



Ф. В. Новіков
І. О. Рябенков

ФІНІШНА ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ РІЗАННЯМ

Монографія

УДК 621.91

ББК 34.63

Н 73

Рецензенти: генеральний директор Державного підприємства "Український науково-технічний центр металургійної промисловості "Енергосталь", д-р техн. наук, професор *Д. В. Сталінський*; проректор з навчально-методичної роботи Харківського інституту бізнесу і менеджменту, д-р техн. наук, професор *В. П. Свідерський*; канд. техн. наук, доцент кафедри "Технологія машинобудування та металорізальні верстати" Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" *О. М. Ушаков*.

Рекомендовано до видання рішенням вченої ради Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця.

Протокол № 7 від 15.02.2016 р.

Авторський колектив: д-р техн. наук, професор *Ф. В. Новіков* – вступ, розділи 1 – 3, 6, висновки; канд. техн. наук *І. О. Рябенков* – розділи 4, 5.

Новіков Ф. В.

Н 73 Фінішна обробка деталей різанням : монографія / *Ф. В. Новіков, І. О. Рябенков*. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 272 с.
ISBN 978-966-676-627-7

Наведено результати теоретичних досліджень шляхів підвищення точності, якості та продуктивності фінішної механічної обробки деталей машин із застосуванням сучасних лезових та алмазно-абразивних інструментів. Обґрунтовано умови зменшення силової та теплової напруженості процесу різання. Запропоновано нові підходи до вирішення оптимізаційних завдань у технології машинобудування, в тому числі за критерієм найменшої собівартості обробки. Подано практичні рекомендації щодо розроблення та впровадження у виробництво нових високопродуктивних технологій фінішної механічної обробки деталей машин.

Рекомендовано для студентів інженерних та економічних спеціальностей вищих навчальних закладів, а також для фахівців і керівників підприємств, які підвищують свою кваліфікацію.



ISBN 978-966-676-627-7

УДК 621.91
ББК 34.63

© Ф. В. Новіков, І. О. Рябенков, 2016

© Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, 2016

Зміст

Вступ.....	3
Розділ 1. Розрахунок і дослідження параметрів силової напруженості процесів механічної обробки матеріалів.....	5
1.1. Спрощений розрахунок параметрів силової напруженості процесу різання матеріалів.....	5
1.2. Розрахунок параметрів силової напруженості процесу різання на основі використання поняття про окружності однакових напружень.....	21
1.3. Розрахунок параметрів силової напруженості процесу різання на основі використання рішення про руйнування бруса під дією поздовжніх сил.....	27
1.4. Розрахунок і дослідження параметрів силової напруженості процесу мікрорізання одиничним зерном без урахування закономірностей стружкоутворення.....	44
1.4.1. Розрахункова схема процесу мікрорізання в умовах моделювання зерна у формі сфери.....	44
1.4.2. Розрахункова схема процесу мікрорізання в умовах моделювання зерна у формі диска.....	52
1.4.3. Розрахункова схема процесу мікрорізання в умовах моделювання зерна у формі конуса.....	53
1.4.4. Розрахункова схема процесу мікрорізання в умовах моделювання зерна у формі піраміди.....	57
1.5. Розрахунок параметрів силової напруженості процесу мікрорізання одиничним зерном з урахуванням закономірностей стружкоутворення.....	60
1.5.1. Спрощена розрахункова схема процесу мікрорізання одиничним зерном.....	60
1.5.2. Уточнена розрахункова схема процесу мікрорізання одиничним зерном.....	63
1.6. Умови зниження силової напруженості процесу абразивної обробки.....	68
Висновки до розділу 1.....	70
Розділ 2. Умови підвищення точності й продуктивності обробки матеріалів різанням.....	71
2.1. Пружні переміщення, виникаючі в технологічній системі в процесі різання та шліфування.....	71

2.2. Основні напрями підвищення продуктивності механічної обробки	77
2.3. Ефективність алмазного шліфування матеріалів з підвищеними фізико-механічними властивостями	85
2.4. Фізична сутність і ефективність вібраційного різання	92
Висновки до розділу 2	96
Розділ 3. Управління тепловою напруженістю процесу різання	98
3.1. Спрощений підхід до розрахунку параметрів теплової напруженості процесу шліфування	98
3.2. Порівняння температури різання в умовах лезової й абразивної обробки	105
3.3. Аналіз класичного підходу до розрахунку температури шліфування ..	115
3.4. Уточнений розрахунок температури шліфування	118
3.5. Визначення шляхів підвищення продуктивності та якості обробки в процесі шліфування за температурним критерієм	121
3.6. Умови зменшення штучного часу обробки в процесі шліфування за температурним критерієм	127
Висновки до розділу 3	131
Розділ 4. Умови забезпечення високоякісної обробки деталей машин	132
4.1. Закономірності процесу шліфування суцільним і переривчастим кругами з фіксованою безперервною радіальною подачею	132
4.2. Уточнений підхід до визначення продуктивності обробки, сили різання й величини пружного переміщення в процесі шліфування з фіксованою безперервною радіальною подачею	149
4.3. Визначення температури шліфування суцільним і переривчастим кругами з фіксованою безперервною радіальною подачею	154
4.4. Уточнений розрахунок і аналіз температури різання під час переривчастого шліфування	169
4.5. Оцінювання технологічних можливостей переривчастого шліфування	176
Висновки до розділу 4	180
Розділ 5. Розроблення ефективних технологій фінішної абразивної та лезової обробки деталей	182
5.1. Спрощений розрахунок параметрів шліфування з фіксованою безперервною радіальною подачею	182
5.2. Теоретичний аналіз закономірностей процесу шліфування з фіксованим радіальним зусиллям	184
5.3. Теоретичний аналіз закономірностей процесу шліфування з дискретною радіальною подачею	190

5.4. Спрощений розрахунок параметрів плоского шліфування.....	197
5.5. Теоретичний аналіз закономірностей процесу шліфування з початковим натягом у технологічній системі	202
5.6. Уточнений розрахунок параметрів процесу шліфування з початковим натягом у технологічній системі	206
5.7. Теоретичний аналіз технологічних можливостей підвищення точності механічної обробки.....	210
5.8. Застосування теоретичних рішень для вдосконалювання технологічних процесів механічної обробки	215
5.8.1. Підвищення ефективності застосування алмазного розточування отворів у деталях гідроапаратури.....	215
5.8.2. Підвищення ефективності технологій механічної обробки високоточних деталей	222
Висновки до розділу 5.....	224
Розділ 6. Вибір оптимальних умов обробки деталей машин за критерієм найменшої собівартості.....	226
6.1. Шляхи зниження собівартості машинобудівної продукції	226
6.2. Оцінювання економічної ефективності застосування на підприємствах України коштовних різальних інструментів закордонного виробництва.....	231
6.3. Визначення оптимальних параметрів алмазного шліфування за критерієм найменшої собівартості обробки	237
6.4. Досвід розроблення й упровадження ефективних технологій алмазно-абразивної обробки	244
6.5. Досвід створення й упровадження систем автоматизованого проектування технологічних процесів механічної обробки.....	250
Висновки до розділу 6.....	254
Висновки.....	256
Використана література.....	258