

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 основными задачами новой технологии являются - создание безотладочной технологии, при которой спроектированные технологические процессы и управляющие программы не требуют проведения отладочных операций непосредственно на рабочих позициях и обеспечение максимальной производительности обработки.
- 3) Как обычно управляющие программы не являются работоспособными с первого предъявления, содержат ряд неточностей, рассчитаны по самым неблагоприятным условиям.
- 4) В результате снижается производительность, отладка УП становится необходимым этапом, сопровождается многократными корректировками - т.н. циклами пробного запуска, что приводит к длительным периодам простоя оборудования.
- 5) Если при этом учесть что 1ч. простоя технологического оборудования в составе ГПС оценивается в 150руб., то можно сделать вывод об актуальности задачи разработки методов и средств реализующих безотладочную технологию.
- 6) Неточности в УП в большинстве случаев связаны с нестабильностями производственной среды, т.н. технологическими возмущениями.
- 7) Как свидетельствуют многочисленные исследования и как показывают результаты наблюдения за производственным процессом, для деталей типа тела вращения наиболее часто встречающимися и значимыми являются возмущения связанные с изменениями припусков и твердости заготовок, при этом наиболее ярко они выра-

жены 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 методы:

9) Стабилизация отклонения параметров заготовок; применение адаптивных систем управления с выработкой дополнительной инструкции к заданной в УП цели управления;

10) Адаптивное программирование - повторное перепроектирование УП по уточненным исходным данным;

11) Однако перечисленные выше методы либо приводят к дополнительным затратам, либо работоспособны в относительно узком диапазоне действия возмущении.

12) Наиболее оправданным в таких условиях является принцип оперативной коррекции УП непосредственно на рабочих позициях, реализуемый методом адаптивного макропрограммирования.

13) Идея метода заключается в структурно-параметрическом представлении операционного процесса как совокупности не подверженных влиянию возмущении структурных элементов и соответствующих им параметров адаптируемых на конкретные производственные условия. В результате влияние возмущении переносится на параметрический уровень описания операции, что в свою очередь позволяет осуществить оперативную коррекцию УП через параметры макрокоманд. УП при этом превращается в макропрограмму.

15) В технологии машиностроения известны структурно-параметрические представления операции разработанные Соколовским, Митрофановым, Капустиним, Цветковым, Базровым, Эстерзоном и др.

Однако они не разрабатывались из условия осуществления оперативной коррекции УП.

16) В этой связи в работе дана научная проработка метода адаптивного макропрограммирования. Поставлены задачи исследования и составлен методический план работы.

17) Первое - представление операции как совокупности неподверженной влиянию возмущения структурной части и параметрической части адаптируемой на конкретные производственные условия. Решение задачи основано на создание исследовательской модели операционного процесса для проведения исследования и определения характера зависимости структурных элементов операции от возмущении с выявлением элементов не подверженных влиянию т.е. т.н. элементов макроописания.

18) Второе - разработка метода макропрограммирования как средства реализации задачи 1. Включает разработку методики формирования конструкторско-технологических модулей и прикладного программно-математического обеспечения систем ЧПУ класса CNC.

19) и разработка методики макропрограммирования на основе которой создаются средства реализации метода и в частности программно-методический комплекс автоматизированного макропрограммирования токарных операции - САМПО.

20) В соответствии с первым пунктом методического плана работы была разработана исследовательская модель операции с учетом представлении имеющихся в теоретической технологии.

21) Для случая применения оптимальных законов управления, использована модель Горнева.

22) Учет измененных условий обработки и в частности кинематических углов в плане, связанный с разными формаобразующими движениями инструмента, осуществляется введением в модель поп-

равочных коэффициентов на силу и скорость резания.

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

24) В соответствии со вторым пунктом методического плана работы было произведено исследование характера зависимости схем движения, режимов обработки и траектории перемещения инструмента от возмущения.

25) В результате для схемы движения выявлено что схема является дискретно зависящим элементом от возмущении. Следовательно в широком диапазоне изменения возмущении ее можно считать неподверженным влиянию элементом т.е. элементом макроописания.

26) Исследования характера зависимости режима обработки от возмущении проведены для случая изменения припуска и твердости на примере однопроходной обработки цилиндрической заготовки.

27) В результате установлено что за исключением обработки по законам ST и SV, режим является непрерывно зависящим элементом от возмущении и следовательно не является элементом макроописания.

28) При исследовании характера зависимости траектории движения инструмента от возмущении обнаружено что для законов управления содержащих условие управления по стойкости, траектория является дискретно зависящим элементом а для всех остальных законов непрерывно зависящим элементом.

29) Таким образом сделан вывод что элементами макроописания являются элементы операции, характеризующие структуру инструментального перехода - конструкторский элемент, инструмент, закон управления и схема движения.

30) А такие элементы как траектория перемещения и режим являются в непрерывной зависимости от возмущении.