразивной обработки релитовых торцовых уплотнений	109
Выводы к разделу 2.....	114
Раздел 3. Алмазное электроэрозионное шлифование деталей с покрытиями и наплавочными материалами.....	116
3.1. Существующие подходы к шлифованию деталей с покрытиями и наплавочными материалами.....	116
3.2. Экспериментальные исследования процессов алмазного электроэрозионного многопроходного и глубинного шлифования высокопрочных покрытий.....	120
3.3. Расчет параметров шероховатости обработанных поверхностей и максимальной толщины среза при глубинном шлифовании.....	128
3.4. Определение максимально возможной производительности обработки с учетом шероховатости обработанной поверхности и максимальной толщины среза.....	139
3.5. Экспериментальные исследования основных технологических параметров электроэрозионного алмазного глубинного шлифования.....	149
3.6. Технологическое обеспечение алмазного электроэрозионного глубинного шлифования.....	159
3.6.1. Используемые источники технологического тока.....	159
3.6.2. Разработка специального генератора импульсного тока	162
3.6.3. Модернизация станка для осуществления алмазного электроэрозионного глубинного шлифования.....	164

3.7. Разработка эффективной технологии круглого наружного глубинного алмазного шлифования деталей двигателя внутреннего сгорания с высокопрочными покрытиями.....	168
3.8. Круглое наружное глубинное алмазное шлифование буро- вых инструментов с высокопрочными покрытиями.....	180
Выводы к разделу 3.....	184
Раздел 4. Алмазное шлифование изделий, изготовленных из неме- таллических материалов повышенной твердости.....	186
4.1. Алмазное шлифование деталей из керамик и ферритов	186
4.1.1. Условия повышения эффективности алмазного шли- фования деталей из керамик и ферритов.....	186
4.1.2. Торцовое алмазное двухстороннее шлифование керамических пластин на станках модели 3102.....	188
4.1.3. Торцовое шлифование деталей из ферритов и керамик крупногабаритными алмазными сборными кругами на станках модели 3Д756	192
4.2. Шлифование природных алмазов в бриллианты.....	198
4.2.1. Существующие технологии шлифования природных алмазов в бриллианты.....	198
4.2.2. Высокопроизводительная обработка природных алма- зов в бриллианты и расширение технологических воз- можностей применения алмазных кругов на металличе- ских связках.....	202
4.3. Алмазная обработка изделий из стекла, хрусталя и твердых пород камня.....	210
4.3.1. Проблемы алмазной обработки изделий из стекла и хрусталя.....	210
4.3.2. Условия эффективного применения электроэрозион- ной правки алмазного круга на металлической связке для нарезания граней на изделиях из хрусталя.....	214
4.3.3. Расчет и анализ шероховатости обработанной поверхности при нарезании граней на изделиях из хрусталя.....	226
4.3.4. Электроэрозионная правка крупногабаритных алмазных сегментных пил, используемых для обработки твердых пород камня.....	229
Выводы к разделу 4.....	232

Раздел 5. Перспективы эффективного использования крупногабаритных алмазных кругов на металлических связках.....	235
Выводы к разделу 5.....	241
Раздел 6. Современные технологии механической обработки лезвийными режущими инструментами.....	243
6.1. Обоснование условий эффективного применения высокоскоростного резания материалов.....	243
6.2. Определение оптимальных параметров режимов резания по критерию наименьшей себестоимости обработки и научные предпосылки их реализации.....	246
6.3. Пятиосевой портальный обрабатывающий центр DOOSAN VM 2740U - лучшее решение для высокоскоростной обработки крупногабаритных авиационных деталей.....	250
6.4. Эффективность практического применения многофункциональных токарно-фрезерных обрабатывающих центров DOOSAN нового поколения серии PUMA SMX.....	255
6.5. Эффективное применение сборных твердосплавных режущих инструментов с износостойкими покрытиями в условиях высокоскоростной обработки.....	261
6.6. Высокоскоростное точение режущими инструментами из керамики с износостойкими покрытиями.....	265
6.6.1. Направления эффективного применения современных металлорежущих инструментов.....	265
6.7. Новые решения компании TaeguTec в применении токарных сплавов.....	273
6.8. Новые решения компании TaeguTec в обработке композиционных материалов.....	276
6.9. Серия фрез CHASEFEED для фрезерования на высоких подачах.....	280
6.10. Программа вторичной переработки MATRIX компании TaeguTec для охраны окружающей среды.....	283
Выводы к разделу 6.....	285
Раздел 7. Опыт эффективного применения технологий механической обработки сборными твердосплавными инструментами с износостойкими покрытиями.....	288
7.1. Повышения эффективности механической обработки деталей гидравлических систем.....	288

7.2. Повышение эффективности механической обработки слож- нопрофильных рабочих поверхностей сектора пресс-формы для шины диаметром 2 200 мм.....	296
7.3. Повышение эффективности механической обработки дета- ли "упор передний".....	300
7.4. Повышение эффективности механической обработки дета- ли "цилиндр".....	306
7.5. Разработка и внедрение прогрессивной технологии механи- ческой обработки турбинных лопаток.....	320
7.6. Применение специального инструмента компании TaeguTec на предприятиях Украины.....	324
7.7. Экономическая целесообразность применения нового прогрессивного инструмента в производстве.....	328
7.8. ESPRIT - лучший программный инструмент для произ- водства	333
7.9. Технологическое обеспечение качества механической обработки поршней	340
Выводы к разделу 7.....	347
Выводы.....	349
Список литературы.....	351