

Министерство образования Украины

ОДЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт системных исследований образования

**Ф.В. Новиков, А.А. Якимов, Г.В. Новиков,
С.Г. Зимин, В.А. Вайсман**

**ТЕПЛОВЫЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
ПРИ РЕЗАНИИ МЕТАЛЛОВ**

Допущено Министерством
образования Украины
в качестве учебного
пособия для студентов
вузов

Одесса ОГПУ 1997

УДК 621.914.5

Тепловые и механические процессы при резании металлов : учеб. пособие / Ф.В. Новиков, А.А. Якимов, Г.В. Новиков, С.Г. Зимин, В.А. Вайсман. – Одесса: ОГПУ, 1997. – 179 с.

В учебном пособии рассмотрены теоретические исследования температурных полей, теплонапряженности процессов плоского, круглого и торцового шлифования. Дано теоретическое обоснование температуры резания при лезвийной обработке. Даны общие закономерности теплонапряженности процесса прерывистого шлифования. Рассмотрено влияние охлаждения на температуру в зоне контакта круга с изделием. Установлено влияние границ на теплонапряженность процесса шлифования тонкостенных деталей. Установлена закономерность процесса стружкообразования при лезвийной обработке. Установлены основные закономерности механики процесса резания и дана оценка доли энергии резания в общем энергетическом балансе.

Рассмотрено влияние износа зерен круга на максимальную толщину и площадь поперечного среза, установлена связь кинематики процесса с действующей нагрузкой на зерно.

Дан анализ условий повышения производительности и точности обработки.

Пособие предназначено для студентов вузов машиностроительных специальностей.

Ил. 72. Табл. 39. Библиогр. 38.

Рецензенты: В.П. Ларшин, д-р техн. наук,
проф.
Ю.Н. Сухоруков, д-р техн. наук,
проф.

ISBN 5-7763-9743-9

Содержание

Введение	5
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ШЛИФОВАНИЯ	8
1.1. Общий подход к расчету и анализу температуры шлифования	8
1.2. Расчет и анализ температуры резания при плоском и круглом шлифовании	15
1.3. Температура резания при торцевом шлифовании	16
1.4. Экспериментальные исследования температуры шлифования	27
1.5. Теоретические и экспериментальные исследования температуры резания при лезвийной обработке	35
2. ПРЕРЫВИСТОЕ ШЛИФОВАНИЕ	40
2.1. Общие закономерности прерывистого шлифования	40
2.2. Исследование нестационарного температурного поля	43
3. ВЛИЯНИЕ ОХЛАЖДЕНИЯ НА ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ ПРИ ПЛОСКОМ ШЛИФОВАНИИ	54
4. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ ПРИ ШЛИФОВАНИИ ТОНКОСТЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ	64
5. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ МЕХАНИКИ РЕЗАНИЯ ЛЕЗВИЙНЫМИ ИНСТРУМЕНТАМИ	79
5.1. Математическая модель процесса стружкообразования при резании	79
5.2. Закономерности процесса стружкообразования при резании лезвийными инструментами	84
5.3. Расчет сил резания и трения при лезвийной обработке	91
5.4. Роль динамического фактора при резании материалов	93
6. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ МЕХАНИКИ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ПРИ ШЛИФОВАНИИ	96
6.1. Оценка доли энергии резания в общем энергетическом балансе процесса шлифования	96
6.2. Условия снижения силы трения алмазного круга с обрабатываемым материалом	104
6.3. Условия снижения энергоемкости механического резания при шлифовании	106
6.3.1. Расчетная схема микрорезания единичным зерном	106
6.3.2. Анализ результатов численных расчетов параметров стружкообразования при микрорезании единичным зерном	110
6.4. Упрощенная расчетная схема процесса стружкообразования при микрорезании единичным зерном	111
7. МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЖУЩЕГО РЕЛЬЕФА АЛМАЗНОГО КРУГА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ АЛМАЗНОГО ШЛИФОВАНИЯ	118
7.1. Влияние износа зерен круга на максимальную толщину и площадь поперечного сечения среза	118

7.2. Взаимосвязь кинематических параметров шлифования с нагрузкой, действующей на зерно	122
7.3. Анализ теоретических решений с использованием экспериментальных данных	126
7.4. Влияние образующихся стружек на параметры режущего рельефа....	130
7.5. Расчет и анализ производительности шлифования	130
7.6. Экспериментальная оценка производительности шлифования	134
8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ШЛИФОВАНИЯ С УЧЕТОМ УПРУГИХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ	139
8.1. Расчет производительности шлифования с учетом упругих перемещений в технологической системе	139
8.2. Анализ условий повышения производительности обработки	143
8.3. Анализ условий повышения точности обработки	144
8.4. Эффективность шлифования с вибрациями	145
9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТРОЕНИЯ АБРАЗИВНЫХ КРУГОВ И РАЗМЕРОВ СРЕЗАЕМЫХ СТРУЖЕК	149
9.1. Модель строения абразивных кругов	149
9.2. Определение формы и размеров срезаемых слоев	154
9.3. Влияние строения вулканитовых кругов на показатели процесса шлифования	168
9.4. Исследования коэффициента режущей способности вулканитовых кругов	175
Список литературы	177

Учебное пособие

Федор Васильевич Новиков

Алексей Александрович Якимов

Григорий Васильевич Новиков

Сергей Георгиевич Зимин

Вадим Александрович Вайсман

**ТЕПЛОВЫЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
ПРИ РЕЗАНИИ МЕТАЛЛОВ**

Учебное пособие

Редактор Т.И. Лучнева

Корректоры: З.И. Вальх
Н.К. Филиппович

Подписано к печати 10.01.97. Формат 60x84 1/16. Бумага газетная.
Печать офсетная. 10,40 усл. печ. л. 11,19 уч.-изд. л.
Тираж 150 экз. Заказ № 30.

Одесский государственный политехнический университет
270044, г. Одесса, пр. Шевченко, 1