

Министерство высшего и среднего специального образования СССР
ВИТЕБСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
(ВТИЛП)

УДК ~~621.81.002 681.2.002 :658.012.011.56~~

№ гос. регистрации 81015908

Инв. № 0286.0 044973 -

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по научной работе

к.т.н., доцент

В.Е. Горбачик - В.Е. Горбачик

« 30 » *января* 1986 г.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
СОЗДАНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
СРЕДСТВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЧЕСКИХ
ОБРАБАТЫВАЮЩИХ СИСТЕМ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

(Заключительный)

Книга 2

ГБ-81-62

Зав. научно-исследовательским
сектором

И.Е. Правдивый

Декан механического факультета

О.С. Мурков

Зав. кафедрой технологии
машиностроения

В.И. Горюшкин

Витебск-1985

Библиотека ВГТУ



621.81 + 658.512.011.54

СОДЕРЖАНИЕ

КНИГА II

	Стр.
8. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗУБООБРАБАТЫВАЮЩИХ ГПМ	110
8.1. Введение	110
8.2. Модель для технико-экономического анализа ГПМ	111
8.3. Исходные данные и результаты расчета Цл ГПМ	121
8.4. Методика проектирования ГПМ	133
8.5. Выводы	137
9. СИСТЕМНАЯ МОДЕЛЬ ИНСТРУМЕНТООБЕСПЕЧЕНИЯ ГПС	139
9.1. Окружающая среда инструментаобеспечения	141
9.1.1. Служебное назначение гибкой обрабатывающей системы	141
9.1.2. Производственный процесс и состав гибкой обрабатывающей системы	143
9.2. Системный характер инструментаобеспечения	147
9.2.1. Параметры инструментаобеспечения	147
9.2.2. Структура инструментаобеспечения	149
9.3. Разработка и исследование новых средств обеспечения кинематической точности заточных станков для многолезвийного инструмента	155
9.3.1. Зависимость точности затачивания от исходных погрешностей	155
9.3.2. Влияние радиального биения шпинделя бабки изделия	160
9.3.3. Влияние погрешности смещения бабки изделия	163
9.3.4. Выводы и рекомендации	167
9.4. Разработка основ создания автоматизированных систем контроля износа МНП	169
9.4.1. Существующие системы контроля износа инструмента	169
9.4.2. Обоснование пути решения поставленной задачи	178
9.4.3. Разработка конструкции датчика износа инструмента	181
9.5. Устройства для автоматической смены многогранных неперетачиваемых пластин	183
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	187
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	191

8. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗУБООБРАБАТЫВАЮЩИХ ГПС

8.1. Введение

Потребности интенсификации серийного производства в машиностроении и повышения его эффективности можно удовлетворить прежде всего повышением уровня автоматизации на базе широкого использования ГПС. Однако затраты на проектирование и изготовление таких сложных систем настолько высоки, что особо актуальными становятся вопросы поиска оптимальных решений и исключения трудноисправимых ошибок уже на ранних стадиях проектирования. В связи с этим возрастает необходимость в разработке и широком применении оптимизирующих методик проектирования ГПС, а также в выборе правильной стратегии развития ГПС, начиная с отдельных ГПМ и кончая ГАП.

Из анализа литературы [14-17, 19, 20] следует, что процесс создания ГПС состоит из ряда связанных этапов: 1) анализ продукта производства и аналогов; 2) разработка вариантов технологии изготовления продукта, схемной организации и конструктивных решений ГПС; 3) выбор оптимального решения и его подробная разработка; 4) изготовление опытного образца ГПС, исследование эффективности его работы, совершенствование системы.

Первые стадии работ по созданию ГПС (выбор схемных и эскизных решений, определение эксплуатационных показателей системы) принято называть проектированием. Для повышения качества и сокращения трудоемкости проектных работ необходимо на каждой их стадии (техническое задание, техническое предложение, эскизный проект) проводить технико-экономический анализ, причем по мере повышения подробности разработки должна повышаться точность экономических оценок.

Кроме того, диалектика развития методологии проектирования ГПС заключается в том, что наряду с возрастающей ролью научных обобщений и общенаучных методов (системотехника, имитационное моделирование и т.д.) растёт значение глубокой проработки и конкретизации частных вопросов, связанных со спецификой отдельных видов ГПС, например, зубофрезерных ГПМ.

Спецификой разработки зубообрабатывающих и, в частности, зубофрезерных ГПМ является необходимость обеспечения их эффективности при замене оборудования с достаточно высокой степенью автоматизации, сочетание высоких нагрузок при обработке с высокими требованиями к точности обрабатываемых сложных поверхностей, ограниченные размеры и однотипные формы обрабатываемых деталей и др.

Общий перечень работ по созданию зубофрезерных ГПС приведен на рис.8.1, где блок А относится к проектным стадиям. Эта работа посвящена методике выбора оптимального сочетания эксплуатационных показателей проектируемого ГПМ на первых четырех этапах проектирования. Другие этапы будут рассмотрены в последующих работах.

8.2. Модель для технико-экономического анализа ГПМ

Модель для технико-экономического анализа зубофрезерного ГПМ получена из формулы для расчета экономического эффекта от внедрения одного станка с ЧПУ за весь срок его эксплуатации

E_{eg} [18] путем выражения E_{eg} через конкретные эксплуатационные показатели зубофрезерного ГПМ. При этом отброшены относительно малые составляющие E_{eg} и составляющие нетехническо-

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горюшкин В.И. Основы гибкого производства деталей машин и приборов. - Минск: Наука и техника, 1984.
2. Алесковский В.Б. Стехиометрия и синтез твердых соединений. - Л.: Наука, 1976.
3. Хармут Х. Теория секвентного анализа. Основы и применения. - М.: Мир, 1980.
4. Горанский Г.К., Бендерова Э.И. Технологическое проектирование в комплексных автоматизированных системах подготовки производства.-М.: Машиностроение, 1981.
5. Горохов В.Г. Методологический анализ системотехники.-М.: Радио и связь, 1982.
6. Методика формализованного представления конструкторской и технологической информации.-М.: Изд-во стандартов, 1976.
7. Наянзин Н.Г. Системное проектирование гибких производственных систем. Обзор. - М.: НИИмаш, 1984.
8. Технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения /под ред. В.Р.Верченко/. - М.: Изд-во стандартов, 1974.
9. Цветков В.Д. Системно-структурное моделирование и автоматизация проектирования технологических процессов.-Минск: Наука и техника, 1979.
10. Методические указания к дипломному проектированию (раздел "Методика проектирования ГОС"), часть I. Витебск, ротاپринт ВТИП, 1984.
11. Мясников В.А., Игнатьев М.Е., Покровский А.М. Программное управление оборудованием. - Ленинград: Машиностроение, 1974.
12. Ратмиров В.А. Основы программного управления станками. - М.: Машиностроение, 1978.

- управлением (промышленных роботов). М.: Изд-во стандартов, 1983.
25. Определение экономической эффективности разработки и внедрения автоматизированных технологических комплексов. Методические рекомендации МР-040-60-83. М., 1983.
 26. Определение экономического эффекта от производства и использования новых специальных (в т.ч. агрегатных) станков и автоматических линий. М.: ЭНИМС, 1983.
 27. Гибкое автоматизированное производство механической обработки корпусных деталей. Методические указания рекомендательного характера, 1983.
 28. Современное состояние и перспективы применения промышленных роботов за рубежом. В кн.: Приборы, средства автоматизации и системы управления, ТС-9, вып.6. - М.: ЦНИИТЭИ, 1984, - 26с.
 29. Лепихов В.Г., Петров Н.А. Современные тенденции построения и эксплуатации технологических систем. Обзор. М., НИИмаш, 1980.
 30. Жданович В.Ф., Гай Л.Б. Комплексная механизация и автоматизация в механических цехах. М.: Машиностроение, 1976.
 31. Маталин А.А., Дашевский Т.Б., Княжицкий И.И. Многооперационные станки.-М.: Машиностроение, 1974.
 32. Мицкевич В.А., Рыков Я.П. Инструментальное хозяйство предприятия. - М.: Московский рабочий, 1977.
 33. Геворкян А.М. Методы и модели в управлении опытным производством. - М.: Машиностроение, 1980.
 34. Синицын В.Ф., Бойко В.В., Десятов М.И. Моделирование затрат на инструмент в серийном производстве.-М.:Машиностроение, 1979.
 35. Наянзин Н.Г. Влияние емкости магазина инструментов на эффективность станков с ЧПУ. Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции. "Современные пути повышения производительности и точности металлообрабатывающего оборудования и ав-

13. Болч Б., Хуань К.Дж. Многомерные статистические методы для экономики. - М.: Статистика, 1979.
14. Абрамсон С.И. Повышение производительности металлорежущих станков. - М.: НИИМАШ, 1978.
15. Васильев В.Н. Тенденции и перспективы развития гибких автоматизированных систем. - Вестник машиностроения, 1984.
16. Гибкие производственные комплексы /под ред. П.Н. Беянина и В.А. Лещенко. - М.: Машиностроение, 1984.
17. Кац Г.Б., Ковалев А.П. Техничко-экономический анализ и оптимизация конструкции машин. - М.: Машиностроение, 1981.
18. Определение экономической эффективности металлорежущих станков с ЧПУ. - М.: Минстанкопром, 1982.
19. Пуш В.Э., Пигерт Р., Сосонкин В.Л. Автоматические станочные системы. М.: Машиностроение, 1982.
20. Ратмиров В.А., Рашкович П.М. Программное управление зубообрабатывающими станками. - М.: НИИМАШ, 1983.
21. Справочник технолога машиностроения. Том I /под ред. А.Г.Косиловой. М.: Машиностроение, 1973.
22. Определение экономической эффективности от внедрения на предприятиях и производственных объединениях МИНСТАНКОПРОМа новых технологических процессов, средств механизации и автоматизации производства, использования новых материалов и оборудования, способов организации производства и труда. Методические рекомендации МР-040-29-80. М.: Оргстанкинпром, 1980.
23. Определение экономической эффективности металлорежущих станков с ЧПУ. Инструкция МУ 2.5-81. М.: Изд-во стандартов, 1982.
24. Инструкция по оценке экономической эффективности создания и использования автоматических манипуляторов с программным

томатизации технологических процессов в машиностроении". М.: Московский станкоинструментальный институт, 1980.

36. Наянзин Н.Г. Об одной модели АСУТП механической обработки деталей. Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции. "Прогрессивные методы обработки деталей и автоматизация проектирования технологических процессов". Владимир, НТО Машпром, 1980.
37. Сердюк А.И., Елагин В.В. Оптимизация параметров систем инструментального обеспечения в автоматизированных технологических комплексах станков с ЧПУ. Тезисы докладов научно-технической конференции. "Проблемы обработки деталей машиностроения на станках с ЧПУ. М.: НТО Машпром, 1983.
38. Наянзин Н.Г. К выбору оптимальных параметров потоков деталей и инструментов в АТК. Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции. "Проблемы обработки деталей машиностроения на станках с ЧПУ". М.: НТО Машпром, 1983.
39. Балакшин Б.С. Основы технологии машиностроения, М.: Машиностроение, 1969.
40. Колесов И.М. Служебное назначение и основы создания машин. М., Московский станкоинструментальный институт, 1973.
41. Бусленко Н.П., Калашников В.В., Коваленко И.Н. Лекции по теории сложных систем. - М.: Советское радио, 1973.
42. Исследования по общей теории систем. Сборник переводов под ред. Садовского В.Н., Юдина Э.Г. - М.: Прогресс, 1969.
43. Устройство для автоматической смены многогранных неперетачиваемых пластин. - А.с. №941160, 1982г. Соавторы: Горюшкин В.И., Любочко Н.С. и др.
44. Устройство для автоматической смены многогранных неперетачиваемых пластин. - А.с. №1085749, 1983г. Соавторы: Горюшкин В.И., Любочко Н.С. и др.

