

Министерство образования Республики Беларусь

УО ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК 621.923

№ госрегистрации 2002989
Инв. № _____



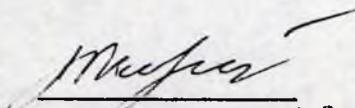
ОТЧЁТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЛОСКОГО МНОГОПРОХОДНОГО И
ГЛУБИННОГО ШЛИФОВАНИЯ

2002 – г/б – 316

(заключительный)

Ответственный
исполнитель асп.


(подпись, дата) 13.12.01

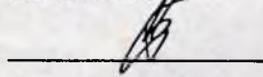
Масилевич А.В.

Руководитель НИР канд.
техн. наук проф.


(подпись, дата)

Махаринский Е.И.

Начальник НИС


(подпись, дата)

Беликов С.А.

Витебск 2002



РЕФЕРАТ

Отчёт с. 43, рис. 17, табл. 3, источников. 18.

ШЛИФОВАНИЕ, ГЛУБИННОЕ ШЛИФОВАНИЕ, РЕЖУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ, ТЕПЛОВАЯ АКТИВНОСТЬ, ПРОФИЛЬНОЕ ШЛИФОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ, СИЛЫ ШЛИФОВАНИЯ, ИЗНОС, ЗАТУПЛЕНИЕ

Объектом исследования является процесс плоского глубинного шлифования.

Цель работы – разработать научные основы для обоснованного выбора шлифовальных кругов, работающих в условиях плоского шлифования с большим диапазоном глубин шлифования.

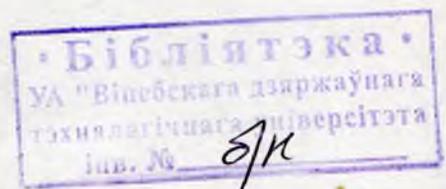
Проводились проектные работы по экспериментальной проверке основной гипотезы (п.п. 5.1.1), на которой основывается предложенный метод экспериментально - теоретического определения показателей процесса плоского глубинного шлифования.

В результате подготовлена база для построения системной теории плоского силового, глубинного, многопроходного, профильного шлифования, для подготовки научно-обоснованных технологических рекомендаций с применением имитационного моделирования и современной вычислительной техники.

Степень внедрения: для внедрения предлагаемых методов технологического обеспечения, пока не создана достаточно полная экспериментальная база. Теория нуждается в дальнейшей экспериментальной проверке.

Результаты данной НИР могут быть использованы для инженерных и научных разработок в областях касающихся плоского силового, глубинного, многопроходного и профильного способов шлифования.

Предполагается продолжить исследование в данной области. Произвести имитационное моделирование шлифования с относительной траекторией движения шлифовального круга, отличной от прямой (различные траектории винтового движения, заданные программой ЧПУ). А так же совместно с другими научными сотрудниками кафедры разработать алгоритмы управления комплексным процессом шлифования для заточных станков с ЧПУ.



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Системный анализ процесса шлифования в целом.....	5
2. Сравнение способов: плоского глубинного, плоского силового и плоского многопроходного шлифования.....	8
3. Новые характеристики режущей способности и тепловой активности... 10	
3.1 Характеристика режущей способности	10
3.2 Характеристика тепловой активности	14
4. Анализ силовой напряжённости профильного круга, работающего в условиях плоского глубинного шлифования	18
4.1 Понятие элементарного шлифовального круга (микрокруга).....	18
4.2 Определение составляющих силы шлифования расчётным методом.....	20
4.3 Анализ влияния неравномерного затупления шлифовального круга	24
4.4 Анализ влияния неравномерного износа шлифовального круга при шлифовании канавки по целому	26
5. Экспериментальная работа	28
5.1 Проектирование экспериментов	28
5.2 Отладка оборудования	34
5.3 Описание приспособления ПИКР по определению коэффициентов: режущей способности, тепловой активности и абразивного резания.....	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	41
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	42

ВВЕДЕНИЕ

В данной НИР исследуется два различных способа финишной обработки: шлифование с малой глубиной резания и большой продольной подачей, и шлифование с большой глубиной резания, но малой (“ползущей”) подачей. Последний способ долго оставался мало используемым на предприятия по причине отсутствия необходимых для назначения режимов резания данных. Не правильно выбранные режимы шлифования часто приводили к характерному браку: прижогу поверхности шлифуемой детали или к поломке оборудования из-за высокой мощности резания и сил шлифования. Однако данный способ остаётся перспективным и требует скорейшего внедрения на производстве, так как позволяет за одну операцию получать деталь высокой точности и качества поверхности. Высокая производительность и отсутствие промежуточных операций фрезерования и чернового шлифования в конечном итоге делают этот способ высоко окупаемым.

Шлифование первым способом уже давно применяется отечественными предприятиями и остаётся незаменимым способом получения качественных плоских поверхностей открытого типа (столы станков, губки тисков и весьма широкий класс призматических деталей). В этом случае важное значение имеют переходные процессы, когда упругие перемещения системы станок-приспособление-деталь оказывают существенное влияние на количество удаляемого материала и качество поверхности.

До недавнего времени для этих способов обработки применялось различное оборудование. В современном станкостроении (отечественное и зарубежное) выпускается оборудование с ЧПУ, позволяющее применять шлифование не только при финишной обработке, но и на операциях, предусматривающих съём большого припуска (силовое и глубинное шлифование). Это приводит к совмещению операций многопроходного и глубинного шлифования.

В такой ситуации актуальной проблемой является разработка универсальных характеристик процесса многопроходное-глубинное шлифование, позволяющих определять оптимальные режимы такого способа шлифования.

Ясно, что такая задача требует устойчивой экспериментальной базы и глубокой теоретической проработки. И по этой причине не может быть решена в те-

чении года. В связи с этим, в НИР сделана попытка решения такой задачи для способа плоского шлифования.

Существует достаточно большое количество работ, посвящённых изучению многопроходного /1, 2, 8-11, 12/ и глубинного плоского шлифования /3, 6, 13, 15, 18/. Однако сложность исследуемого процесса зачастую вынуждает исследователей прибегать к допущениям существенно искажающим реальную картину явления. И особенно это проявляется в невоспроизводимости результатов экспериментов и технологических рекомендаций.

Причины таких ошибок кроются в чрезмерной детализации явления (ошибки от допущений) и в моральном устаревании экспериментальных данных. Последнее означает, что результаты эксперимента, так или иначе, зависят от используемого при этом оборудования: станка и оснастки. С появлением принципиально нового оборудования достоверность результатов экспериментов, проведенных на старом, существенно уменьшается.

Предлагается новая методика определения оптимальных режимов плоского многопроходного и глубинного шлифования для её применения на современном оборудовании с ЧПУ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) Махаринский Е.И. Технологические основы управления процессом шлифования. – М.: СНИО СССР, 1990. 52 с.
- 2) Nakajima T., Okamura K., A new standard for proper selection of grinding wheels in plunge grinding operation. "CIRP Ann.", 1978, 27, №1, Pg. 249-253
- 3) Ю.С. Елисеев, В.С. Новиков и др. "Профильное глубинное шлифование зубчатых колёс" – Вестник машиностроения 2001 №1 С. 41-44.
- 4) Палей М.М., Дибнер Л.Г. и др. Технология шлифования и заточки режущего инструмента, – М.: Машиностроение, 1988. – 288 с.
- 5) Флид М.Д. Повышение эффективности процесса шлифования твёрдых сплавов. М.: НИИМАШ, 1971. 59 с.
- 6) Оиси С., Фурукава Ю, Суга О. Точность глубинного шлифования, – Сэймицукикай, 1985, т. 51 №2 – С. 408 – 414.
- 7) Б.Н. Байор, А.В.Семёнов Методика расчётного определения характеристики абразивного инструмента. – СТИН 2001 №2 – С. 15 – 18.
- 8) Сипайлов В. А. Тепловые процессы при шлифовании и управление качеством поверхности. - М.: Машиностроение, 1078. –166 с.
- 9) Попов С.А. Малевский Н.П. и др. Алмазно-абразивная обработка металлов и твёрдых сплавов. М.: Машиностроение, 1977. –106 с.
- 10) Ящерицын М.И, Махаринский Е.И., Махаринский Ю.Е. "Моделирование затупления шлифовального круга" – Весці Акадэміі Навук 1997 №4 С. 49-54;
- 11) Абразивная и алмазная обработка. Справочник Под ред. А. Н. Резникова. М.: Машиностроение 1977. 391 с.
- 12) Определение и контроль динамических характеристик шлифовальных кругов – Глаговский Б.А., Лундунен Л.И., Носов П.С. и др. М., НИИМаш , 1980. 72 с.
- 13) Глубинное шлифование деталей из труднообрабатываемых материалов – С.С. Силин, В.А. Хрульков и др. М.: Машиностроение, 1984. 64 с.
- 14) Оптимизация условий эксплуатации абразивного инструмента – М.: НИИМаш, 1984. – 56 с.
- 15) Разработка и исследование технологических процессов и механизмов для отделочных операций в машиностроении – П.И. Ящерицын. 'Отчёт по научно-исследовательской работе" Минск 1980

- 16) Ящерицын П.И., Цокур А.К., Еременко М.Л. Тепловые явления при шлифовании и свойства обработанных поверхностей. Минск, "Наука и техника", 1973. 184 с.
- 17) Резников А.Н., Резников П.А. Тепловые процессы в технологических системах: – М.: Машиностроение, 1990. – 288 с.
- 18) С.С. Силин, Б.Н.Леонов, В.А.Хрульков и др. Оптимизация технологии глубокого шлифования. – М.: Машиностроение, 1988. – 290 с.

Библиотека ВГТУ

