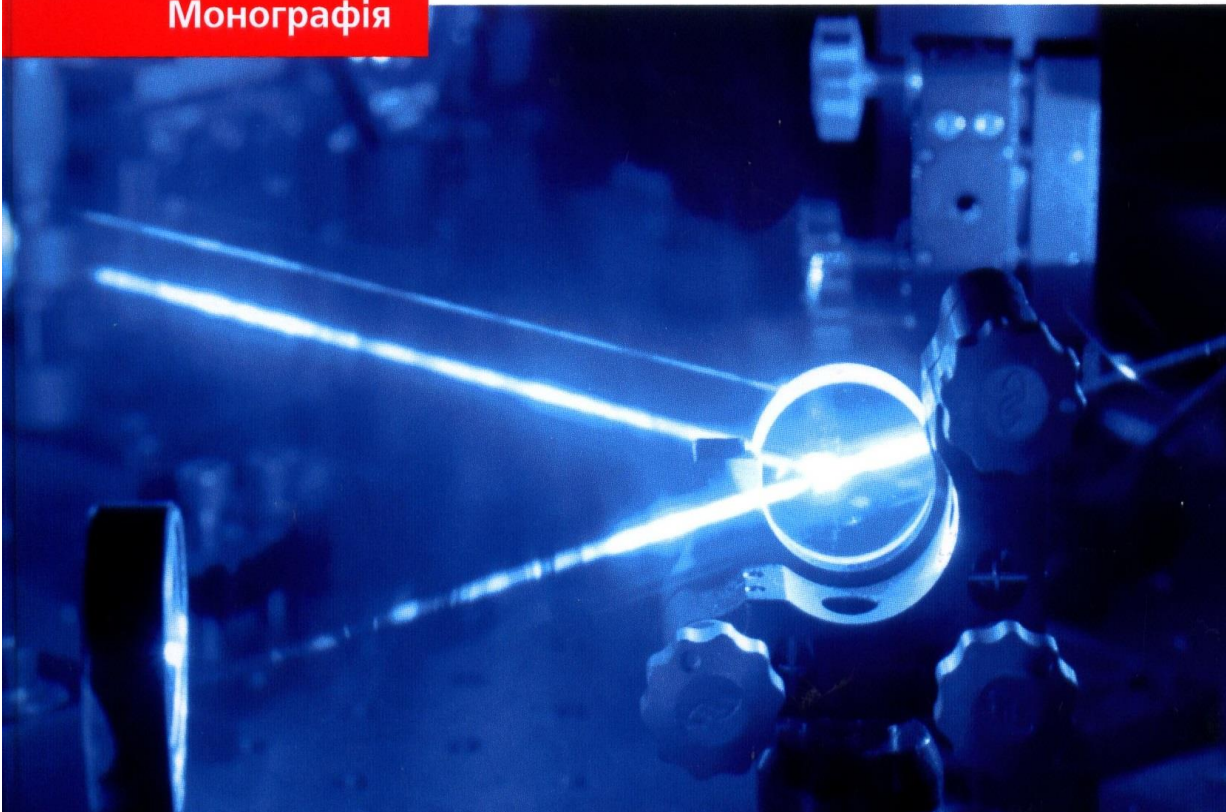


ОСНОВИ ОБРОБКИ МЕТАЛЕВИХ ВИРОБІВ З ОПТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Монографія



УДК 621.923

ББК 34.637.3

Н 73

Рецензенти: докт. техн. наук, професор, завідувач кафедри технології та автоматизації виробництва радіоелектронних та електронно-обчислювальних засобів Харківського національного університету радіоелектроніки, заслужений діяч науки і техніки України *Невлюдов І. Ш.*; докт. техн. наук, академік Транспортної академії України, професор кафедри "Теоретична механіка та деталі машин" Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка *Коломієць В. В.*; канд. техн. наук, провідний інженер-технолог Державного підприємства "Харківський машинобудівний завод «ФЕД»" *Рябенков І. О.*

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

Протокол № 6 від 19.12.2014 р.

Авторський колектив: докт. техн. наук, професор Новіков Ф. В. – вступ, п. 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1, 6.1; канд. техн. наук, доцент Шкурупій В. Г. – п. 1.6 – 1.9, 2.4 – 2.7, 3.2, 3.3, 6.2 – 6.4, розділи 4, 5, 7, висновки.

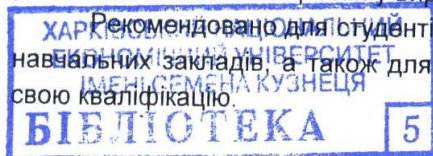
Новіков Ф. В.

Н 73 Основи обробки металевих виробів з оптичними властивостями : монографія / Ф. В. Новіков, В. Г. Шкурупій. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 388 с. (Укр. мов.)

ISBN 978-966-676-612-3

Наведено наукові основи створення прогресивних технологій фінішної механічної та фізико-технічної обробки металевих виробів з оптичними властивостями, які працюють в умовах інтенсивної світлової дії. Обґрунтовано умови підвищення якості та продуктивності обробки світловідбивальних і світлорозсіювальних поверхонь металевих виробів із тонкого листа та стрічок космічного призначення, лазерних дзеркал тощо. Надано практичні рекомендації щодо ефективного використання розроблених технологій обробки у виробництві.

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



780090

ISBN 978-966-676-612-3

УДК 621.923

ББК 34.637.3

© Новіков Ф. В., Шкурупій В. Г., 2015

© Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, 2015

Зміст

Вступ	3
Розділ 1. Аналіз найбільш істотних проблем виготовлення металевих виробів із оптичними властивостями	5
1.1. Загальна характеристика металевих виробів, які працюють в умовах дії світлового потоку	5
1.2. Зв'язок геометричних і оптичних характеристик поверхонь оброблюваних деталей	10
1.3. Теоретичні підходи до розрахунку параметрів шорсткості поверхні в умовах фінішної обробки	12
1.4. Приклади розрахунку параметрів шорсткості поверхні в процесі фінішної абразивної обробки на основі теорії ймовірностей	24
1.5. Розрахункові схеми опису взаємозв'язку шорсткості з поглинальною та випромінювальною здатністю поверхні	32
1.6. Загальний аналіз технологічних методів забезпечення оптичних характеристик поверхонь	36
1.7. Технологічні можливості обробки деталей вільним абразивом	40
1.8. Питання розроблення теорії обробки деталей вільним абразивом	51
1.9. Особливості технології обробки поверхонь деталей з тонкого листа та стрічок	62
Висновки до розділу 1	64
Розділ 2. Теоретичні дослідження шорсткості обробленої поверхні й її зв'язків з оптичними характеристиками	66
2.1. Розроблення математичної моделі формування шорсткості поверхні в процесі абразивної обробки	66
2.2. Оцінювання вірогідності отриманого теоретичного рішення	75
2.3. Теоретичний аналіз умов зменшення шорсткості поверхні в процесі абразивної обробки	85
2.4. Розрахунок і аналіз відносної опорної довжини профілю обробленої поверхні	89
2.5. Установлення функціональних зв'язків між параметрами шорсткості й оптичними характеристиками обробленої поверхні	92
2.6. Розроблення методики розрахунку нового параметра шорсткості оброблених світловідбивальних поверхонь	98

2.7. Теоретичне обґрунтування зв'язку геометричних характеристик світловідбивальних поверхонь із експлуатаційними властивостями довгомірних трубчастих елементів.....	109
Висновки до розділу 2.....	118
Розділ 3. Експериментальні дослідження шорсткості обробленої поверхні й її зв'язку з оптичними характеристиками.....	120
3.1. Методика проведення експериментів, використовуване встаткування, інструменти й апаратура.....	120
3.1.1. Використовувані оброблювані матеріали, методи та режими обробки.....	122
3.1.2. Методика визначення шорсткості поверхні	125
3.1.3. Вимірювальна апаратура та методики вимірювання параметрів оброблених світловідбивальних поверхонь.....	128
3.1.4. Оцінювання фізико-хімічного стану поверхні на основі контактної різниці потенціалів	132
3.2. Вплив методів фінішної механічної та фізико-технічної обробки на шорсткість і оптичні характеристики поверхонь зразків із тонкого листа та стрічок.....	134
3.2.1. Формування шорсткості й оптичних характеристик поверхонь у процесі різання.....	134
3.2.2. Формування шорсткості й оптичних характеристик поверхонь зразків у процесі абразивного полірування.....	147
3.2.3. Вплив умов електрохімічного полірування на шорсткість і оптичні характеристики обробленої поверхні.....	153
3.3. Формування шорсткості й оптичних характеристик електроосаджених покриттів на поверхнях	166
Висновки до розділу 3.....	169
Розділ 4. Розроблення та впровадження ефективних технологій фінішної обробки світловідбивальних поверхонь деталей з тонкого листа та стрічок	172
4.1. Розроблення та впровадження технології фінішної обробки довгомірних трубчастих елементів	172
4.1.1. Розроблення аналітичної моделі стійкості трубчастої заготовки під час її абразивної обробки й обґрунтування параметрів режиму різання	172
4.1.2. Оцінювання технологічності конструкції довгомірних трубчастих елементів	190

4.1.3. Обґрунтування маршруту виготовлення довгомірних трубчастих елементів і розроблення технологічного встаткування	194
4.1.4. Дослідження якості поверхні довгомірних трубчастих елементів і остаточний вибір режимів їх обробки	201
4.1.5. Стан поверхонь довгомірних трубчастих елементів та їх експлуатаційні характеристики	204
4.1.6. Техніко-економічні показники пропонованих технічних рішень	212
4.2. Розроблення та впровадження ефективної технології фінішної обробки світлорозсіювальних поверхонь деталей термоса	213
4.3. Створення матових (світлорозсіювальних) поверхонь деталей, які знайшли застосування в побуті.	220
Висновки до розділу 4	221
Розділ 5. Теоретичні основи визначення параметрів шорсткості поверхні в процесі абразивного полірування	223
5.1. Загальний теоретичний підхід до аналізу закономірностей формування шорсткості поверхні в процесі абразивної обробки.....	223
5.2. Аналітичне визначення параметрів шорсткості оброблюваної поверхні в процесі абразивної обробки	231
5.3. Аналітичне визначення параметрів шорсткості оброблюваної поверхні в процесі абразивного полірування	237
5.4. Аналітичний опис параметрів шорсткості поверхні в процесі абразивного полірування з фіксованим радіальним зусиллям	245
5.5. Визначення впливу зношування зерен на шорсткість обробленої поверхні в процесі абразивного полірування	255
5.6. Визначення впливу зернистості абразивних зерен на шорсткість обробленої поверхні.....	263
5.7. Аналітичне визначення параметрів силової напруженості абразивного полірування.....	274
Висновки до розділу 5.....	281
Розділ 6. Теоретичні дослідження шорсткості поверхні та умов її зменшення в процесі абразивної обробки.....	285
6.1. Застосування теоретико-ймовірнісного підходу до визначення параметрів шорсткості поверхні в процесі абразивної обробки.....	285
6.2. Спрощений кінематичний підхід до визначення параметрів шорсткості поверхні в процесі доведення	296

6.3. Аналітичне визначення умов зменшення шорсткості поверхні в процесі абразивного полірування	302
6.4. Експериментальне оцінювання отриманих теоретичних рішень.....	310
Висновки до розділу 6	316
Розділ 7. Експериментальні дослідження умов зменшення висоти мікронерівностей та підвищення оптичних властивостей оброблюваних поверхонь лазерних дзеркал.....	317
7.1. Умови технологічного забезпечення експлуатаційних характеристик деталей у процесі абразивного полірування	317
7.2. Вплив чинників абразивної обробки на фізико-хімічний стан поверхонь оброблюваних деталей	323
7.3. Взаємозв'язок параметрів поверхонь деталей з оптичними характеристиками	332
7.4. Оптимізація параметрів абразивного полірування	340
7.5. Властивості поверхневого шару після абразивної обробки	347
7.6. Технологічне забезпечення параметрів якості поверхонь металевих лазерних дзеркал на фінішних операціях	351
7.7. Формування неметалевих плівок на поверхнях виробів з алюмінієвих і титанових сплавів	355
7.8. Дослідження закономірностей зміни шорсткості поверхні деталей у процесі їх зберігання	360
Висновки до розділу 7	364
Висновки	365
Використана література	368