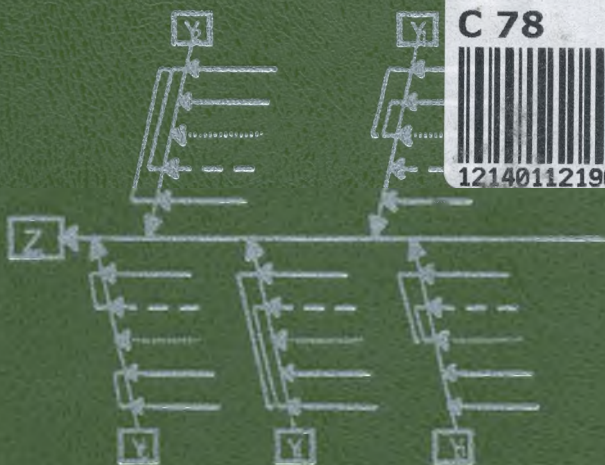


М. Л. Хейфец, В. С. Точило, В. И. Семенов,
С. В. Кухта, Л. Н. Косяк

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ДЕТАЛЕЙ МАШИН



621.8

С 78



1214011219033 НБ УО "ПГУ"

УДК 658.512:621.713:621.902

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор В.М. Капцевич

доктор технических наук, профессор В.Л. Соломахо

Статистический анализ конструктивных элементов и технологических параметров деталей / М.Л. Хейфец, В.С. Точило, В.И. Семенов, С.В. Кухта, Л.Н. Косяк.- Новополоцк: ПГУ, 2001.- 112 с.

ISBN 985-418-075-1

Рассматриваются методы автоматизации подготовки производства, унификации конструктивных элементов и технологических параметров деталей машин, статистический анализ и управление технологическими и контрольными операциями.

Предлагается методическое обеспечение статистической обработки данных о конструктивных элементах и технологических параметрах деталей, математического планирования и оптимизации технологических и измерительных экспериментов, анализа организационно-технических мероприятий технологического и метрологического обеспечения производства.

Предназначена для инженерно-технических работников машиностроительных предприятий, будет полезна студентам и аспирантам высших учебных заведений.

Табл. 8, Ил. 25, Библиограф.: 67 назв.

ISBN 985-418-075-1

© М.Л. Хейфец, В.С. Точило,
В.И. Семенов, С.В. Кухта,
Л.Н. Косяк, 2001

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Методическое обеспечение автоматизации подготовки производства	5
1.1 Методы автоматизации подготовки производства	5
1.2 Структурно-оптимизационный метод подготовки производства	12
1.3 Интегрированные автоматизированные производственные системы	19
2 Унификация конструктивных элементов и технологических параметров деталей	26
2.1 Унификация в различных типах производства	26
2.2 Классификация и кодирование при унификации	30
2.3 Статистическая обработка данных при унификации	37
2.4 Статистическая обработка при ошибках классификации ..	44
2.5 Статистический анализ при формировании ограничительных перечней и регламентов	48
3 Статистический анализ технологических и контрольных операций	52
3.1 Условия применимости статистического анализа	52
3.2 Оценка достоверности результатов статистического анализа	58
3.3 Выбор вида статистической модели	63
3.4 Планирование технологических и измерительных экспериментов	70

4	Автоматизация управления технологическими и контрольными операциями	75
4.1	Статистические методы настройки оборудования	75
4.2	Использование универсальных мерительных средств ...	78
4.3	Оценивание взаимосвязей и влияния факторов совмещенной обработки	84
4.4	Управление параметрами совмещенной обработки	87
4.5	Оценивание взаимосвязей и влияния факторов комбинированной обработки	94
4.6	Управление параметрами комбинированной обработки ...	98
	Заключение	102
	Литература	104

ЛИТЕРАТУРА

1. Соломахо В.Л. Метрологическое обеспечение координатных измерений в машиностроении.- Минск: Реклама-Факсбелар, 1999.- 132 с.
2. Арбузов В.И., Мрочек Ж.А., Попок Н.Н., Хейфец М.Л. Программно-информационное обеспечение автоматизации подготовки производства.- Минск: БГПА, 1998.-77с.
3. Капустин Н. М., Васильев Г. Н. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования САПР. Кн. 6 / Под ред. Н. П. Норенкова. – М.: Высшая школа, 1986.- 191 с.
4. Горанский Г. К., Бендерова Э. И. Технология проектирования в комплексных системах подготовки производства.-М.: Машиностроение, 1981.- 155 с.
5. Загвоздкин В. А. Структурно-параметрический метод создания автоматизированных комплексных систем в машиностроении.- М.: ВНИИТЭМР, 1989.- 56 с.
6. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов. Под общ. ред. С. Н. Корчака.- М.: Машиностроение, 1988.- 352 с.
7. Дубовский В. В. Развитие современных методов автоматизации проектирования технологических процессов в машиностроении.- М.: ВНИИТЭМР, 1987.- 52 с.
8. Light R., Gossard D. Modification of geometric models through variational geometry // CAD.- 1982.Vol. 14, N 84-P. 209-214.
9. Spur G., Kurz O. Weiterentwicklung des CAD — System COM-VAR // ZWP.- 1982.-N 3, P. 130-135.
- 10.Eulenberger K., Kranz L., Grahl W. Rechnerunterstütztes konstruieren in Maschinenbau-gegenwertiger. Stand und perspektive. Beispiel 3. Möglichkeiten des rechnerunterstuitzten Detalierens // Maschinenbautechnik.- 1984, N 9.- P. 393-397.
- 11.Gausemeier J. Von CAD zu CIM // ZWF. 1986, Vol. 81, N 9.-P. 467-472.

12. Климонтович Н.Ю. Без формул о синергетике.- Минск: Высшая школа, 1986- 233 с.
13. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам.-М.:Мир,1991.-240 с.
14. Гленсдорф П., Пригожин И. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуации.-М.: Мир, 1973.-280 с.
15. Хакен Г. Синергетика.-М.: Мир, 1980.-С. 404.
16. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах.От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации.- М.: Мир, 1979. –С. 512.
17. Эбелинг В. Образование структур при необратимых процессах. Введение в теорию диссипативных структур.- М.: Мир, 1979.- 279 с.
18. Кухта С.В., Пешкун С.В., Хейфец М.Л. Системные основы технологической подготовки высокоэффективного производства // Вестник ЖИТИ. Технические науки, 1999, N 10.- С. 63-65.
19. Ящерицын П.И., Шипко А.А., Хейфец М.Л., Попок Н.Н. Совершенствование производственных систем на основе создания условий для самоорганизации технологических процессов и объектов // Доклады АН Беларуси, 1996. Т.40, N 1.- С.118-120.
20. Автоматизация подготовки производства на основе унификации конструктивных элементов деталей и инструментов/ Н.Н.Попок, М.Л.Хейфец, В.Н.Макаров и др. // Машиностроитель, 1992, N 4.-С.15-16.
21. Коробко В.И., Иванов В.П., Семенов В.И. Технологическое оснащение ремонтного производства.- Минск: Университетское. 1994.- 140 с.
22. Локтев В., Лысухин В., Николаев А., Савушкин В. Сквозные CAD/CAM/CAE – технологии в машиностроении // Компьютер Пресс.-1996, N 8.-С.120-132.
23. Автоматизация проектирования технологических процессов и средств оснащения / Под ред. А.Г.Раковича.-Минск: ИТК НАНБ, 1997.-276 с.

24. Hannam R. Computer Integrated Manufacturing; from concepts to realisation.-Harlow:Addison Wesley, 1997.-258 p.
25. Кухта С.В., Пешкун С.В., Хейфец М.Л. Интеграция технической подготовки многономенклатурного производства на базе концепции виртуального бюро // Вестник ЖИТИ. Технические науки, 1999, N 10.-С. 66-68.
26. Koukhta S.V., Chemisov B.P., Kheifetz M.L., Peshkoun S.V. Integration of technical preparation of multi-nomenclature production on the basis of virtual bureau conception // Processing of 10th DAAAM International Symposium.-Vienna: DAAAM,1999.- P. 263-264.
27. Матвеева И.В. CALS – это не стандарты, не технология, это стратегия развития // Стандарты и качество, 1998, № 9.- С. 20-22.
28. Бойков В.П., Махнач В.И. Системы автоматизированного проектирования – реальность и задачи // Моделирование интеллектуальных процессов проектирования и производства (CAD/CAM* 98).- Минск: ИТК НАНБ, 1999.- С. 4-14.
29. Технология автоматизированного машиностроения. Специальная часть / Под ред. А.А.Жолобова.-Минск: Дизайн ПРО, 1997.-384 с.
30. Гибкие производственные комплексы / Под ред. П.Н. Беянина, В.А.Лещенко.-М.: Машиностроение, 1984.- 384 с.
31. Митрофанов С.П., Гульнов Ю.А., Куликов Д.Д. Автоматизация технологической подготовки серийного производства.-М.: Машиностроение, 1974.- 200 с.
32. Митрофанов С.П. Групповая технология машиностроительного производства В 2 т.Т. 1.-Л.: Машиностроение, 1983.- 384 с.
33. Рязанцев А.Н., Жолобов А.А. Автоматизация проектирования технологических процессов.-Минск : БГПА, 1997.- 126 с.
34. Грановский Г. И. Кинематика резания.-М.: Машгаз, 1948.- 200 с.
35. Коновалов Е.Г. Основы системологии способов формообразующей обработки в машиностроении.- Минск: Наука и техника, 1986.- 168 с.

36. Голембиевский А.И. Основы системологии способов формообразующей обработки в машиностроении.- Минск: Наука и техника, 1986.- 168 с.
37. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера.- Киев: Техника, 1977.- 788 с.
38. Вудворт Ф.М. Теория вероятности и теория информации с применениями в радиолокации.- М.: Сов.радио, 1955.-128 с.
39. Ершов А.А., Липцер Р.Ш. Робастный фильтр Кальмана в дискретном времени // Автоматика и телемеханика, 1978, № 3.- С.60-70.
40. Мудров В.И., Кушко В.Л. Методы обработки измерений. Квазиправдоподобные оценки.- М.: Радио и связь, 1983.-304 с.
41. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов.-М.: Наука, 1981.-720 с.
42. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений.-М.: Физматгиз, 1963.-1108 с.
43. Двайт Г.Б. Таблицы интегралов и другие математические формулы.-М.: Наука, 1969.-228с.
44. Кокс Д., Снелл Э. Прикладная статистика, принципы и примеры.- М.: Мир, 1984.- 200с.
45. Гусак А.А. Высшая математика. В2 т. Т.2. –Минск: Университетское, 1984.- 151 с.
46. Пасхвер И.С. Закон больших чисел и статистические закономерности.- М.: Статистика 1974.-С. 151.
47. Тарасик В.П. Математическое моделирование технологических систем.- Минск: Дизайн ПРО, 1997.- 640 с.
48. Хейфец М.Л. Математическое моделирование технологических процессов.- Новополоцк: ПГУ, 1999.- 104 с.
49. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы.-М.: Наука, 1989.- 432 с.
50. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов / Под ред. Э.К.Лецкого.-М.: Мир, 1977.-552 с.
51. Лунев В.А. Планирование и обработка технологического эксперимента. -Л.: ЛПИ, 1985.-84 с.

52. Грановский В.А., Сирая Т.Н. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях.- Л.: Энергоатомиздат, 1990.- 288 с.
53. Кане М.М. Основы научных исследований в технологии машиностроения. -Минск: Высшая школа, 1987.-231 с.
54. Ящерицын П.И., Махаринский Е.И. Планирование эксперимента в машиностроении. -Минск: Высшая школа, 1985.-286 с.
55. Новик Ф.С., Арсов Я.Б. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов. - М.: Машиностроение; София: Техника, 1980.-304 с.
56. Маталин А.А. Технология машиностроения.- Л.: Машиностроение, 1985.- 496 с.
57. Исикава К. Японские методы управления качеством.- М.: Экономика, 1988.-215 с.
58. Макино Т., Охаси М., Докэ Х., Макино К. Контроль качества с помощью персональных компьютеров.-М.: Машиностроение, 1991.-224 с.
59. Миттаг Х.-Й., Ринке Х. Статистические методы обеспечения качества.-М.: Машиностроение, 1995.-616 с.
60. Ящерицын П.И., Деев Г.А., Кожуро Л.М., Хейфец М.Л. Комбинированный метод электромагнитной наплавки с поверхностным пластическим деформированием // Доклады АН Беларуси, 1993, Т.37, N 4.-С.114-117.
61. Шипко А.А., Кожуро Л.М., Хейфец М.Л. Оптимизация технологии электромагнитной наплавки с поверхностным пластическим деформированием по износостойкости покрытия // Трение и износ, 1994, Т.15, N 1.-С.117-121.
62. Кожуро Л.М., Хейфец М.Л. Исследование устойчивости технологических систем при комбинированных процессах термомеханической обработки // Инженерно-физический журнал, 1995, Т.68, N 4.-С.606-612.
63. Крагельский И.В., Добычин М.Н., Комбалов В.С. Основы расчетов на трение и износ.-М.: Машиностроение, 1977.- 526 с.

64. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий: Справочник. Кн.2 / Под ред. В.В.Клюева. -М.: Машиностроение, 1991.-224 с.
65. Ящерицин П.И., Борисенко А.В., Попок Н.Н., Хейфец М.Л. Комбинированный метод обработки ротационным инструментом с нагревом срезаемого слоя концентрированными потоками энергии // Доклады АН Беларуси, 1992, Т. 36, № 5.- С. 429-432.
66. Обработка износостойких покрытий / Под ред. Ж.А. Мрочек.- Минск: Дизайн ПРО, 1997.- 208 с.
67. Иванов В.П., Кухта С.В., Хейфец М.Л. Виртуальное бюро технической подготовки и обеспечения ремонтного производства сельскохозяйственной и автотранспортной техники // Надежность машин, механизмов, оборудования.- Киев: АТМУ, 2000.- С. 39-40.