

Д о к л а д

1) Одной из наиболее актуальной проблемой ГПС является разработка и внедрение новых технологий, позволяющих полностью раскрыть их потенциальные возможности.

2) При этом повышение эффективности ГПС и реализация основного принципа новой технологии - выполнения функции "малолюдности", в значительной степени зависит от создания безотладочной технологии - при которой спроектированные ТП и УП не требуют проведения отладочных операций непосредственно на рабочих позициях.

3) Традиционно отладка УП является необходимым этапом так как спроектированные УП не являются работоспособными с первого предъявления и содержат ряд неточностей. Кроме того как обычно УП рассчитывают по самым неблагоприятным условиям, что в несколько раз снижает производительность обработки.

4) В результате процесс отладки сопровождается многократными корректировками УП, пробными запусками отдельных ее частей т.н. циклами пробного запуска что в конечном итоге приводит к длительным простоям технологического оборудования.

5) 1 час простоя в ГПС 150 руб. и т.д. ... актуальность разработки методов и средств реализующих безотладочную технологию.

6) Причины неработоспособности УП

Из всех причин неработоспособности УП основная доля приходится на нестабильность производственной среды связанной с действием технологических возмущений.

7) Как свидетельствуют многочисленные исследования и как показывают результаты наблюдения за производственным процессом, для деталей типа тела вращения наиболее часто встречающимися и наиболее значимыми являются возмущения связанные с изменениями припусков и твердости заготовок, при этом наиболее ярко они выражены у заготовок из отливок и поковок из высокопрочных и труднообрабатываемых материалов, для которых колебания твердости может достигать 40% от среднего значения а поле рассеивания припусков соизмерима с назначаемой глубиной резания на проходе.

8) В этой связи для решения задачи могут применяться следующие

- 2 -

методы:

9) Стабилизация отклонения параметров заготовок, однако это увеличивает затраты на заготовительные операции и как следствие себестоимость детали.

10) Адаптивные системы управления которые комперсируют технологические возмущения на этапе текущего управления за счет изменения декодированных управляющих воздействия путем выработки к заданной в УП цели управления дополнительных инструкции. Однако системы узконаправлены и предназначены для решения частных задач.

11) Шире возможности у систем производящих адаптацию УИ к производственным условиям путем коррекции УП.

12) Адаптивное программирование - компенсация действию технологических возмущений за счет повторного перепроектирования КП по уточненным исходным данным на этапе подготов-

ки. ?? <1*>?? Однако метод характеризуется функционированием системы подготовки, управления и контроля в едином масштабе времени что вряд ли можно считать приемлемым,

13) Очевидно что наиболее оправданным в таких условиях является не повторное перепроектирование УП а ее оперативная коррекция непосредственно на рабочих позициях.

14) Указанный принцип реализуем методом адаптивного макропрограммирования идея которого заключается в двухуровневом представлении операционного процесса как совокупности наиболее подверженных влиянию возмущению структурных элементов и соответствующих им параметров. В результате влияния возмущении переносится на параметрический уровень, что в свою очередь, при условии наличия соответствующих ПТМ в СЧПУ переводящих структурно-параметрическое описание операции в УИ, позволяет осуществить оперативную коррекцию УП. Для этого необходимо и достаточно произвести коррекцию численных значений параметров.

15) В технологии машиностроения известны структурно-параметрические представления операции разработанные Соколовским, митрофановым, Капустиным, Цветковым, Базровым, Эстерзоном и др. Однако они не разрабатывались с позиции осуществления опе-

- 3 -

ративной коррекции УП.

16) В этой связи в работе дана научная проработка метода адаптивного макропрограммирования. При этом в первую очередь необходимо определение элементов макроописания - структурных элементов операции не подверженных коррекциям т.е. влиянию технологических возмущении.

17) Кроме того ПТМ разрабатываются из типизированных конструкторско-технологических решений (КТР), поэтому для реализации метода необходимо разработка методики формирования совокупности КТР.

18) Следующей задачей является создание САМПТО, способной производить синтез плана операции из заранее сформированных КТР, настройку на модифицируемую библиотеку ПМ и генерацию макропрограмм.

19) Таким образом был составлен следующий методический план работы.

20) Для исследования характера влияния возмущении на структурные элементы операционного процесса была произведена декомпозиция операции, определены уровни расчленения и состав структурных элементов на каждом уровне.

21) Также была разработана исследовательская модель операционного процесса, в том числе и для случая применения оптимальных законов управления (модель В.Ф. Горнева). Для учета измененных условий обработки в частности кинематических углов в плане, связанных с разными формаобразующими движениями инструмента, в модель введены поправочные коэффициенты на силу и скорость резания.

22) Анализом граничных условий были установлены девять законов оптимального управления для проведения исследования.

23) Исследования произведены для примитивных элементов полученных в результате расчленения операции по свойству перевода объекта из состояния готовой детали и по свойству управления.

Таковыми как видно являются элементы 3-го и 4-го уровня.

24) При этом КЭ и инструмент не подвержены влиянию возмущения так как последние не изменяют условия их выбора. Кроме того

- 4 -

существует большое количество исследований влияния возмущения на законы управления.

25) Следовательно анализ произведен для следующих элементов: схем перемещения, траектории движения и режимов обработки.

26) Исследование характера зависимости схем движения от возмущения показал что схема является дискретно зависящим элементом т.е. в широком диапазоне изменения возмущения ее можно считать неподверженным влиянию элементом т.е. элементом макроописания.