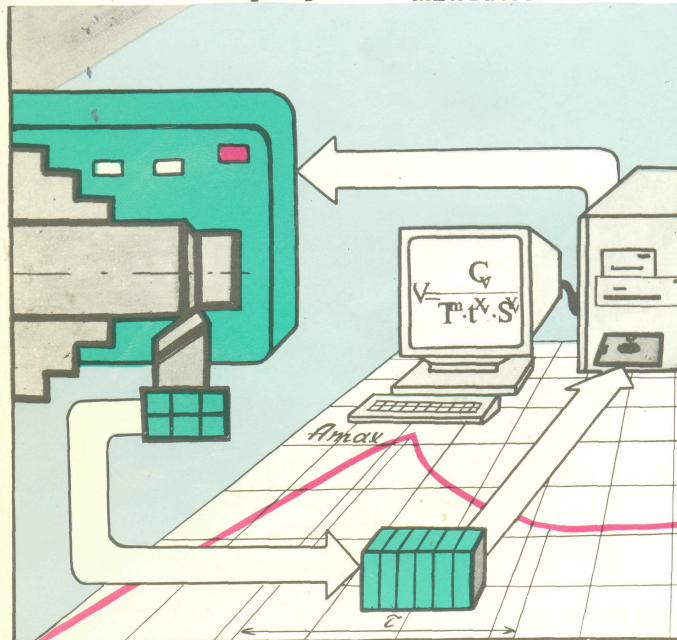


К. Г. МАХМУДОВ
В. А. ОСТАФЬЕВ
А. А. МИРЗАЕВ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ
МЕТАЛЛОВ



К. Г. МАХМУДОВ
В. А. ОСТАФЬЕВ
А. А. МИРЗАЕВ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ
МЕТОДЫ **ОПРЕДЕЛЕНИЯ**
ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ
МЕТАЛЛОВ

Киев
1995

ББК 34.6

М-63

УДК 621.9.08 : 621.91.01

Авторы: К.Г. Махмудов, В.А. Остафьев, А.А. Мирзаев

Рецензент: док. техн. наук. А.П.Гавриш

Махмудов К.Г. и др.

М-63 Автоматизированные методы определения обрабатываемости металлов /К.Г.Махмудов, В.А.Остафьев, А.А.Мирзаев. -К.: Випол, 1995.-91 с.
ISBN 5-8238-0361-3

В книге рассмотрены вопросы исследования обрабатываемости металлов в условиях автоматизированного производства. Изложены основные положения методики автоматизированного определения обрабатываемости металлов и приведены алгоритмы расчета ее показателей. Даны рекомендации по созданию информационного обеспечения САПР ТПП.

Книга рассчитана на научных работников и инженеров-технологов, специализирующихся в области автоматизации технологии механообработки металлов, а также на студентов вузов соответствующих специальностей.

ББК 34.6

ISBN 5-8238-0361-3

© Махмудов К. Г., Остафьев В. А., Мирзаев А. А., 1995

Предисловие

Современное машино- и приборостроение развивается в направлении интеграции всех производственных структур и создания интеллектуальных производственных систем. Этот процесс находится в прямой зависимости от уровня автоматизации технологической подготовки производства и в первую очередь от эффективного автоматизированного определения обрабатываемости металлов. Именно знание обрабатываемости металлов позволяет решить важнейшую проблему комплекса технологической подготовки производства - назначение рациональных режимов обработки, что, в свою очередь обеспечивает гибкость всего технологического цикла производства деталей. Актуальность автоматизированного определения обрабатываемости металлов обусловлена использованием современных станков с ЧПУ, высокочувствительных датчиков для съема информации из зоны резания, быстродействующих средств обработки аналоговых сигналов, подключенных к компьютерной системе управления всем процессом производства.

Основой комплексного подхода к определению обрабатываемости в автоматизированном режиме являются широкое применение нормативно-технических данных, накопленных за многие годы исследований обрабатываемости металлов; разработка на их базе математических моделей для оценки обрабатываемости новых металлов по принадлежности этих металлов к известным группам; использование информации о реальном процессе резания для нахождения значений параметров системы резания; создание эффективных методов экспресс-оценки обрабатываемости металлов по важнейшим технологическим параметрам механообработки; вычисление комплексного показателя обрабатываемости. При этом необходимо обеспечить достаточную адекватность и точность математических моделей, физическую обоснованность выбранных информативных параметров о процессах, происходящих как в зоне резания, так и в технологической обрабатывающей системе (ТОС).

Определение обрабатываемости металлов с помощью математических моделей на основе имеющихся эмпирических априорных данных о режимах обработки не удовлетворяют всем требованиям современного производства. Для совершенствования этих моделей необходимо, чтобы испытание металлов на обрабатываемость непосредственно в процессе резания обеспечивало адаптацию моделей путем, или учета коэффициентов, или изменения структуры модели. Поэтому, современные средства автоматизированного определения обрабатываемости должны быть самообучающимися и использующими информацию, полученную в процессе обработки из зоны резания.

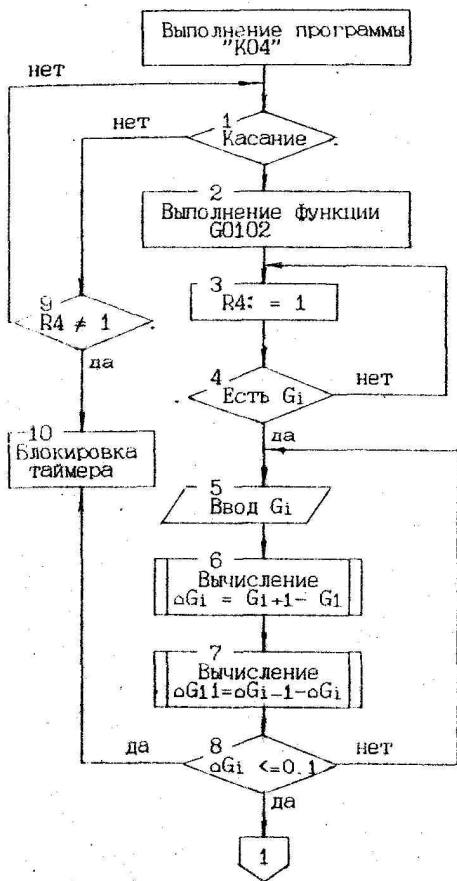
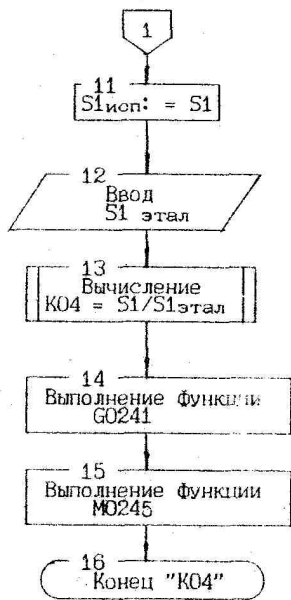


Рис.4.17. Блок - схема алгоритма программы расчета показателя K04 обрабатываемости по динамическим параметрам резания

ных. Разработанная методика и алгоритмы определения обрабатываемости металлов могут послужить основой для разработки новых направлений в создании информационного обеспечения САПР ТПП высокоинтенсивных, гибких технологических процессов в машиностроении.

Список литературы



1. Адлер Ю.П., Маркова Е.А., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. -М.: Наука, 1971.-283с.
2. Башков В. М., Кацев П. Г. Испытания режущего инструмента на стойкость. -М.: Машиностроение, 1985.-136с.
3. Бауманн Э. Измерение сил электрическими методами /Пер. с немецкого. М.: Мир, 1978. -234с.
4. Белоусов А.И. Расчет оптимальной скорости резания на основе теплофизических свойств материалов. /Оптимизация процессов резания жаро- и особо прочных материалов. Междунар. тематич. науч. сб. -Уфа, УАИ, 1977.-Вып.11.-с.91-97.
5. Бельский С. Е., Топленец Р. Л. Структурные факторы эксплуатационной стойкости режущего инструмента. -Минск: Наука и техника, 1984.-126с.
6. Бондарь А.Е. Контроль режущих инструментов на металлорежущих станках. -М.: НИИИ, 1971.-103с.
7. Виноградов С.П. Исследование путей повышения эффективности процесса металлообработки на основе его параметрической оптимизации. Дисс...канд.тех.наук.-Киев,1978.
8. Виноградов С.П., Кикоть В.С. Идентификация зависимостей составляющих сил резания металлорежущего инструмента. //Автоматика.-1984.-N 3.-с.19-22.
9. Виноградов С.П., Кикоть В.С. О стойкости инструмента как исходном параметре для расчета режимов резания. //Вестник машиностроения.-1965.-N 8.-с.59-64.
10. Виноградов С.П., Кикоть В.С. Самоорганизация прогнозирующих моделей. -Киев: Техника, 1983.-376с.
11. Виноградов С.П., Макарян Г.К. Влияние скорости и направления изменения толщины и ширины стружки на силы и температуру резания. //Промышленность Армении. -1975.-N 7.-с.15.
12. Зинченко Н.Н. Основы механики процесса резания металлов. -М.: Машгиз,1956.-367с.
13. Зинченко Н.Н. Природа износа режущего инструмента на зависимость его стойкости от скорости резания. //Вестник машиностроения.-1965.-N 2.-с.68-76.
14. Исаев Ю.И. Самоорганизация прогнозирующих моделей. -Киев: Техника, 1984.-223с.
15. Исаев Ю.И., Виноградов С.П. Электрические величины. /Евстигнеев Н. Н.,Куппершмит Я. В.Ф. и др. Энергоатомиздат. 1990.-261с.
16. Исаев Ю.И., Виноградов С.П. Оптимизация перебора в алгоритмах МГУ на базе синтеза модели с коэффициентами. //Автоматика.-1983.- N 2.-с.18-21.
17. Исаев Ю.И., Виноградов С.П. Идентификация характеристик сложных проектируемых систем с применением принципов самоорганизации и топологического метода анализа. //Автоматика.-1985.-N 3.-с.34-42.
18. Киселев В.В.,Муслер Р., Дубровский Ю. С. Исследование обрабатываемости резанием легированного сплава ВТЗ-1.//Технология и автоматизация машиностроения: Респ.межвуз. науч.-техн. сб.-Киев.-1984.-Вып.26.-с.34-37.
19. Киселев Е.М. Многофакторное исследование обрабатываемости металлов для автоматизированного станочного оборудования. //Тр. Казанского авиационного института.-1973. -Вып.159.-с48-52.
20. Костецкий Б.И. Трение, смазка и износ в машинах. -Киев: Техника, 1970.-395с.
21. Крагельский И.В., Дробыш М.Н.,Комбалов В.С. Основы расчета на трение и износ. -М.: Машиностроение, 1977.-526с.
22. Левшина Е.С., Новичкий П.В. Электрические измерения физических величин. -М.: Энергоатомиздат.1983.-301с.
23. Лолодзе Т.Н. Прочность и износостойкость режущего инструмента.-М.: Машиностроение, 1982.-320с.
24. Макаров А.Д. Оптимизация процессов резания. -М.: Машиностроение, 1976.-278с.
25. Макаров А.Д., Кичко Ю.М. Влияние химсостава углеродистых сталей на обрабатываемость резанием /"Вопросы оптимального резания металлов". Сб.тр. Уфим. авиац. ин-та.1972.-Вып. 29.-с.11-20.

26. Маркин П.М. Исследование некоторых характеристик обрабатываемости титановых сплавов методом математического планирования эксперимента. //Вопросы оптимального резания металлов: Межвуз. тематич. сб. -Уфа.-1975.-Вып.77.-с.72-78.
27. Мирзаев А.А., Кокаровцев В.В. Автоматизация определения обрабатываемости металлов резанием. //Технология и автоматизация машиностроения. Сб.-Вып.42. Киев: Вища школа, 1988.-с.79-82.
28. Налимов В.В., Чернова А.С. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. -М.: Наука, 1965.-340с.
29. Налимов В.В., Толипова Г.И. Логические обоснования планирования эксперимента. -М.: Металлургия, 1979.-128с.
30. Нощенко А.Н., Мирзаев А.А. Термонапряженное состояние режущего инструмента при обработке труднообрабатываемых материалов. //Теплофизика технологических процессов. Материалы конференции. Тольятти. 1988.-с.63-64.
31. Нормативы времени и режимов резания при работе на станках с программным управлением. -М.: Изд-во НИИТ, 1975.-144с.
32. Нормативы режимов резания на механическую обработку высокопрочных и титановых сплавов. -М.:Изд-во НИИТ, 1973.-178с.
33. Нормативы режимов резания на механическую обработку титановых сплавов. -М.: Изд-во НИИТ, 1980.-230с.
34. Общемашиностроительные нормативы режимов резания и времени для технического нормирования работ на токарных станках. ЦБИНТ. -М.: Машгиз, 1959.-224с.
35. Остафьев В.А., Мирзаев А.А. Ускоренное определение обрабатываемости материалов резанием. //Станки и инструмент.-1988.-1989.-N 8.-с.26-27.
36. Остафьев В.А., Антонюк В.С. Современные методы интенсификации процесса резания материалов. -Киев: Общество "Знание", УССР, 1988.-19с.
37. Остафьев В.А., Антонюк В.С., Тымчик Г.С. Диагностика процесса металлообработки. -Киев.: Техника, 1991.-152с.
38. Поверхностная прочность материалов при трении. /Костецкий Б.И., Носовский И.Г., Караулов А.К. и др. -Киев.: Техника, 1976.-276с.
39. Подураев В.Н., Борзов А.А., Горелов В.А. Технологическая диагностика резания методом акустической эмиссии. -М.: Машиностроение, 1988.-56с.
40. Подураев В.Н., Борзов А.А., Кибальченко А.В. Активный контроль состояния инструмента методом акустической эмиссии. //Вестник машиностроения.-1985.-N 4.-с.14-19.
41. Прогнозирование износостойкости инструмента методом акустической эмиссии. /Борзов А.А., Бахирев М.А., Герасимов С.А. и др. ЭИ //Обработка резанием.-1983.-N 3.-с.15-18.
42. Ратмиров В.А., Чубуков А.С. Адаптивно-программные системы управления шлифовальными станками от микро ЭВМ. -М.: Машиностроение, 1982.-44с.
43. Регель В.Р., Слуцкер А.И., Томашевский Э.Е. Кинетическая природа прочности твердых тел. -М.: Наука, 1974.-560с.
44. Режимы резания металлов. Справочник НИИ Автопрома. -М.: Машгиз, 1972.-407с.
45. Режимы резания труднообрабатываемых материалов. Справочник /Я.Л.Гуревич, М.В.Горохов, В.И.Захаров и др. Под ред. Я.Л.Гуревича. 2-е изд., перераб. и доп. -М.: Машиностроение, 1986.-240с.
46. Режимы резания черных металлов инструментом оснащенным твердым сплавом. НИИТН. -М.: Машгиз, 1958.-208с.
47. Силин С.С. Методы подобия при резании металлов. -М.: Машиностроение, 1976.-152с.
48. Скицок В.И., Махмудов К.Г., Ключко Т.Р. Технология тонгор. -Киев.: Техника, 1993.-80с.
49. Соломенцев Ю.М. Перспективы развития управления технологическими процессами. //Вестник машиностроения.-1980.-N 10.-с.43-44.
50. Спиридонов А.А., Васильев Н.Г. Планирование эксперимента при исследовании и оптимизации технологических процессов. -Свердловск.: Изд-во УПИ им. С.М.Кирова, 1975.-140с.
51. Справочник по обработке металлов резанием. /Ф.Н.Абрамов, В.В.Коваленко, В.Е. Любимов и др. -Киев.: Техника, 1983.-239с.
52. Справочник нормировщика-машиностроителя. -М.: Машгиз, 1961.Т.2.-468с.
53. Справочник по режимам резания на токарные, револьверные и карусельные работы. МПС СССР. -М.: Трансжелдориздат, 1958.-135с.
54. Статистический анализ виброакустических процессов в зубчатых передачах применительно к задачам диагностики. /Балицкий Ф.Я., Генкин М.Д., Иванова М.А., Соколова А.Г. //Акустическая динамика машин и конструкции. сб. -М.: Наука, 1973.-с.38-43.
55. Ташицкий Н.И. Методы приближенного определения скоростей точения жаропрочных сталей и сплавов. //Вестник машиностроения.-1959.-N 10.-с.43-48.
56. А.с. 1305575 СССР МКИ G 01 N 3/58. Способ определения относительной обрабатываемости материалов.
57. А.с. 1180757 СССР МКИ G 01 N 3/58. Способ определения обрабатываемости материалов резанием.
58. Adaptive controls take charge-Production (USA), 1983. -91.-N 3, p.52-55.
59. Kinnander A. strategies to control variations in machinability in mixed manufacturing. "CIRP Ann.", 1984.-33.-N 1, p.11-14.
60. Chandrasekaran H., Nagarajan R. On certain aspects of transient stresses in cutting tools. "Nrans. ASME J. Eng. Ind.", 1980.-102.-N 2, p.133-141.
61. Chandrasekaran H., Nagarajan R. Influence of Flank wear on the stresses in a cutting tool. "Tans.ASME". B99, 1977.-N 3, p.556-577.
62. Chandrasekaran H., Nagarajan R. Incipient cutting and transient stresses in a cutting tool using moire method. Int. Mach. Tool. Res., 1981.-21.-N 2, p.87-98.
63. Frederick I.R., Felbeck D.K. Dislocation motion as a source of acoustic emission. ASTM STP - American Society for Testing and Materials, 1972.-505, p.129-139.

Оглавление

	Стр.
Предисловие	3
Глава I. Современные направления развития исследования обрабатываемости металлов	5
1. Основные подходы к определению обрабатываемости металлов	6
2. Обрабатываемость металлов и автоматизация технологической подготовки производства	11
Глава II. Математические модели априорного определения обрабатываемости металлов	14
1. Априорная информация	14
2. Анализ и обработка априорной информации	16
3. Математические модели обрабатываемости металлов	20
Глава III. Определение обрабатываемости металлов по технологическим показателям процесса резания	26
1. Апостериорная информация	27
2. Прогнозирование периода стойкости режущих инструментов	37
3. Оценка обрабатываемости металлов по качеству обработанной поверхности	41
4. Определение обрабатываемости металлов по силовым и энергетическим параметрам процесса резания	48
5. Расчет комплексного показателя обрабатываемости металлов	71
Глава IV. Автоматизированный стенд для определения обрабатываемости металлов	85
1. Информационные возможности систем контроля состояния режущего инструмента в процессе резания	85
2. Измерительные модули	89
3. Функциональная схема и принцип работы автоматизированного стенда	70
4. Методика и алгоритмы автоматизированного определения обрабатываемости металлов	74
Список литературы	87

Научное издание

Махмудов Кабулджон Гафурович

Остафьев Владимир Александрович

Мирзеев Абдуносир Абдулхамитович

Автоматизированные методы определения обрабатываемости металлов

Редактор Т.Р.Ключко

Оформление художника В.И.Скицюк

Художественный редактор Е.И.Скицюк

Технический редактор М.Ю.Скринченко

Компьютерная верстка К.Б.Халилов

Сдано в набор 23.02.1995г. Подписано в печать 14.04.1995г. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл.печ. л. 5,94. Тираж 1000 экз. Зак.5-2003.

Киевский политехнический институт. Кафедра технологии приборостроения.
252056, г. Киев, пр. Победы, 37.

Отпечатано на фирме "Випол". г. Киев, ул. Вольнская, 60