

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Сумський державний університет

Інтенсифікація процесів механічної обробки

Монографія

За редакцією В. Є. Карпущя

Суми
Сумський державний університет
2012

УДК 621.9

ББК 347.722.53

I-57

Авторський колектив:

В. Є. Карпущя, доктор технічних наук, професор;
В. О. Іванов, кандидат технічних наук, старший викладач;
О. В. Котляр, кандидат технічних наук, старший
викладач;
Д. О. Міненко, кандидат технічних наук, асистент;
М. С. Іванова, асистент

Рецензенти:

Б. М. Гевко - доктор технічних наук, професор, заслужений винахідник України, завідувач кафедри «Технологія машинобудування та автомобілів» Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя;

О. А. Пермяков - доктор технічних наук, професор кафедри «Технологія машинобудування та металорізальні верстати» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

В. Б. Тарельник - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Технічний сервіс» Сумського національного аграрного університету

*Рекомендовано вченою радою Сумського державного університету
(протокол № 5 від 22.12.2011 р.)*

Інтенсифікація процесів механічної обробки : монографія / В. Є. Карпусь, В. О. Іванов, О. В. Котляр та ін.; за ред. В. Є. Карпуся. - Суми: Сумський державний університет, 2012.-436 с.

ISBN 978-966-657-418-6

У монографії виконано комплексний і фундаментальний аналіз інтенсивності технологічних процесів обробки типових деталей машин та обґрунтовані рекомендації щодо підвищення їх ефективності. Детально розглядається багатокритеріальна оптимізація технологічних процесів обробки деталей типу тіл обертання. Важливим

напрямок інтенсифікації процесів механообробки є застосування комбінованих осьових інструментів. Значна увага приділяється питанням конструктивно-технологічного забезпечення системи універсально-збірних переналагоджуваних пристроїв.

Для викладачів, науковців, аспірантів, студентів машинобудівних спеціальностей вищих навчальних закладів.

Зміст

Список скорочень.....	6
Вступ	7
1. Основи теорії інтенсивності формоутворення технологічних систем механічної обробки	12
1.1. Інтенсивність формоутворення як критерій ефективності технологічних систем.....	12
1.2. Структура показника інтенсивності формоутворення	16
1.3. Методика дослідження інтенсивності формоутворення діючих технологічних систем	26
1.4. Порівняльний аналіз інтенсивності формоутворення металорізальних верстатів для обробки корпусних деталей.....	28
1.5. Аналіз інтенсивності формоутворення на агрегатних верстатних системах.....	38
1.6. Підвищення продуктивності та інтенсивності формоутворення діючих технологічних систем	45
2. Багатокритеріальна оптимізація технологічних систем.....	54
2.1. Основні положення системного підходу до аналізу технологічних систем.....	54

2.2. Системні принципи структурно-параметричної оптимізації технологічних систем механообробки...	61
2.3. Система критеріїв оптимальності.....	73
2.4. Аналіз методів багатокритеріальної оптимізації технологічних процесів.....	82
2.5. Дослідження впливу характеру виробничого процесу на результати оптимізації	86
2.6. Автоматизоване визначення трудомісткості обробки деталі.....	110

3. Конструктивно-технологічні основи ефективного застосування комбінованих осьових інструментів..... 123

3.1. Аналіз конструкцій комбінованих осьових інструментів	123
3.2. Точність обробки двоступінчастими свердлами....	137

3.3. Визначення режимів різання комбінованими осьовими інструментами	142
--	-----

3.4. Аналіз інтенсивності формоутворення отворів комбінованим осьовим інструментом	152
--	-----

4. Підвищення ефективності обробки отворів на багатоцільових верстатах 160

4.1. Аналіз технологічних можливостей сучасних багатоцільових верстатів	160
---	-----

4.2. Оправки для свердління отворів на верстатах із ЧПК.....	178
--	-----

4.3. Вибір режимів максимальної продуктивності свердління отворів на багатоцільових верстатах	183
--	-----

4.4. Дворіцева розточувальна оправка для обробки основних отворів	209
---	-----

4.5. Експериментальні дослідження процесу обробки дворіцевою оправкою	214
---	-----

5. Синтез технологічних компонувань

багатономенклатурного агрегатного еталорізального обладнання	222
5.1. Структура гнучкості багатономенклатурного агрегатного металорізального обладнання.....	222
5.2. Система структурно-параметричного синтезу технологічних компонувань багатономенклатурного агрегатного металорізального обладнання.....	228
5.3. Визначення оптимальних вихідних режимів багатоінструментної обробки комплектом різальних інструментів.....	232
5.4. Формування варіантів структури багатоінструментної та багатопозиційної обробки	239
5.5. Методика багатокритеріальної оптимізації технологічних компонувань багатономенклатурного агрегатного металорізального обладнання.....	245
5.6. Проект технологічного компонування багатономенклатурної агрегатної верстатної системи	250
6. Вибір оптимальних компонувань верстатних пристроїв для верстатів із ЧПК	260
6.1. Системи верстатних пристроїв для свердлильно-фрезерно-розточувальних верстатів з ЧПК.....	260
6.2. Математична модель вибору оптимальних компонувань верстатних пристроїв.....	275
6.3. Синтез компонувань верстатних пристроїв	281
7. Конструктивно-технологічне забезпечення системи універсально-збірних переналагоджуваних пристроїв	296
7.1. Призначення і структура системи універсально-збірних переналагоджуваних пристроїв.....	296
7.2. Вибір функціональних елементів універсально-збірних переналагоджуваних пристроїв при складанні компонувань ВП.....	302
7.3. Конструкції елементів універсально-збірних	

переналаджуваних пристроїв	326
7.4. Порівняльний аналіз технічних характеристик верстатних пристроїв для встановлення ступінчастих валів... 331	
8. Аналітичні дослідження точності універсально- збірних переналаджуваних пристроїв	342
8.1. Верстатні пристрої для встановлення корпусних деталей.....	342
8.2. Верстатні пристрої для встановлення валів	354
9. Експериментальне дослідження точності установлювальних елементів універсально-збірних переналаджуваних пристроїв.....	402
9.1. Конструкція базуючої призми.....	402
9.2. Дослідження похибки обробки валів на горизонтально-фрезерному верстаті	406
9.3. Дослідження похибки обробки валів на вертикально-фрезерному верстаті	410
Список джерел інформації.....	414
Додатки.....	422