

Министерство станкостроительной
и инструментальной промышленнос-
ти СССР

Витебское специальное конструкторское
бюро зубообрабатывающих,
шлифовальных и заточных станков
(СКБ ЗШ и ЗС)

Министерство высшего и сред-
него специального образова-
ния СССР

Витебский технологический
институт легкой промышлен-
ности
(ВТИЛП)

УДК 621.923.01

№ Гос регистрации _____

Инв. № _____

"УТВЕРЖДАЮ"



Начальник Витебского

СКБ ЗШ и ЗС

_____/В.О.Ситов /

_____ 1980 г.

"УТВЕРЖДАЮ"



Директор по научной работе

_____/В.Е.Горбачик/

_____ 1980 г.

Исследование процесса заточки разверток и дисковых фрез из
быстрорежущих сталей с целью определения оптимального алго-
ритма управления съемом припуска, осуществляемым силовым ШД,
управляемым системой ЧПУ.

Тема 01.9.04-79

(заключительный отчет) ХД-79-116

Главный конструктор

проекта Зубы /А.М.Зиндер/

Зав.К.О. № 3

_____/Н.Е.Голубев/

Руководитель темы

главный конструктор

проекта Шлифы /Ю.А.Каплан/

Заведующий кафедрой

технологии машиностроения

_____/И.Д.Меницкий/

Научный руководитель

темы, доц.

_____/Е.И.Махарин-
ский /

г.Витебск 1980

Библиотека ВГТУ



Список исполнителей

- I.Махаринский Е.И. - доц.кафедры технологии машиностроения ВТИЛП (научный руководитель темы, разработка теоретических вопросов расчета параметров граничного цикла, разработка методики экспериментов, составление отчета)
- 2.Сухиненко Н.Н. - ст.преподаватель кафедры технологии машиностроения ВТИЛП (аналитический обзор, шлифуемость быстрорежущих сталей)
- 3.Ильичева Г.П. - ассистент кафедры технологии машиностроения ВТИЛП (анализ рекомендаций по выбору режимов заточки)
- 4.Угольников А.А. - ассистент кафедры технологии машиностроения ВТИЛП (проектирование измерительной аппаратуры, проведение экспериментов)
- 5.Горюшкина Н.И. - ассистент кафедры экономики ВТИЛП (экономический расчет эффективности граничного цикла съема припуска)
- 6.Махаринский Ю.Е. - студент ВТИЛП (разработка методики расчета параметров алгоритма управления съемом припуска и погрешности заточки)
- 7.Аверченко А.И. - студент ВТИЛП (проведение экспериментов)
- 8.Долгий В.И. - студент ВТИЛП (проведение экспериментов)
- 9.Хорощев В.В. - студент ВТИЛП (проведение экспериментов)
- 10.Шафранский А.В. - студент ВТИЛП (проведение экспериментов)
- 11.Петров В.М. - студент ВТИЛП (разработка конструкции и изготовление блока памяти для реализации оптимального алгоритма управления)
- 12.Стеканова О.А. - зав.лабораторией (оформление отчета)

Р е ф е р а т

Отчет по теме "Исследование процесса заточки разверток и дисковых фрез из быстрорежущей стали с целью определения оптимального алгоритма управления съемом припуска" - на листах, в том числе: графиков 84, схем 7, фотографий 4, номограмм 2, таблиц 32.

Перечень ключевых слов: граничный цикл, дефектный слой, прижог, алгоритм управления съемом припуска, оптимальный алгоритм, прогрессивный алгоритм, тепловая активность круга, режущая способность круга, жесткость, относительная упругая деформация.

В работе исследован процесс заточки по задней грани торцом чашечного круга.

Теоретически получено уравнение граничного цикла съема припуска применительно к условиям заточки. Исследован характер зависимости параметров граничного цикла и его производительности от скорости продольной подачи. Теоретически исследовано влияние свойств системы СПИД и условий заточки на погрешность заточенного инструмента. Теоретически определен оптимальный алгоритм управления съемом припуска. Экспериментально определены параметры режущей способности и тепловой активности круга, а также жесткость СПИД, необходимые для расчета оптимального алгоритма управления съемом припуска. Реализация данного алгоритма показала, что расчетные и экспериментальные значения глубин шлифования удовлетворительно совпадали, а заточенные образцы не имели следов прижога.

Установлено, что замена программы в управляющей электронной машине станка ВЗ201-ФЗ, с тем чтобы последняя смогла реализовать оптимальный алгоритм управления съемом припуска, обеспе-

чивает среднее повышение производительности заточки на 20% и годовой экономический эффект 10 тыс. руб. на один станок.

- 1.1. ...
- 1.2. ...
- 1.3. ...
- 1.4. ...
- 1.5. ...
- 1.6. ...
- 1.7. ...
- 1.8. ...
- 1.9. ...
- 1.10. ...
- 1.11. ...
- 1.12. ...
- 1.13. ...
- 1.14. ...
- 1.15. ...
- 1.16. ...
- 1.17. ...
- 1.18. ...
- 1.19. ...
- 1.20. ...
- 1.21. ...
- 1.22. ...
- 1.23. ...
- 1.24. ...
- 1.25. ...
- 1.26. ...
- 1.27. ...
- 1.28. ...
- 1.29. ...
- 1.30. ...
- 1.31. ...
- 1.32. ...
- 1.33. ...
- 1.34. ...
- 1.35. ...
- 1.36. ...
- 1.37. ...
- 1.38. ...
- 1.39. ...
- 1.40. ...
- 1.41. ...
- 1.42. ...
- 1.43. ...
- 1.44. ...
- 1.45. ...
- 1.46. ...
- 1.47. ...
- 1.48. ...
- 1.49. ...
- 1.50. ...
- 1.51. ...
- 1.52. ...
- 1.53. ...
- 1.54. ...
- 1.55. ...
- 1.56. ...
- 1.57. ...
- 1.58. ...
- 1.59. ...
- 1.60. ...
- 1.61. ...
- 1.62. ...
- 1.63. ...
- 1.64. ...
- 1.65. ...
- 1.66. ...
- 1.67. ...
- 1.68. ...
- 1.69. ...
- 1.70. ...
- 1.71. ...
- 1.72. ...
- 1.73. ...
- 1.74. ...
- 1.75. ...
- 1.76. ...
- 1.77. ...
- 1.78. ...
- 1.79. ...
- 1.80. ...
- 1.81. ...
- 1.82. ...
- 1.83. ...
- 1.84. ...
- 1.85. ...
- 1.86. ...
- 1.87. ...
- 1.88. ...
- 1.89. ...
- 1.90. ...
- 1.91. ...
- 1.92. ...
- 1.93. ...
- 1.94. ...
- 1.95. ...
- 1.96. ...
- 1.97. ...
- 1.98. ...
- 1.99. ...
- 2.00. ...

Оглавление

I.	Аналитический обзор	-----
I.1.	Введение	-----
I.2.	Требования к качеству заточки	-----
I.3.	Шлифуемость быстрорежущих сталей	-----
I.4.	Температурные дефекты заточки	-----
I.5.	Анализ рекомендаций по выбору характеристик абразивного инструмента и режимов заточки и инструментов из быстрорежущих сталей	-----
I.6.	Цикл заточки, расчет элементов и управление	-----
I.7.	Объем и направление исследования	-----
2.	Теоретические основы оптимизации съема припуска при заточке	-----
2.1.	Методика расчета параметров граничного цикла съема припуска	-----
2.2.	Методика анализа и расчета цикла управления поперечными подачами заточного станка	-----
2.3.	Пример расчета параметров граничного цикла съема припуска и параметров цикла управления поперечными подачами	-----
2.4.	Методика приближенного анализа и расчета цикла управления поперечными подачами заточного станка	-----
2.5.	Анализ погрешности заточки	-----
2.5.1.	Влияние погрешности заготовки на точность заточки	-----
2.5.2.	Влияние затупления круга на точность заточки	-----
2.6.	Упрощенная методика расчета производительности	-----

- границного цикла _____
- 2.7.0.определение оптимального периода стойкости _____
- 3.Методика проведения и результаты эксперимента _____
- 3.1.Стенд и аппаратура для исследования _____
- 3.2.Методика и результаты оценки параметров режущей способности круга _____
- 3.3.Методика и результаты определения параметров тепловой активности круга _____
- 3.3.1.Методика определения параметров и _____
- 3.3.2.Методика определения параметра _____
- 3.3.3.Влияние скорости подачи алмаза при правке на тепловую активность круга _____
- 3.3.4.Влияние затупления на тепловую активность круга _____
- 3.4.Методика и результаты определения жесткости СПИД в процессе заточки _____
- 3.5.Ускоренный метод определения коэффициента режущей способности круга _____
- 3.6.Результаты аттестации шлифовальных кругов _____
- 4.Методика расчета оптимального алгоритма управления съемом припуска _____
- 4.1.Анализ методики расчета оптимального алгоритма управления съемом припуска _____
- 4.2.Экспериментальная реализация оптимального алгоритма управления съемом припуска _____
- 4.3.Приближенный метод расчета параметров алгоритма управления съемом припуска _____
- 4.4.Анализ возможности использования прогрессивного алгоритма управления съемом припуска взамен оп-

Тимального

5. Основные результаты работы

Литература

Введение

1. Исследования по теме "..."

2. Анализ литературы по теме "..."

3. Методика исследования

4. Результаты исследования

5. Заключение

Литература

1. ...

2. ...

3. ...

4. ...

5. ...

6. ...

7. ...

8. ...

9. ...

10. ...

11. ...

12. ...

13. ...

14. ...

15. ...

16. ...

17. ...

18. ...

19. ...

20. ...

21. ...

22. ...

23. ...

24. ...

25. ...

26. ...

27. ...

28. ...

29. ...

30. ...

31. ...

32. ...

33. ...

34. ...

35. ...

36. ...

37. ...

38. ...

39. ...

40. ...

41. ...

42. ...

43. ...

44. ...

45. ...

46. ...

47. ...

48. ...

49. ...

50. ...

51. ...

52. ...

53. ...

54. ...

55. ...

56. ...

57. ...

58. ...

59. ...

60. ...

61. ...

62. ...

63. ...

64. ...

65. ...

66. ...

67. ...

68. ...

69. ...

70. ...

71. ...

72. ...

73. ...

74. ...

75. ...

76. ...

77. ...

78. ...

79. ...

80. ...

81. ...

82. ...

83. ...

84. ...

85. ...

86. ...

87. ...

88. ...

89. ...

90. ...

91. ...

92. ...

93. ...

94. ...

95. ...

96. ...

97. ...

98. ...

99. ...

100. ...

1. Аналитический обзор

1.1. Введение

Производительность труда и себестоимость обработки деталей на металлорежущих станках зависят в значительной степени от скорости резания, определяемой главным образом износостойкостью режущих кромок инструмента. Высокая износостойкость достигается не только созданием новых инструментальных материалов, но и качеством заточки инструмента. Практика показала, что некачественная заточка может снизить стойкость инструмента в несколько раз. Поэтому разработка вопросов совершенствования технологии заточки инструментов с целью повышения ее производительности при обязательном обеспечении заданных параметров качества является актуальной задачей. Понятие "технология заточки" является широким и охватить все его стороны в одном исследовании невозможно. В данной работе рассматривается один из главных аспектов технологии заточки - цикл заточки, который характеризуется законом изменения режимов резания (а следовательно и производительности) в функции времени или припуска, и обеспечивает требуемую шероховатость и отсутствие термических дефектов на заточенных поверхностях. Из всего многообразия заточиваемых инструментов, согласно заданию заказчика, для исследования отобраны развертки и дисковые фрезы из быстрорежущих сталей. Таким образом, целью исследования процесса заточки разверток и дисковых фрез является разработка методики расчета оптимального алгоритма управления циклом заточки и получение исходных данных для такого расчета.

1.2. Требования к качеству заточки

При заточке новых разверток и фрез и переточке нахо-

Литература

1. Фрезы. Режущий инструмент. Гос. стандарты Совза ССР. 1972, М.
2. Развертки ручные цилиндрические. Конструкция и размеры. ГОСТ 7722-77.
3. Развертки цилиндрические. Технические требования. ГОСТ 1523-65.
4. "Инструментальные стали" №Справочник. М., "Металлургия", 1977.
5. Геллер Ю.А. "Инструментальные стали", Metallurgia, 1975.
6. Адашкин А.М. "Зависимость шлифуемости быстрорежущих сталей от их химического состава", "Ст. и ин-т", 1969, №8 стр.28.
7. Эльборовое шлифование быстрорежущих сталей, под ред. Семко В.Ф., Харьков, 1974.
8. Туменко В.В. и др. "Шлифуемость металлокерамических быстрорежущих сталей с повышенным содержанием ванадия" ВНИИ МКИИ № 10, 1974 .
9. Гуляев и др. "Инструментальные стали"-Справочник, Машиностроение, 1975 .
10. Данилов и др. Причины образования дефектов при шлифовании, "Вестник машиностроения", №7, 1978.
11. Тофленец и др. "Влияние шлифования и дополнительного отпуска на свойства быстрорежущей стали", "Ст. и ин-т" № 4, 1978 г.
12. Яковлев и др. "Формирование напряженного состояния при шлифовании сталей", "Вестник машиностроения", №8, 1978.
13. Кулаков и др. "Предотвращение дефектов при шлифовании", М, Машиностроения, 1975 .
14. Эльянов В.Д., Кудиков В.Н. "Влияние основных факторов технологического процесса на температуру шлифуемой поверхности". НИИМАШ., 1974 .

15. Тарасов А.Н. "Выявление шлифовочных прижогов на инструментальных сталях", МКИИ, 910, 1975.
16. Эльянов В.Д., Куликов В.Н. "Прижоги при шлифовании", М., 1974.
17. А.М. Каратыгин, Б.С. Кордунов "Заточка и доводка инструмента", М., 1977.
18. Я.Б. Миндлин "Заточка, доводка и полирование прецизионного режущего инструмента", М., 1975.
19. Л.А. Кругляк, В.И. Левин "Шлифование режущего инструмента" под редакцией А.Я. Малкина, М., 1964 г.
20. С.А. Попов, Н.П. Малевский, Л.М. Терещенко "Алмазно-абразивная обработка металла и твердых сплавов", М., 1977 г.
21. "Абразивная и алмазная обработка материалов" Справочник под редакцией А.Н. Резникова, М., 1977 г.
22. Г.И. Савтин "Выбор шлифовальных кругов", М., 1986 г.
23. И.С. Наерман "Прогрессивные процессы абразивной, алмазной и эльборово́й обработки в автомобилестроении".
24. Л.В. Худобин, Е.Г. Бердичевский "Техника применения смазочно-охлаждающих средств в металлообработке", М., 1977 г.
25. М.Д. Явид "Рациональное применение шлифовальных кругов при обработке инструментальных материалов" М., 1974 г.
26. В.Д. Эльянов "Эксплуатационные возможности шлифовальных кругов", М., 1976 г.
27. А.С. Каменкович, Г.М. Ипполитов, Г.В. Боровский, С.А. Гольдберг "Применение абразивных инструментов из эльбора в машиностроении", М., 1975 г.
28. Клушин М.И., П.П. Захаренко, В.Е. Шматов, А.А. Шепелев, В.П. Черных "Применение смазочных охлаждающе-моющих жидкостей при заточке кругами из синтетических сверх-

- 157.
- твердых материалов".
29. "Первая всемирная выставка металлообрабатывающего оборудования 1975 г. в Париже" Раздел УШ - Абразивный и алмазный инструмент. Под редакц. Ю.М. Ковальчук, М., 1976 г.
30. ЦИНТИМАШ "Абразивный инструмент" Каталог-справочник, М., 1961 г.
31. В.Н. Бакуль и др. "Справочник по алмазной обработке металлорежущего инструмента", К., 1971 г.
32. Б.С. Коршунов "Справочник по обработке режущего инструмента абразивами" М., 1960 г.
33. М.И. Клушин, В.Е. Шматов "О применении новых СОИ при заточке металлорежущего инструмента кругами из синтетических алмазов и эльбора" Научн.-техн. реф. сб. "Алмазы" М., НИИМАШ, 1970.
34. Синьковский Л.К., Колчапанов Н.А. "Современные алмазные шлифовальные инструменты и методы контроля их качества" М., 1975 .
35. Каменкович А.С., Полов С.Л. "Применение абразивных инструментов из эльбора в машиностроении" М., 1972, НИИМАШ.
36. Иполитов Г.М. "Абразивно-алмазная обработка" М., 1969.
37. Бокучаев Г.В. "Износ абразивных зерен шлифовальных кругов" в сб. "Высокопроизводительное шлифование", 1962 .
38. Яцерицын П.И., Жилнерович Е.А. "Шлифование металлов", Минск, "Белорусь", 1970.
39. Филимонов Л.Н. "Стоимость шлифовальных кругов", Л., 1973.
40. Кузнецов И.П. "Основы скоростного шлифования и пути его внедрения в производство", М., 1954 .
41. Совкин В.Ф., Николаев А.И. "Особенности внутреннего сферического шлифования подшипниковых колец методом кача-

- ния". сб. "Высокопроизводительное шлифование", М., 1962.
42. Типовые нормы времени на заточку и доводку режущего инструмента - /КВОРГ станкинпром., 1972.
43. Муцянюк В.И. "Абразивная заточка и доводка металлорежущих инструментов", Машиностроение, 1967.
44. Шлифуемость инструментальных сталей кругами из карбида кремния. ВНИИТИ ЭИ РИ, №144, стр. 11, 1978.
45. Сычев А.Д., Бабенко О.А., Бондарев Е.К., Шлифование инструмента из маловольфрамовых быстрорежущих сталей кругами из синтетических сверхтвердых материалов, Киев, 1974.
46. Г.Б. Дурье "Теория рабочего цикла при круглом шлифовании". В сб. "Основные вопросы высокопроизводительного шлифования". М., "Мингиз" 1960.
47. П.И. Ядерица, Е.И. Махаринский "Ускоренный метод определения некоторых технологических характеристик самозатачивающихся шлифовальных кругов". В сб. "Прогрессивная технология машиностроения", вып. III "Высшая школа", Минск, 1972.
48. Нелезнов Е.С. "Принципы высокопроизводительного цикла шлифования и его автоматизации". Сб. "Основные вопросы высокопроизводительного шлифования", "Машиностроение", М., 1960.
49. В.Я. Михалькевич "Автоматическое управление шлифованием", М., "Машиностроение", 1975.
50. А.В. Якимов "Оптимизация процесса шлифования". М., "Машиностроение", 1975.
51. А.С. Судариков и др. "Управление съемом припуска при шлифовании" "Вестник машиностроения" №9, 1977г.

52. А. В. Твирблис, О. М. Гельфельд "Выбор алгоритмов управления процессом прецизионного круглого наружного шлифования".
"Станки и инструмент", №2, 1979.
53. В. А. Сипайлов. Тепловые процессы при шлифовании и управлении качеством поверхности, изд. "Машиностроение", М., 1978 г.
54. В. И. Пилипский, С. В. Низдилов. Исследование температур при абразивном шлифовании быстрорежущих сталей; в сб. "Теплофизика технологических процессов", вып. №1, изд. Саратовского университета, 1973 .
55. Ю. Г. Кравченко. Сравнительные исследования работоспособности кругов на керамических связках из монокорунда, карбида кремния и эльбора при шлифовании труднообрабатываемых быстрорежущих сталей; в сб. "Резание и инструмент", вып. 16, Харьков, 1976 г.
56. Г. Б. Дурье. Шлифование металлов, "Машиностроение".
57. Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий, "Наука", М., 1976 г.
58. Р. С. Гутер, А. Р. Ямпольский. Дифференциальные уравнения, М., "Высшая школа", 1976 г.
59. В. В. Шлягин. Графические методы расчетов в машиностроении, Машиностроение, М., 1967 .

Библиотека ВГУ

